



**LIBRO ELECTRÓNICO DE OCLUSIÓN @ePUB3**

**PAPIME 2015 EDICIONES ELECTRÓNICAS**

**Dgapa UNAM 2015**



**NICOLAS PACHECO GUERRERO**

**JULIO MORALES GONZÁLEZ**

**ISBN-970-32-2674-4**



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**CLAVE DE PROYECTO:RL200314**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA.**

Libro: *Oclusión*

Autores:  
Mtro. Nicolás Pacheco Guerrero

C.D. Julio Morales González

D.R. © UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Ciudad Universitaria, Delegación de Coyoacán,

C.P 04510, México, Distrito Federal.

Primera Edición Impresa: 2004

ISBN 970-32-2674-4

Segunda Edición Electrónica: 2015

ISBN 970-32-2674-4

Esta edición electrónica fue auspiciada por la Dirección General de Asuntos del Personal académico, en el marco de la Convocatoria extraordinaria 2014 para la edición electrónica de libros, Proyecto RL200314

Esta publicación no puede ser reproducida, en su totalidad ni en partes, ni registrada o transmitida por un sistema de recuperación de información, o por ningún otro medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electro-óptico, impresión o fotocopia, sin el permiso previo por escrito del autor.

# PROLOGO

Hace años tuve la oportunidad de ingresar a la plantilla de profesores de la asignatura de Oclusión y a la cual actualmente pertenezco, por lo cual me he dado cuenta de la problemática que presenta esta asignatura en la formación académica del estudiante de esta carrera, debido a la complejidad del contenido temático del programa de estudios, detectando el problema de la siguiente manera:

- Primero. Que el estudiante no cuenta con los conocimientos básicos de la Odontología que le permita compenetrar adecuadamente al conocimiento de la Oclusión.
- Segundo. Las horas que se dedican por semana, son a mi parecer pocas, para extenderse lo necesario en cada unidad, y reforzar el conocimiento con prácticas clínicas, que faciliten el aprendizaje del alumno.

Es por ello que me motivó a recopilar la información bibliográfica que se ocupa en esta asignatura, presentada en una forma innovadora que va acorde con la evolución tecnológica actual, para poner al alcance de todo estudiante que cursa la asignatura actualmente, así como a todos aquellos estudiantes que deseen repasar los contenidos temáticos de esta asignatura. Este trabajo se apega al programa de estudios vigente, dividido en V unidades de las cuales aparecen señalados los objetivos de cada una de ellas, marcados los resúmenes con sus correspondientes referencias bibliográficas, además cuenta con un apoyo de consulta a través de la Web al correo electrónico [occlusion@hotmail.com](mailto:occlusion@hotmail.com) para aclarar cualquier duda o para recibir comentarios respecto a este trabajo. De esta forma pretendo con este trabajo realizar un sistema educativo en línea

que consiste en establecer una comunicación directa con los estudiantes, ya que por conocimiento de causa, a los estudiantes les agrada más navegar en la red que acudir a la biblioteca para buscar los contenidos temáticos o tareas de investigación bibliográfica que se les haya solicitado.

El presente trabajo tiene como objetivo mejorar la comprensión de la Oclusión dental, a través de recursos educativos electrónicos novedosos y fáciles de utilizar, ya que pueden ser vistos desde cualquier ordenador o PC. Lap-top, Tablet y/o teléfono inteligente (PDA).

Este material cuenta con el contenido temático ilustrado con fotografías, esquemas y video, para facilitar la comprensión de los temas que requieran algún procedimiento que en el aula no sería posible demostrarlo. El Trabajo que se presenta no requiere de ningún entrenamiento o capacitación especial para su uso.

La realización de este material representa una estupenda oportunidad para facilitar la comprensión de esta asignatura, así como su actualización de una forma simple con el afán de hacer más ligera de comprender y sin perder la modalidad pedagógica actual que es realizada por el selecto grupo de profesores que se encargan de impartirla.

Desde aquí aprovecho la ocasión para agradecer a todas las personas que directa o indirectamente han colaborado para la realización de este material, en especial al Mtro. José Arturo Fernández Pedrero, Director de la Facultad de Odontología, al Dr. Fernando Angeles Medina Jefe del laboratorio de Fisiología DEPel, quienes sin su apoyo, este material no podrían haberse realizado. Así como a mi esposa Dolores e hijos por su comprensión y paciencia no solo ahora sino por siempre.

A mis compañeros y colaboradores CD Julio Morales González  
Mtro. Luis García que sin su apoyo este materiales no se podría  
realizar. A mi Facultad y por ende a mi Universidad a quien tanto  
debo, gracias.....

Mtro. Nicolas Pacheco Guerrero

# **1. INTRODUCCIÓN.**

**Cualquier estudio que trate al papel de la oclusión dentaria se halla complicado por el hecho de que existen muchos conceptos diferentes relativos al significado de la oclusión.**

**La descripción de este tipo de oclusión suele incluir contactos oclusales, alineamiento de los dientes, sobre mordida vertical y horizontal, el acomodo de los dientes dentro del arco y entre estos, y estructuras óseas.**

**Lo normal implica una situación que se halla en ausencia de una enfermedad y los valores normales en un sistema biológico están dados dentro de un parámetro de adaptación fisiológica. La oclusión normal debe indicar también adaptabilidad fisiológica y ausencia de manifestaciones patológicas reconocibles. Este concepto enfatiza el aspecto funcional de la Oclusión y la capacidad de adaptación del Sistema Masticatorio dentro de los límites de tolerancia.**

**El término “Oclusión” suele utilizarse para definir las superficies dentales que hacen contacto (Ash, Ramfjord y Teod), sin embargo el contacto es más amplio y debe incluir las relaciones funcional, parafuncional y disfuncional que surgen de los componentes del Sistema Masticatorio como consecuencia de los contactos de las superficies oclusales de los dientes del arco maxilar contra los dientes del arco antagonista o mandibular. En este sentido la oclusión se define como la relación funcional y disfuncional entre un sistema integrado por dientes, estructuras de soporte alveolar, articulación temporomandibular y componentes neuromusculares, incluyendo aspectos tanto psicológicos y fisiológicos, función y disfunción.**

**El estudio de la Oclusión abarca además de la descripción morfológica, la naturaleza de las variaciones de los componentes del sistema masticatorio, considerando los cambios por edad, modificaciones funcionales y patológicas. Teniendo presente que cualquier variación en la dentición es el resultado de la interacción de factores genéticos y ambientales que afectan la oclusión.**

**“Desde 1930 se presenta a la articulación temporomandibular como un tercer elemento oclusal y que los investigadores han establecido la importancia de la ATM en relación con la Oclusión. Existe en relación íntima entre la oclusión dental, el estado de la musculatura y la integridad de la ATM. Esta relación impide eliminar cualquier componente en el desarrollo del concepto de Oclusión. Concluyendo: "La Oclusión es un proceso dinámico que requiere la integración de todos los elementos que intervienen en ella."**

**La oclusión es la fuente del conocimiento que sirve para establecer los parámetros de estudio de la Odontología así como el factor determinante para la realización de**

todo diagnóstico y tratamiento correcto es por ello que el alumno debe conocer y reconocer las bases de la Oclusión para poder aplicarlas en su práctica clínica cotidiana.

Oclusión es Odontología y Odontología es Oclusión”. (Jay W. Barnett)

Celenza. Frank V. Oclusión situación actual 1981, Quintessence 1981.

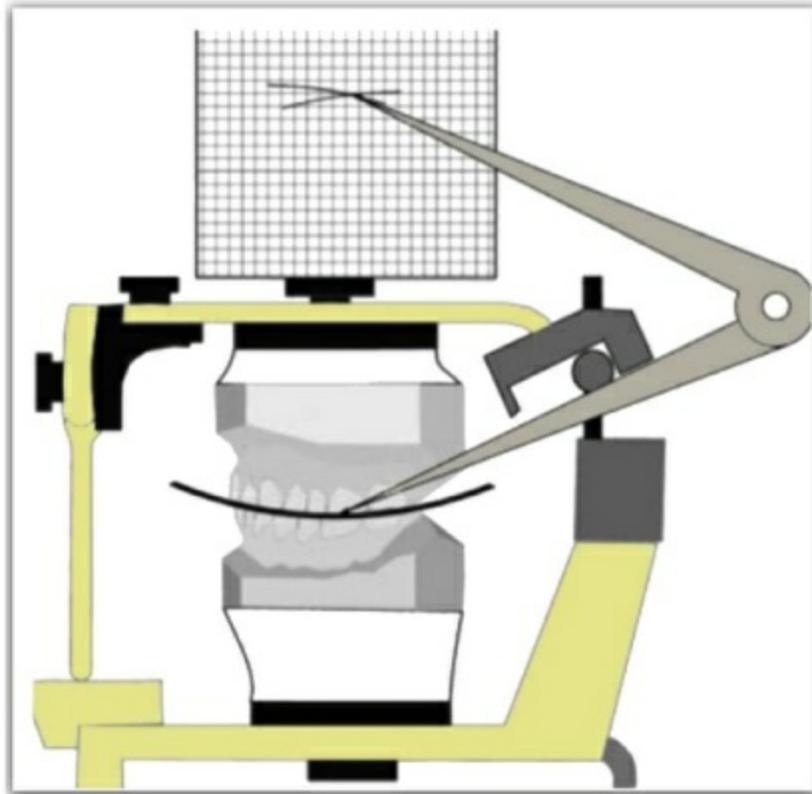


Imagen de representación de analizador de Broadrick, oclusal

Plane analyzer, Complemento de la teoría esférica de Monson. (Web [www.lindawi.com](http://www.lindawi.com))

## 1.1 Antecedentes.

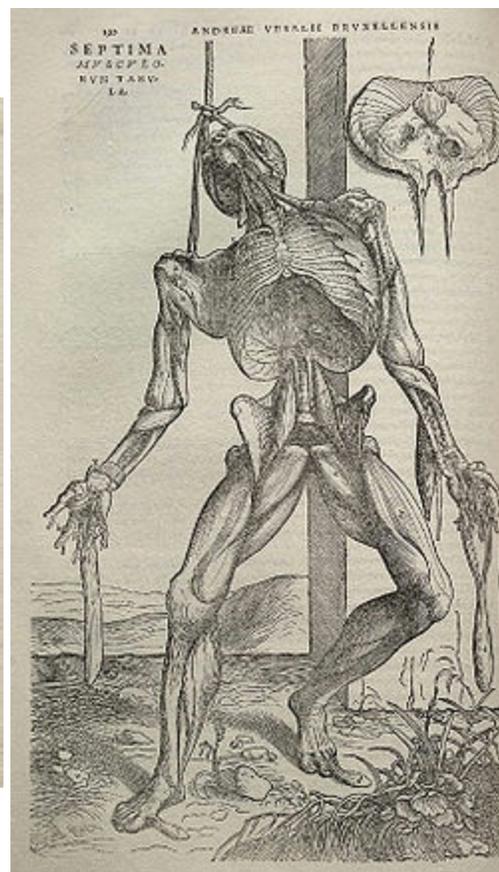
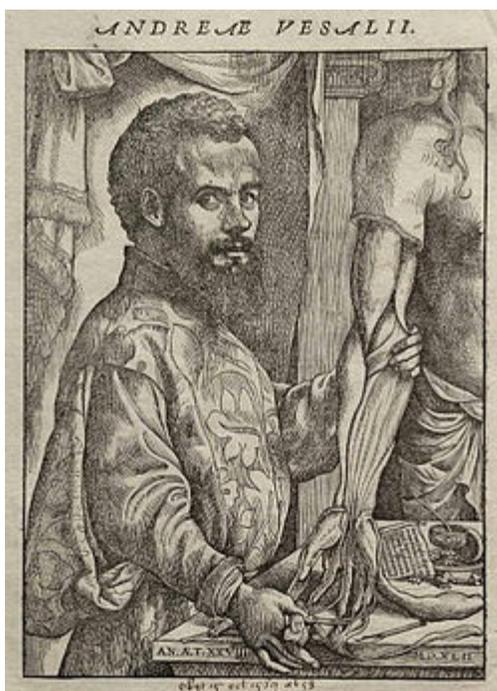
**Andreas Vesalio (1514-1564)** (figura 1.1). Autor de uno de los grandes tratados de Anatomía Humana de todos los tiempos, *De Humani Corporis Fábrica*, publicado en 1543 en Basilea.

Esta obra trata sobre las estructuras dentales y explicó que los dientes continúan

creciendo a lo largo de toda la vida de la persona, confundiendo con crecimiento, la erupción que tiene lugar cuando se pierde el diente antagonista.

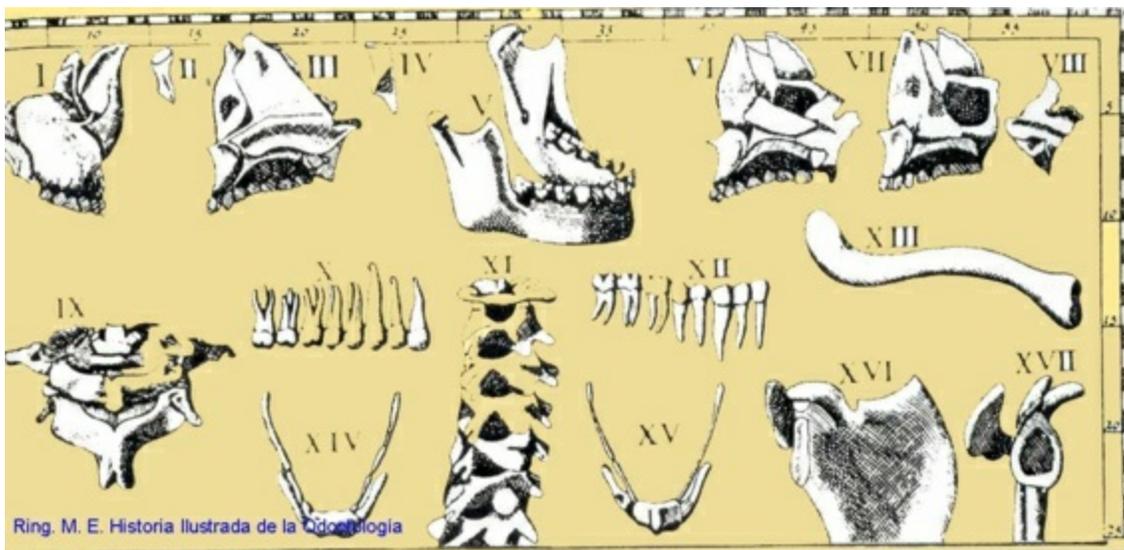
La obra destaca la importancia de la disección y de lo que en adelante se llamó la visión "anatómica" del cuerpo humano. En su descripción parte de los huesos, ligamentos y músculos, que fundamentan la estructura corporal, para pasar a estudiar luego los sistemas conectivo (vasos sanguíneos y nervios) y los sistemas que impulsan la vida. De los siete libros de que consta la obra, el primero trata de los huesos y cartílagos; el segundo de los músculos y ligamentos; en el tercero se describen las venas y arterias; en el cuarto los nervios; en el quinto, los aparatos digestivo y reproductor; en el sexto el corazón y los órganos que le auxilian como los pulmones; el séptimo y último está dedicado al sistema nervioso central y a los órganos de los sentidos. Su modelo anatómico contrasta poderosamente con los vigentes en el pasado.

Además de realizar la primera descripción válida del esfenoideas, demostró que el esternón consta de tres partes y el sacro de cinco o seis; y describió cuidadosamente el vestíbulo en el interior del hueso temporal. Verificó las observaciones de *Etienne* acerca de las válvulas en las venas hepáticas, describió la vena Acigos , y descubrió en el feto el canal que comunica la vena umbilical y la vena cava inferior, llamado desde entonces ductus venosus .



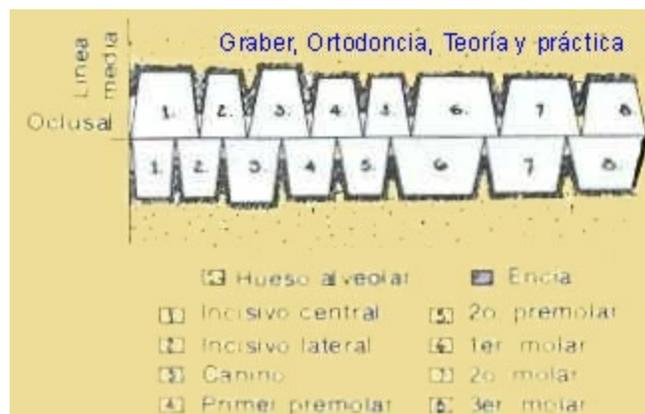
**Figura 1.1 Andreas Vesalio (1514-1564).** (Historia ilustrada de Odontología)

**Bartolomeo Eustachio. (1520- 1574),** que dio nombre al conducto que une el oído medio con la cavidad naso-faríngea, y que lleva su nombre. Nació en San Severino (Italia). Considerado el primer anatomista dental, discípulo de Vesalio y su contribución en ésta área son: La descripción de la Trompa de Eustachio, el nervio abductor y los músculos de la garganta y cuello. Realizó su primer libro dedicado exclusivamente a la anatomía e histología de los dientes, el cual reunía todo el conocimiento existente en morfología, histología y fisiología. Describe la función de cada diente, demostrando, como su forma contribuye a la específica función de cada uno. Ésta obra fue publicada con el título de *Libellus de Dentibus.* (Figura 1.2)



**Figura 1. 2 Bartolomeo Eustachio**

**John Hunter (1728-1793).** (Figura 1.3) Cirujano Ingles del siglo XVIII. Al principio de su carrera estudió la práctica de la Odontología haciendo de los dientes objeto de estudio de su primera publicación importante "Natural History of the Human Teeth"



**Figura 1.3 John Hunter.**

En el año de 1771, John Hunter estudió la anatomía de los dientes y su Oclusión, todo ello mediante la disección. Describió, así en términos modernos, la anatomía y algo de fisiología del sistema masticatorio. Sin embargo esto fue hecho en una época en que la Odontología no estaba constituida en una profesión definida (Figura 1.4).

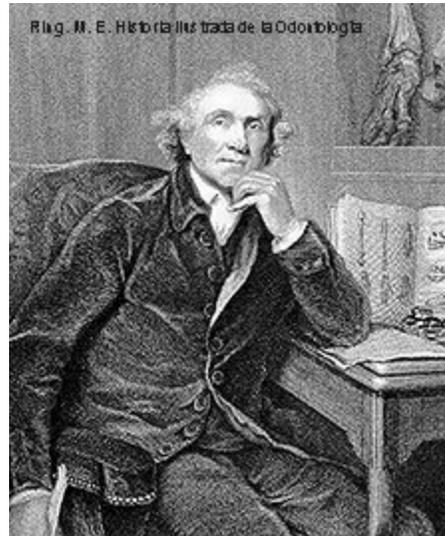


Figura 1.4 John Hunter.

El Libro Hunter (figura 4) es importante por sus láminas y se ocupa la mayor parte sobre Anatomía Dental. Su comprensión del crecimiento y desarrollo de los maxilares y su relación con los músculos de la masticación eran perfectos. Acuñó los términos: incisivos, cuspídeos y bicuspídeos. Desaconsejó la extracción de los dientes caducos para permitir la erupción de los dientes permanentes. Mantuvo que los dientes no crecen durante toda la vida, explicando que un diente que sobresale parece crecer solo porque le falta su antagonista. Una época con poco interés en las ciencias básicas, los problemas técnicos más rudimentarios quedaban todavía por resolver. No obstante el progreso técnico fue tan rápido, ni bien comenzó el siglo XIX, los tratamientos Odontológicos se habían tornado efectivos con el desarrollo del diente de porcelana y la base de caucho, fue material que los odontólogos buscasen alguna manera para ubicar los dientes artificiales en la base de la dentadura. Bonwill (1887) un matemático, encontró lo que él llamó “plan de la naturaleza” en su triangulo esquelético (figura 1.5). Walker (1896), observó que las dentaduras balanceadas en el articulador de Bonwill no balanceaban en boca, señaló la falta de inclinación condílea.

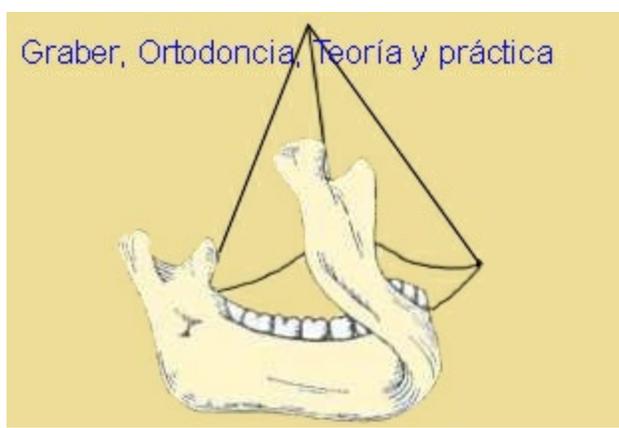
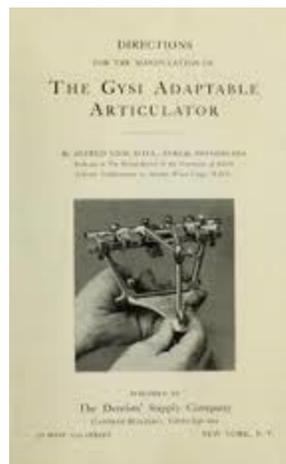
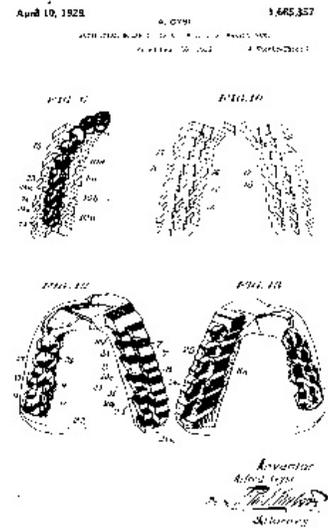
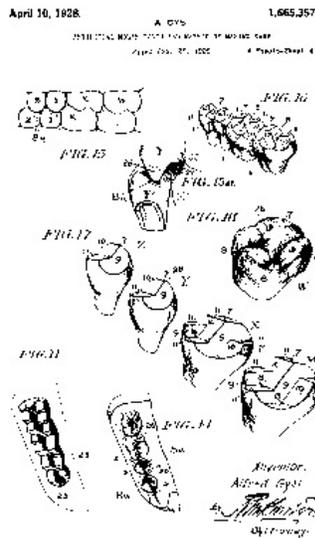
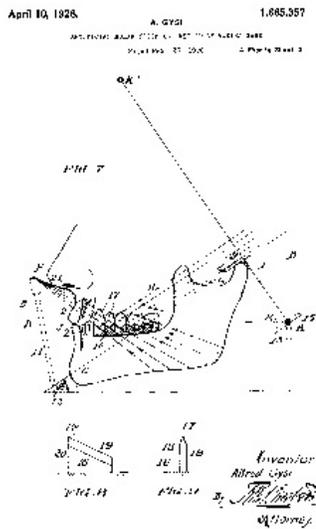


Figura 1.5 Triángulo de Bonwill

Gysi (1910) (figura 1.6) agregó los registros de la trayectoria incisal, mientras que Monson (1920), discípulo de Bonwill, dio a su triángulo forma tridimensional considerándolo como del segmento de una esfera. Bonwill, recalca la idea geométrica y Walker, recalca el papel dominante de la ATM en los movimientos mandibulares. En general, cada concepto se expresa mecánicamente por medio de un articulador.

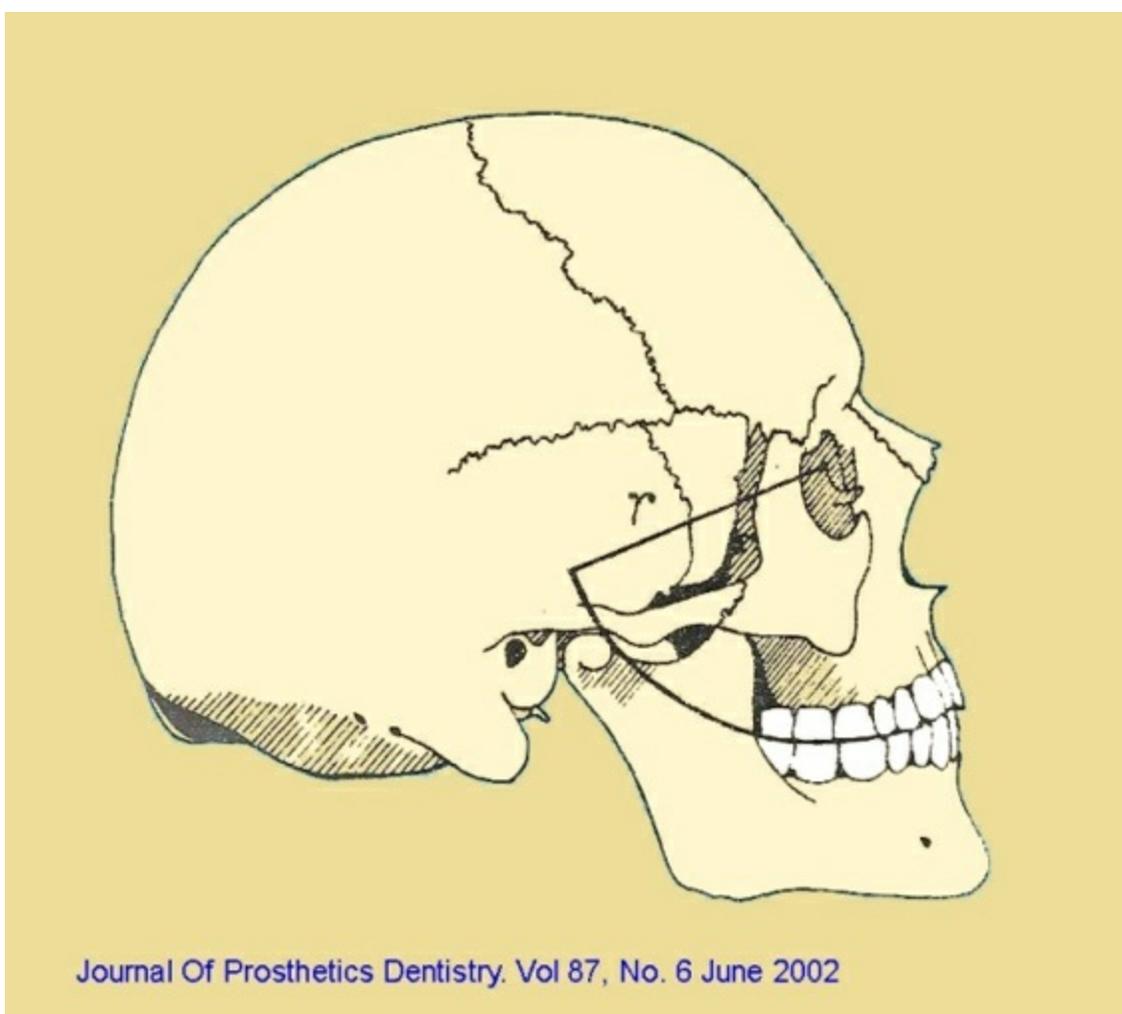




**Figura 1.6. Ilustraciones de Alfred Gysi de patentes registradas Abril 10 de 1928.**  
 (<http://www.google.st/patents/US6273723>)

Gysi (1952) expresó la filosofía que regía el empleo de todos los instrumentos de la siguiente manera: “El problema de la ATM no está completamente resuelto, aun cuando nosotros podemos conocer, teóricamente todos los movimientos, no han podido ser imitados mecánicamente en una forma exacta”. De esta manera, se fueron agregando, aditamentos a las inclinaciones condilares fijas, registro de la trayectoria incisiva, y por último el movimiento de Bennett. Posiblemente el instrumento más complicado es el diseñado por Mc Collum y Colaboradores. (1955)

Graf Von Spee (1890) anatomista alemán, descubrió la curva compensadora de molares y premolares llamada Curva de Spee, se consideró como una curva antero-posterior (Sagital) y solo se consideraron las cúspides vestibulares de los dientes canino, premolares y molares mandibulares. **(Figura 1.7)**



**Figura 1.7. Graf Von Spee**

Nombres como los de Panfitt, Lischer, Constant, Kerr, Wilson, Needles, Antes, Wadsworth, Wallisch, son otros tantos contribuidores de los conceptos de la Oclusión.

Antes de 1992 el desarrollo de nuevos conceptos de Oclusión, provino de los prostodoncistas. El desarrollo de nuevos conceptos e instrumentos comenzó en ascenso cuando los odontólogos empezaron a estudiar denticiones naturales. Los Odontólogos iniciaron así, el uso de métodos protésicos e instrumentos, con la intención de dar articulación a los dientes naturales.

Todo pensamiento hasta esa fecha había sido encaminado a resolver problemas de Prostodoncia total; pero poco se había pensado en el sentido de aplicar este principio diagnóstico. El concepto de Oclusión balanceada prevaleció por décadas y aún persiste hasta nuestros días.

La historia de la Oclusión a través de los años, que ha pasado por muchas escuelas, así como conceptos e instrumentos, no ha dejado de ahondar y mejorar los instrumentos que favorecen y facilitan el diagnóstico y la rehabilitación de los pacientes.

Cualquier estudio que trate al papel de la oclusión dentaria se halla complicado por el hecho de que existen muchos conceptos diferentes relativos al significado de la oclusión.

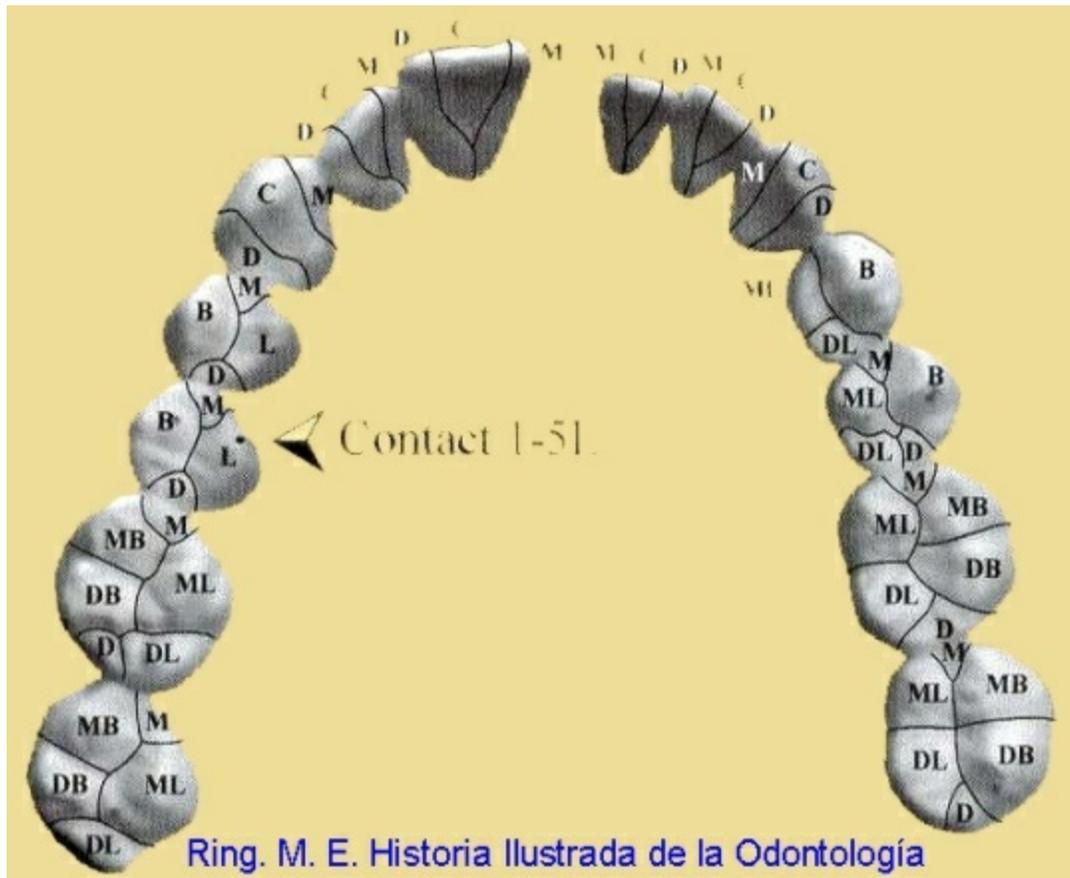
La descripción de este tipo de oclusión suele incluir contactos oclusales, alineamiento de los dientes, sobre mordida vertical y horizontal, el acomodo de los dientes dentro del arco y entre éstos, y estructuras óseas.

Lo normal implica una situación que se halla en ausencia de una enfermedad y los valores normales en un sistema biológico están dados dentro de un parámetro de adaptación fisiológica. La oclusión normal debe indicar también adaptabilidad fisiológica y ausencia de manifestaciones patológicas reconocibles. Este concepto enfatiza el aspecto funcional de la oclusión y la capacidad del sistema masticatorio dentro de los límites de tolerancia del sistema. El termino Oclusión suele utilizarse para definir las superficies dentales que hacen contacto, sin embargo el concepto es más amplio y debe incluir las relaciones funcional, parafuncional y disfuncional que surgen de los componentes del sistema masticatorio, como consecuencia de los contactos de las superficies oclusales de los dientes. En este sentido la oclusión se define, como la relación funcional y disfuncional entre un sistema integrado por dientes, estructuras de soporte, articulación y componentes neuromusculares, incluyendo aspectos tanto psicológicos y fisiológicos, función y disfunción. (Ash, Ramfjord y Teod).



## Figura 1.8 Articulador de bisagra, morfología dental.

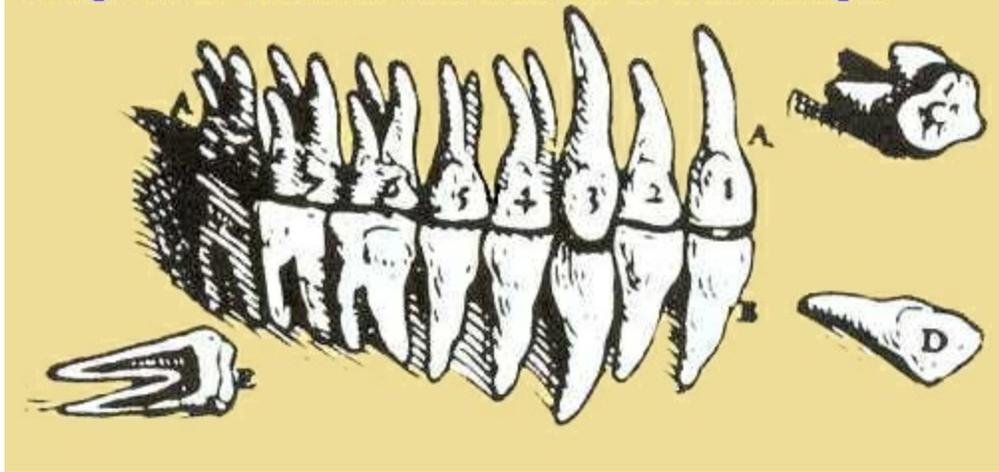
La posición de los dientes dentro de los arcos maxilar y mandibular y la forma de contacto, son determinadas por procesos del desarrollo que actúan sobre los dientes y sus estructuras asociadas durante los periodos de formación, crecimiento y desarrollo postnatal. La Oclusión dentaria varía entre los individuos, según el tamaño de los dientes, posición de los mismos, tiempo y orden de erupción, tamaño y forma de las arcadas dentarias y el patrón del crecimiento craneofacial. **(Figura 1.8)**



## Figura 1.9 Descripción Anatómica dental

La Oclusión se refiere al estudio morfológico de los elementos anatómicos así como a las actividades funcionales del Sistema Estomatognático para interpretar las patologías que pueda presentar un paciente **(figura1.9)**.

Se considera a la oclusión normal cuando los 28 dientes se encuentran en una situación correcta y en equilibrio con todas las fuerzas ambientales y funcionales. (Figura 1.10)



**Figura 1.10 Clasificación funcional dental**

Es muy importante que el estudiante conozca las condiciones transitorias que presenta todo individuo durante su vida y no tratar de interferir en la naturaleza para lograr un patrón normal y por consecuencia una buena oclusión dental.

La oclusión dental es uno de los aspectos de la Odontología que más se ha resaltado en el pasado y que interesa en el presente. Ya que juega un papel preponderante en todas las disciplinas de la Odontología moderna.

“Oclusión es la clave de la función oral y subsecuentemente la llave del diagnóstico oral”.

(Huffman, P. y Regenos, J. 1973)

Oclusión se define según el glosario de términos protodónticos, como: “Todos los contactos de dientes superiores e inferiores entre si y su relación con el resto del sistema Estomatognático”.

Estos contactos se producen no solo al estar cerrada la boca con los dientes en máximo contacto, sino también cuando la mandíbula se mueve (Estática y dinámica). Ya que la oclusión nace en los arcos maxilar y mandíbula que están relacionados entre sí a través de la Articulación Temporomandibular (ATM) y que encuentran su dinámica gracias a la neuromusculatura.

El término Oclusión se refiere a las relaciones de contacto resultante del control Neuromuscular del sistema masticatorio.

**1.1.1 DEFINICIÓN:** Oc: Hacia Arriba; Oclusión: Cierre. Es la acción de cierre o de ser cerrado. La oclusión depende de la alineación de los dientes, sobremordida y

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.

La oclusión dental puede ser definida como el movimiento de la mandíbula, que produce contacto entre sus dientes antagonistas. (Figura 1.11)

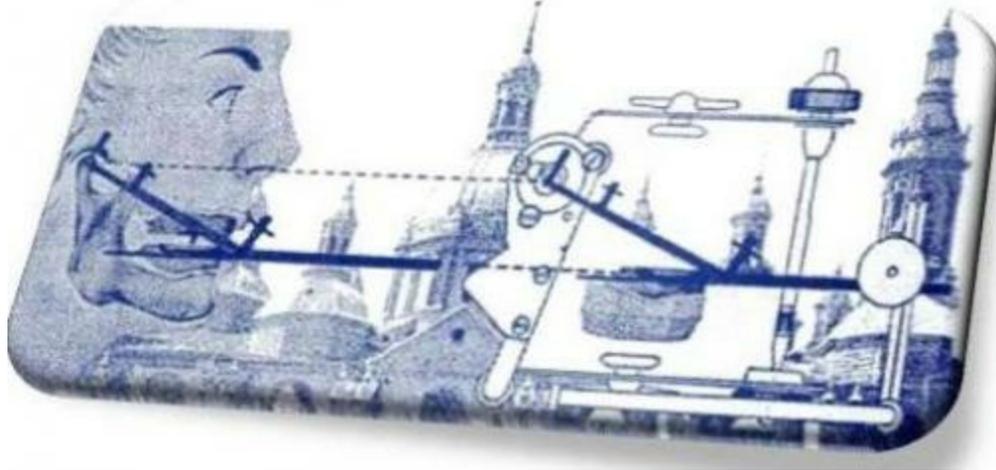


**Figura 1.11 Relación dental (fuente directa)**

Es el resultado del desarrollo en todas las ciencias odontológicas como un todo para un mismo fin, "el bienestar de los pacientes".

Para funcionar, los dientes deben ocluir y articularse, por lo tanto, los principios de la oclusión y la articulación han de ser tomados en cuenta en cada especialidad, así como en la odontología general.

La Oclusión es un área multidisciplinaria, que está presente en todo proceso restaurativo para determinar su funcionalidad permitiendo alcanzar la excelencia en todos los procesos restaurativos. **(Figura 1.12)**



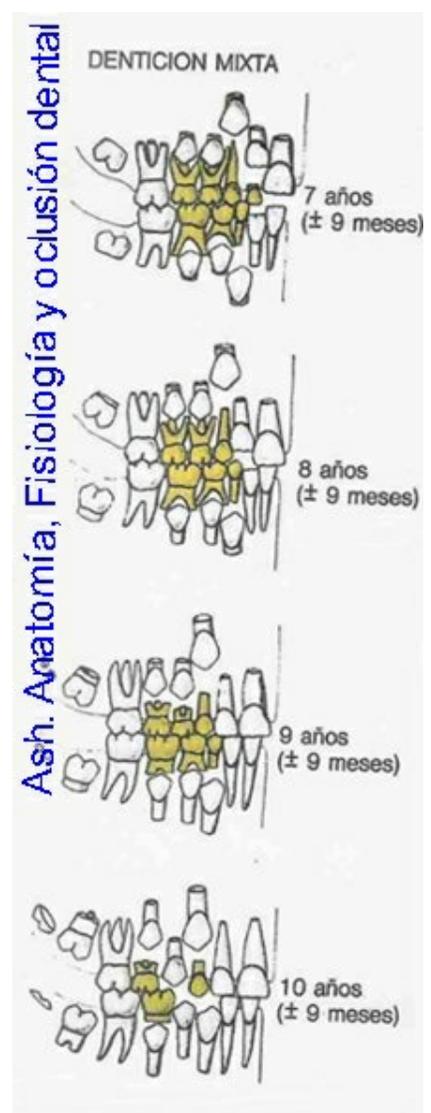
**Figura 1.12. Imagen de articulador Gerber ilustrando el ángulo de Bakwill**

## **1.2. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA OCLUSIÓN**

### **1.2.1 DESARROLLO, CRECIMIENTO DEL SISTEMA MASTICATORIO Y DESARROLLO DE LA OCLUSIÓN NORMAL.**

#### **1.2.1.1 DENTICIÓN PRIMARIA**

Los dientes temporales, comienzan a erupcionar entre los 6 y 7 meses de edad y su secuencia eruptiva es la siguiente: Incisivo central inferior, incisivo central superior, incisivo lateral superior, incisivo lateral inferior, primer molar inferior, primer molar superior, canino inferior, canino superior, segundo molar inferior y segundo molar superior. **(Figura 1.13)**



**Figura 1.13 Secuencia eruptiva**

Como podemos observar, en general, los dientes de la arcada inferior preceden a los de la superior, aunque los incisivos laterales superiores suelen preceder a los inferiores.

Pueden considerarse totalmente normales pequeñas variaciones individuales a las que frecuentemente se les atribuye una influencia genética. De todas formas entre los 24 y 36 meses de edad han hecho su aparición los 20 dientes de la dentición temporal, encontrándose a los 3 años de edad totalmente formados y en oclusión.

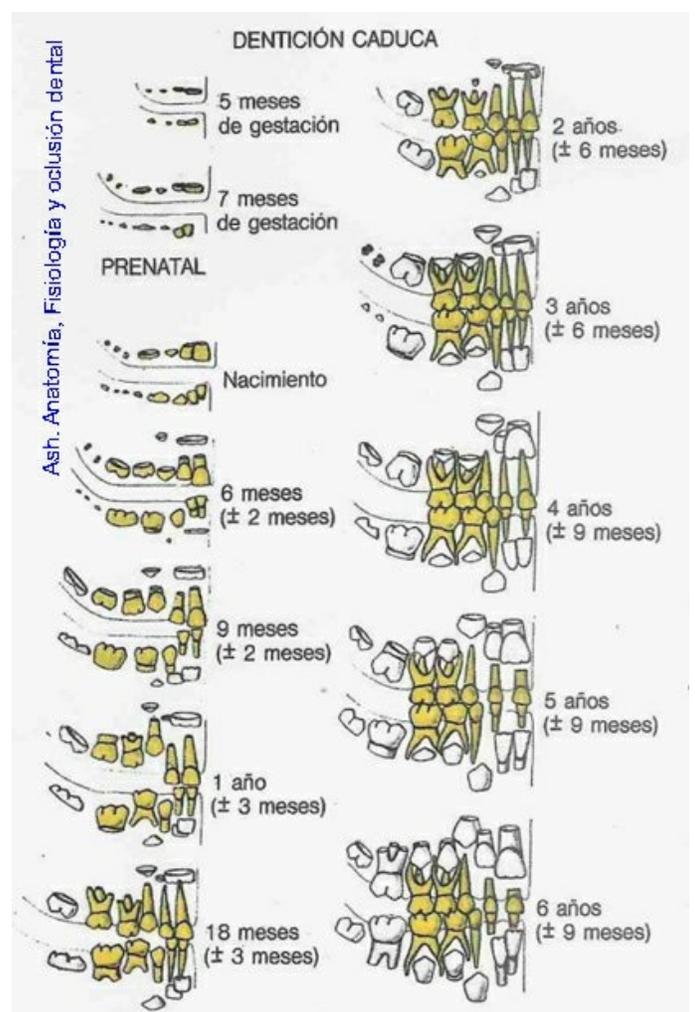
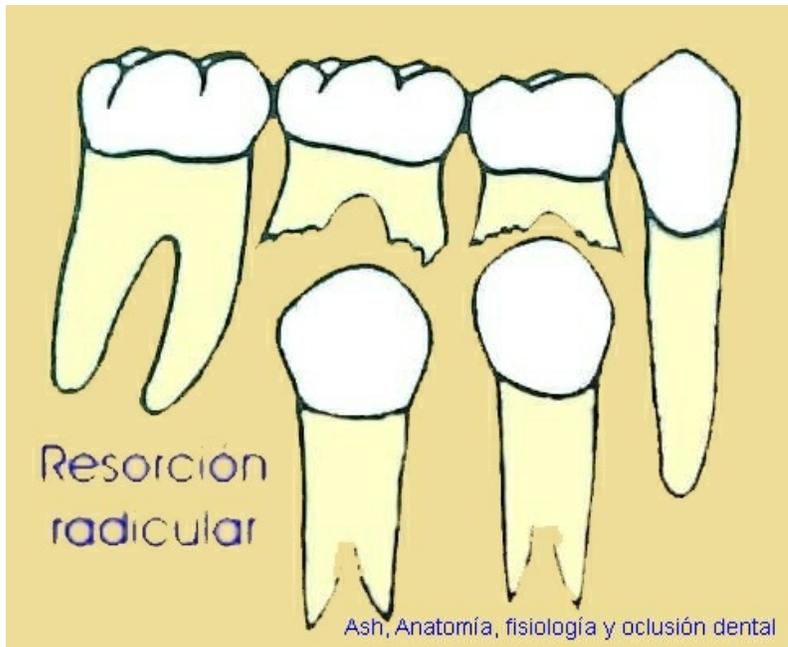
**CRONOLOGÍA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PRIMARIA**

MAXILAR	ERUPCIÓN	MANDÍBULA	ERUPCIÓN
INCISIVO CENTRAL	7 1/2 MESES	INCISIVO	6 MESES

INCISIVO LATERAL	9 MESES	INCISIVO LATERAL	7 MESES
CANINO	19 MESES	CANINO	16 MESES
PRIMER MOLAR	14 MESES	PRIMER MOLAR	12 MESES
SEGUNDO MOLAR	24 MESES	SEGUNDO MOLAR	20 MESES

### 1.2.1.2 REABSORCIÓN RADICULAR FISIOLÓGICA DE LA DENTICIÓN TEMPORAL

La exfoliación y caída espontánea de los dientes primarios es precedida de un largo y lento proceso de reabsorción radicular que comienza por la parte más próxima al sucesor permanente y es realizada por la actividad de células polinucleares que destruyen el cemento y dentina empezando por la parte periférica y avanzando de fuera hacia adentro, siendo éste un proceso intermitente en el que se alteran fases activas de reabsorción hística con períodos de reposo, más prolongados, en los que cesa la actividad odontodestructiva. En las fases de reparación se deposita sobre la raíz nuevo cemento y se reinsertan las fibras periodontales, por lo que el diente se afianza y estabiliza en su posición en ciclos que alternan la movilidad con la nueva fijación del diente.



**Figura 1.14 Reabsorción radicular orden cronológico.**

La reabsorción radicular es promovida y estimulada por la erupción de la pieza permanente que empuja a la primaria. No obstante la reabsorción radicular se lleva a cabo también sin estar el sucesor permanente: Esto se ha podido comprobar en casos de agenesia de los dientes permanentes, donde el diente primario sufre igualmente un proceso de lenta reabsorción y termina por exfoliarse. **(Figura 1.14)**

### 1.2.1.3 DENTICIÓN MIXTA

La comprensión de la oclusión normal así como de las desarmonías oclusales debe estar basada en el conocimiento de cómo se desarrollan las piezas dentales primarias pre y posnatalmente y cuál es la situación de normalidad oclusal en los primeros años de vida. La manera con que el estudiante de Odontología afronta a veces ciertas situaciones en la dentición primaria y mixta parte del desconocimiento de ciertos fundamentos básicos en la evolución fisiológica inicial de la dentición. Lo que es normal a esta edad no es aceptado como tal en la dentición permanente y lo que a veces se considera anormal en el niño se resuelve espontáneamente en el curso del desarrollo.

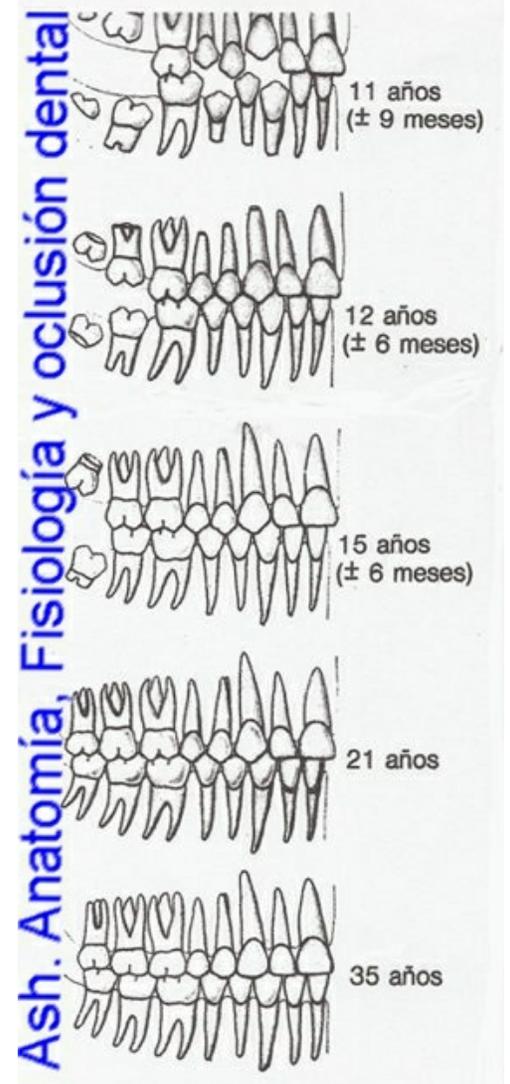
Por lo tanto es importante que el estudiante de Odontología conozca el desarrollo de la oclusión durante los períodos de dentición primaria y mixta y así poder detectar cualquier desarmonía oclusal que pueda presentarse en el paciente infantil y llevar a cabo un tratamiento de guía oclusal pasiva o activa según el caso lo requiera. (Figura 1.15)



**Figura 1.15 Dentición mixta**

#### **1.2.1.4 DENTICIÓN PERMANENTE**

La edad de erupción de los dientes permanentes es en general más variable que la observada en los temporales, existen ciertas diferencias relacionadas con el sexo, siendo las niñas las que se adelantan en un promedio de 3 a 7 meses con respecto a los niños.



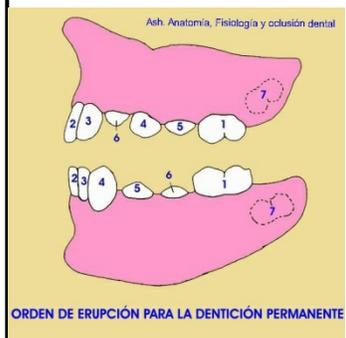
**Figura 1.16 Dentición permanente.**

Varios autores han llegado a concluir y aceptar que el primer diente permanente que erupciona es el primer molar, este erupciona a los 6 años de edad por distal del segundo molar temporal, de los 6 y medio a los 7 años erupciona el incisivo central inferior, seguido del incisivo central superior, enseguida erupcionan los incisivos laterales inferiores y los laterales superiores que lo hacen a los 8 años. En esta etapa de recambio nos encontramos en la primera fase de la dentición mixta; Posteriormente tiene lugar el recambio de los sectores laterales y desde ese momento hasta el final del recambio nos encontramos en el período de dentición mixta segunda fase.

Alcanzada esta situación, hay que hacer una diferenciación entre la arcada superior e inferior, puesto que la secuencia es diferente en ambas. En la arcada inferior aparece en primer lugar el canino, seguido del primer y segundos premolares.

En la arcada superior el orden de erupción es, primer premolar, canino y segundo premolar. **(Figura 1.16)**

# CRONOLOGÍA DE LA ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE. (Figura 1.17)



MAXILAR	ERUPCIÓN	MANDÍBULA	ERUPCIÓN
INCISIVO CENTRAL	7-8 AÑOS	INCISIVO CENTRAL	6-7 AÑOS
INCISIVO LATERAL	8-9 AÑOS	INCISIVO LATERAL	7-8 AÑOS
CANINO	11-12 AÑOS	CANINO	9-10 AÑOS
PRIMER PREMOLAR	10-12	PRIMER PREMOLAR	10-12 AÑOS
SEGUNDO PREMOLAR	12-14 AÑOS	SEGUNDO PREMOLAR	11-12 AÑOS
PRIMER MOLAR	6- AÑOS	PRIMER MOLAR	6-7 AÑOS
SEGUNDO MOLAR	12-13 AÑOS	SEGUNDO MOLAR	13 AÑOS
TERCER MOLAR	17-21 AÑOS	TERCER MOLAR	17-21 AÑOS

Figura 1.17 Cuadro resumen de erupción permanente.

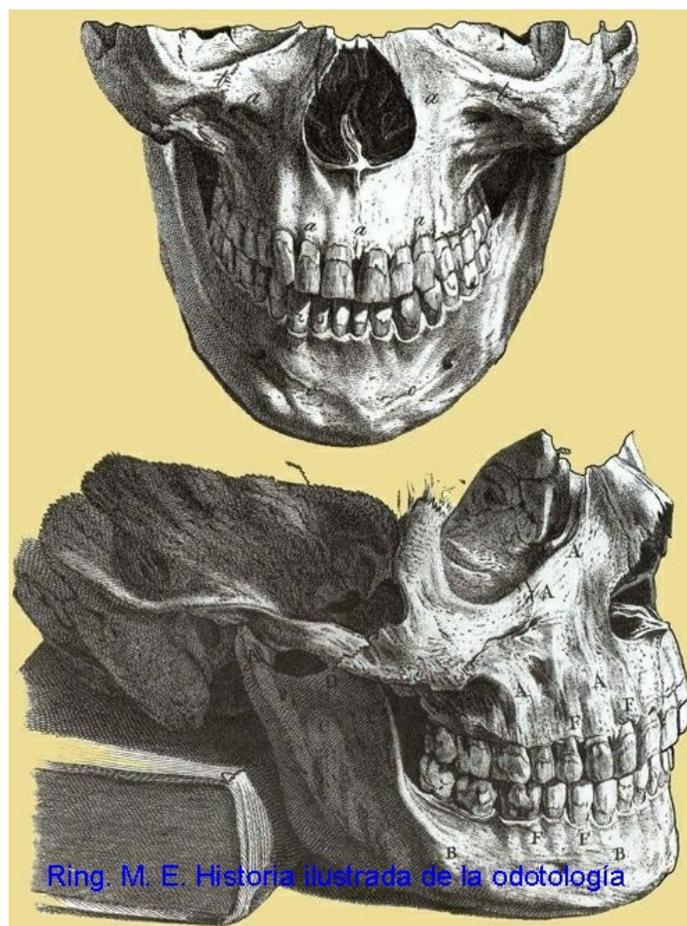
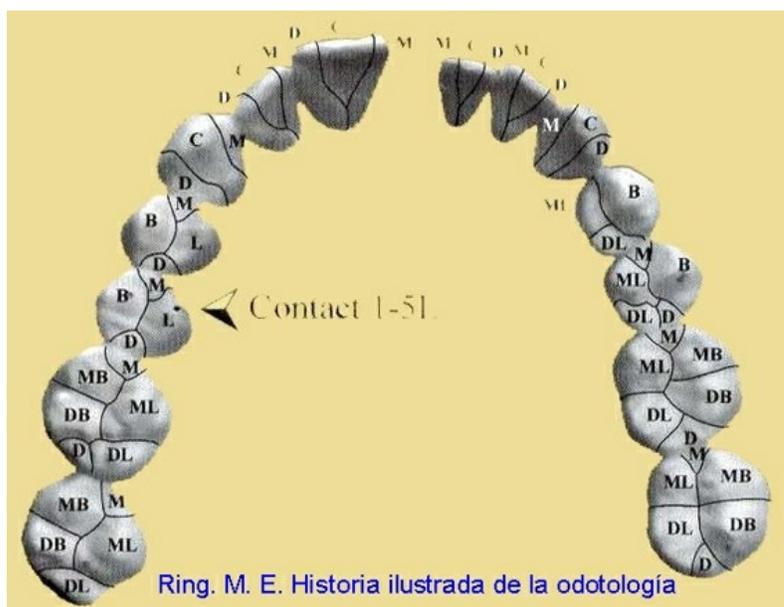
## 1.2.2 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DE LAS ESTRUCTURAS OCLUSALES.

### 1.2.2.1 ÓRGANOS DENTARIOS (Figura 1.18)



**Figura 1.18. Órganos dentarios dentición temporal**

La dentadura humana está formada por 32 dientes, a su vez cada uno de ellos se dividen en dos partes básicas a saber: La **corona**, es aquella que se observa por encima del tejido gingival, y la **raíz**, que se encuentra inmersa en el hueso alveolar y que está rodeada por el mismo. Los órganos dentarios se insertan y se mantienen en el alveolo por medio del ligamento periodontal, el cual se inserta en el cemento del diente al hueso alveolar. (Figura 1.19)



**Figura 1.19 Ilustración de división topográfica de las estructuras oclusales y tratado de anatomía dental.**

Los 32 dientes están distribuidos por igual en el hueso alveolar de los arcos maxilar y mandibular. El arco maxilar es más grande que el arco mandibular, lo que favorece la superposición de los dientes maxilares contra los dientes mandibulares tanto en sentido vertical como horizontalmente. Lo que nos obliga a pensar que los dientes maxilares son mucho más anchos que los dientes mandibulares por ello es que el arco maxilar es más grande que el arco dentario mandibular, y que los dientes anterosuperiores tienen una angulación mayor que los dientes anteriores mandibulares favoreciendo así la superposición vertical y horizontal de estos.

Sabemos que cada uno de los dientes está diseñado así para cumplir una función específica, con el único fin de participar activamente en las funciones del sistema masticatorio. Desde luego debemos pensar lo importante que es además de su diseño anatómico, el rol que desempeña en conjunto todo el grupo dentario, para otorgar una mejor calidad en cada una de las funciones en las que participa activamente.

La morfología de cada diente tiene una gran importancia, sin embargo se debe considerar que un solo diente no puede por sí solo realizar las funciones masticatorias, sino que deberá existir una relación armoniosa entre la anatomía y fisiología correcta para funcionar efectivamente en las funciones del sistema masticatorio. Entendiéndose a éste, como una unidad funcional integrada por los dientes, periodonto, maxilar, mandíbula, la articulación temporomandibular, los músculos, la saliva, el sistema neuromuscular y nutritivo que participan en una correcta función.

Las piezas dentarias son los ejecutores de la masticación, que es la función principal del sistema y se les clasifica de acuerdo con la forma que tienen y con la función que realizan en la masticación, en: **Cortantes, desgarrantes, intermedios y posteriores. (Figura 1.20)**

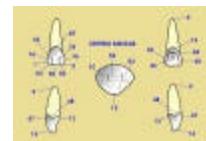


Figura 1.20 División funcional de los dientes.

Ver el diente y describirlo puede resultar fácil pero, desde el punto de vista de forma, de sus elementos nos abre un panorama a analizar del porqué de sus formas y es que, todo está diseñado para una determinada función, hay una ley biológica que dice la "función hace al órgano", y por lo tanto, donde hay función hay una forma que permite que esa función se cumpla. Los dientes están diseñados de tal forma que en los actos de masticación cumplan su función, que es la de triturar, cortar e incidir y respectivamente son los molares y premolares, caninos e incisivos, sirven además para proteger otras áreas del sistema durante estados especiales como las parafunciones. La forma del diente tiene que ver con los huesos, músculos y articulaciones. Y así se demuestra que forma, función, y parafunción son términos que están relacionados entre sí. Por otra parte, si en Odontopediatría, Ortodoncia, Prótesis u Operatoria Dental u otra especialidad se realizan modificaciones de las formas y/o estructuras de los dientes, no solo se produce un cambio en la cara oclusal e incisal, sino involucra también al sistema masticatorio y poco a poco se ven involucradas las áreas circundantes a éste sistema. Y a éste nuevo cambio del organismo que se le crea una nueva situación a la cual tiene que adaptarse a él.

### 1.2.2.2 MORFOLOGÍA OCLUSAL. CARA OCLUSAL ANATÓMICA.

**Incisivo Central:** Observado desde palatino existe una gran convexidad marcada que corresponde al cingulum y que ocupa también el tercio gingival; a continuación esta convexidad se transforma en una convexidad a su vez está se transforma en concavidad, representa (sumada al borde incisal) "el área funcional" de los dientes anteriores. Desde incisal podremos observar la ubicación del borde, en la unión del tercio vestibular con los dos tercios palatinos, al igual que la relación de contacto.



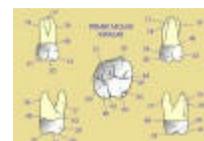
La cara palatina presenta una franca convergencia hacia el cingulum, un detalle de gran importancia en relación con la reconstrucción, ya que dicha convergencia permitirá la formación de una amplia tronera palatina.

**Dientes Posteriores:** Se subdividen a su vez en premolares y molares. Esto sucede únicamente en la segunda dentición, en la primera no hay premolares. La principal función de estos dientes es triturar los alimentos; tiene la corona cuboide, su volumen y diámetro son mayores, más gruesos en sus contornos y, además, poseen eminencias en forma de tubérculos y cúspides en la cara masticatoria, que se intercalan con los antagonistas de la arcada opuesta al efectuarse la oclusión o cierre de las arcadas.



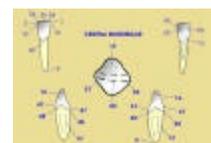
En la cara oclusal se observa claramente lo que se denomina elevaciones y depresiones anatómicas de dicha cara. Estas elevaciones y depresiones establecen los cuatro puntos, niveles de oclusión dados por topes cuspídeos los rebordes, los surcos y las fosas. Estos niveles siempre deberán estar presentes en toda cara oclusal y seguir su orden de altura porque la alteración de éstos es un factor de alto potencial patogénico.

Dentro de las elevaciones existen las puntas cuspídeas y los rebordes marginales, estos últimos pueden ser marginales; proximales o transversos, internos o externos. Los internos están representados por los denominados rebordes triangulares. Estos presentan una superficie convexa, tanto en sentido mesiodistal como en sentido vestíbulo palatino. Las crestas triangulares internas tienen el aspecto de un triángulo con base en el surco de desarrollo y vértice en el tope cuspídeo.



### 1.2.2.3 CARA OCLUSAL FUNCIONAL (CLÍNICA)

**Incisivos Mandibulares:** Los incisivos centrales y laterales dadas la similitud se trataran como el grupo incisivo.



La suma de los anchos mesiodistales es menor. La posición del borde incisal, se ubica en la unión de la mitad vestibular con la mitad lingual. Esto se debe a que la convexidad del tercio gingival vestibular de los incisivos inferiores es menos marcado que en el maxilar.

Por lingual hay un área no funcional representada por una zona cóncava y una convexa que corresponde al cingulum y en esa cara lingual se observa un borramiento de las características anatómicas halladas en el maxilar, por ejemplo la disminución del volumen del reborde marginal, y es lógico que estos rebordes no se encuentran desarrollados

puesto que no cumple ninguna función en la oclusión.

En la cara proximal tiene un marcado estrechamiento hacia cervical que permite la formación de amplias troneras proximales para la ubicación de la papila interdental.

La relación que existe entre los bordes incisales y las caras palatinas de los incisivos superiores se denomina *acoplamiento* anterior y no es más que una posición de máxima aproximación, sin contacto dentario, que protege a estos grupos incisivos de las fuerzas verticales del cierre mandibular.

EL área funcional de los dientes antero inferiores está limitada a su borde incisal; dicha área funcional presenta diferencias en las formas y la ubicación respecto de los superiores según el biotipo del paciente.

En sus caras proximales estos incisivos tienen un marcado estrechamiento hacia cervical que permite la formación de amplias troneras proximales para la ubicación de la papila interdental.

**Caninos Mandibulares:** Presentan una longitud coronaria mayor, diferencia que también es notoria a nivel del área radicular.

El área funcional corresponde a la cara vestibular y al borde incisal, la porción palatina posee características más suaves y formas más delicadas, con ausencia de los rebordes marginales que en el maxilar son para producir la transformación de las fuerzas de rozamiento en fuerzas de deslizamiento. El área radicular presenta una curvatura hacia distal.

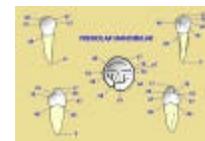
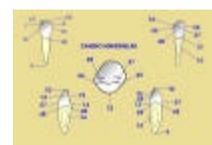
**Premolares Mandibulares:** Los primeros premolares son la transformación de un canino pero, aquí no se le agrega una pequeña unidad de oclusión como ocurre en los superiores.

La falta de contacto con el antagonista determina que la lengua deba ocupar dicho espacio para lograr la estabilidad de estas piezas dentales.

**Molares Mandibulares:** Son las piezas con mayor cantidad de unidades de oclusión, lo que coincide con el hecho de que se encuentran en la zona de mayor eficacia masticatoria.

Poseen cinco unidades de oclusión en comparación con el segundo que tienen cuatro.

También es importante destacar que el eje de la porción coronaria forma un ángulo con el eje de la porción radicular que le da a la primera una dirección francamente lingual, con lo cual se logra una máxima axialidad de fuerzas en



el enfrentamiento con las cúspides estampadores superiores durante el ciclo masticatorio.

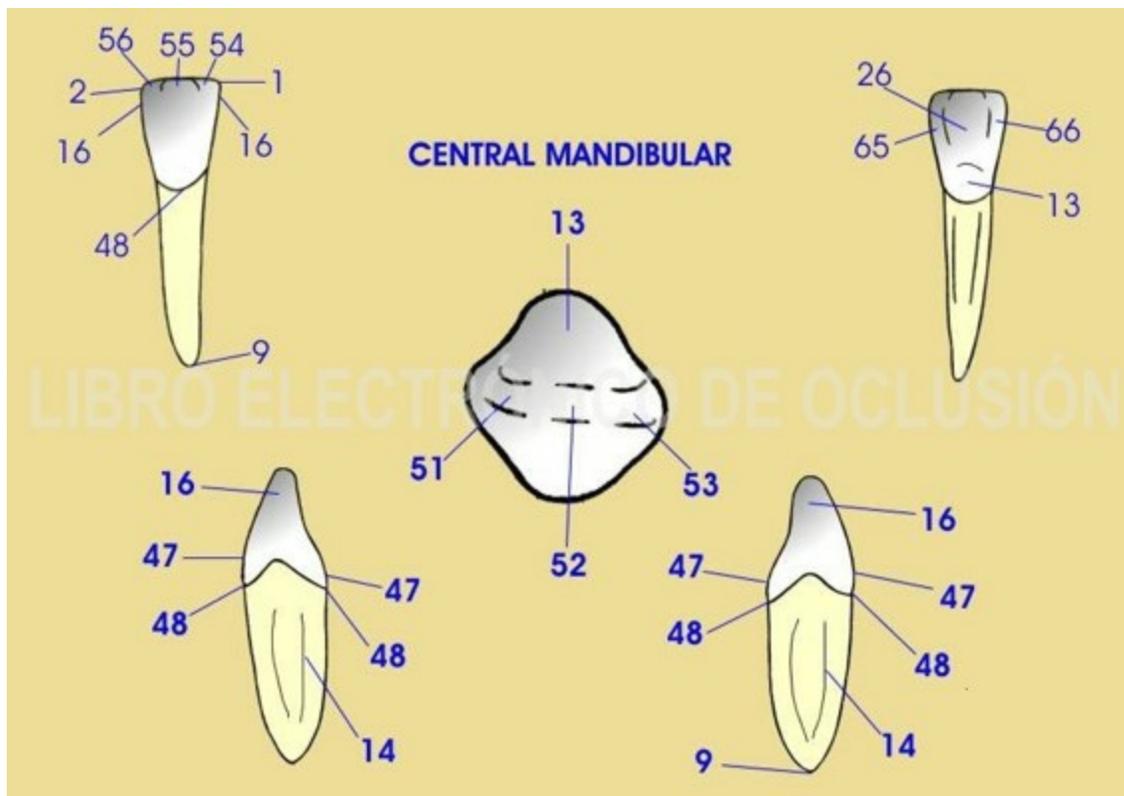
Y justamente para poder soportar la dirección de estas fuerzas es que el área radicular de este primer molar posee una tabla externa poderosa y reforzada por la línea oblicua externa y una tabla lingual delicada, dado de que no posee grandes requerimientos funcionales.

*Segundos Molares:* Existe una cúspide de corte más desarrollado que entra en contacto con la cúspide palatina del segundo premolar superior y de esta forma mantienen su estabilidad a través de un contacto dentario y no por la interposición de tejidos blandos.

En la zona de transición entre caninos y molares comienza a aumentar el área funcional y se produce la inclinación de su porción coronaria hacia lingual, lo que marca la divergencia anatómica que presentan los ejes coronarios y radiculares propios de estas piezas.

### 1.2.2.3.1 CORTANTES (INCISIVOS) (Figura 1.21).

Las piezas dentarias son los ejecutores de la masticación, que es la función primordial del sistema. Los dientes se les clasifican de acuerdo con la forma que tienen y con la función que realizan en la masticación.



**Figura 1. 21 Central inferior.**

Los dientes son unidades pares, de igual forma y tamaño, que colocados en idéntica

posición a ambos lados de la línea media, derecho e izquierdos, adoptan su morfología a éstas circunstancias y forman dos grupos, según su situación correspondiente en la arcada y estos son: dientes anteriores y dientes posteriores.

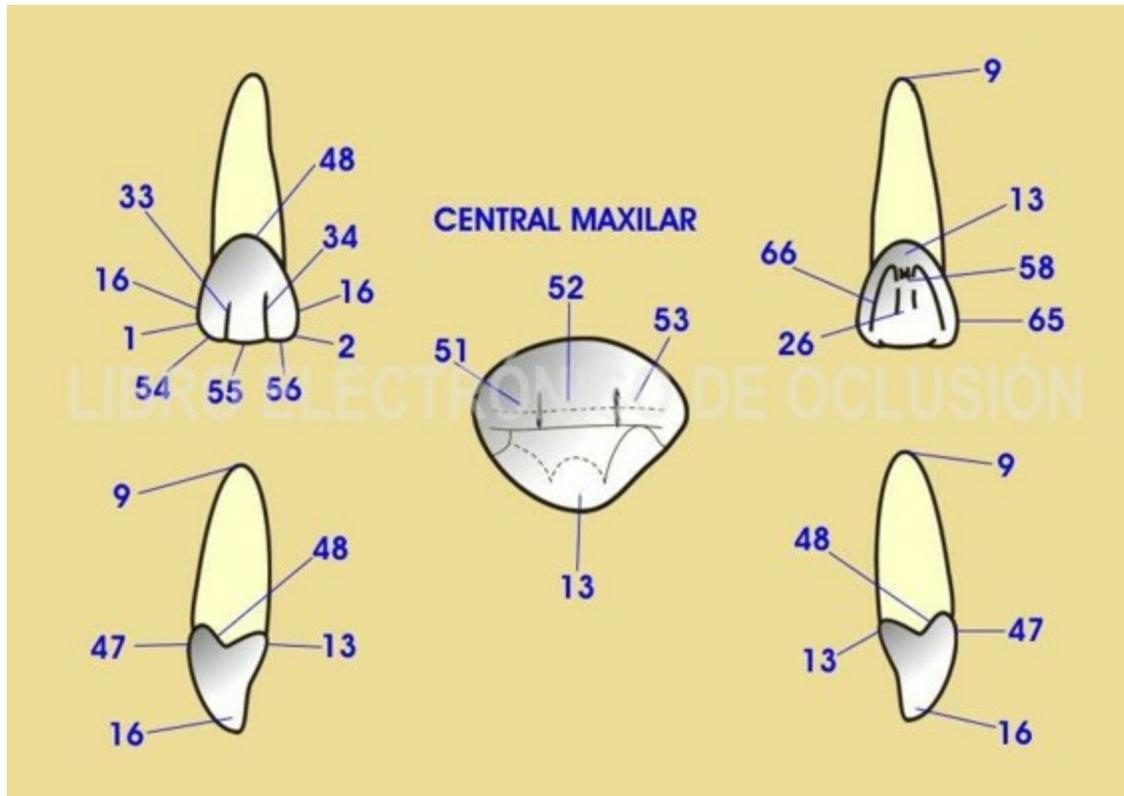


Figura 1.22 Central superior.

Dientes anteriores, Se consideran dos subgrupos: Incisivos y caninos.

**Incisivos:** tienen forma adecuada para cortar o incidir, esto los semejan entre sí: Juegan un importante papel en la fonética y estética, lo cual alcanza la cifra de 90%. (Figura 1.22).

**Caninos:** Son dientes fuertes y poderosos que pueden servir para romper y desgarrar, aunque su función estética y fonética es también muy importante, tiene en este sentido un 80%

### 1.2.2.3.2 DESGARRANTES (CANINOS) (Figura 1.23-24)

Este diente presenta características similares aunque es un área de transición entre los incisivos encargados del corte de los alimentos y los molares a cargo de su trituración.

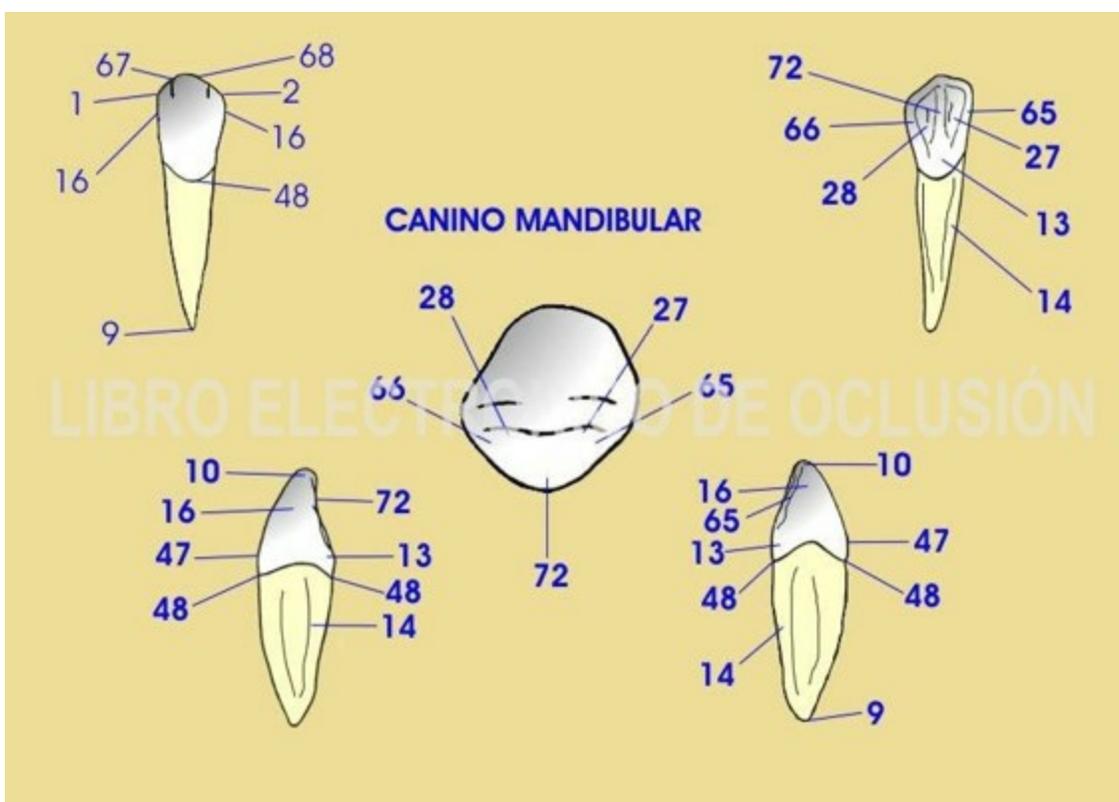


Figura 1. 23 Canino inferior.

Los caninos destinados a desgarrar los alimentos actúan como verdaderos zapapicos. Si bien su estructura coronaria es más importante que la de los incisivos, vemos que su tope cuspídeo también está ubicado en la unión de los dos tercios palatinos con el tercio vestibular; en cambio su cara palatina no es cóncava sino que empieza a perder esa concavidad para convertirse en convexa.

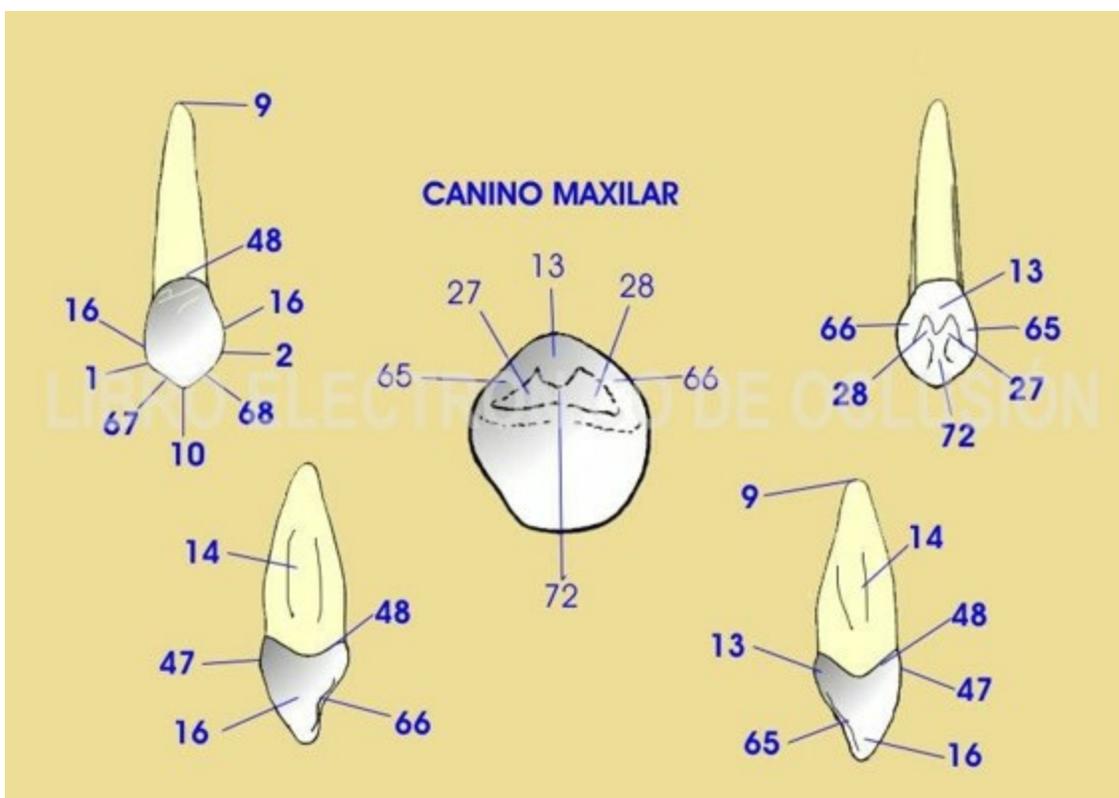


Figura 1.24 Canino superior.

En una vista oclusal. Se ve una vertiente mesial más corta y una vertiente distal más larga y lo importante de este detalle es que la vertiente distal se encuentra más para palatino porque va en busca de una concavidad que le ofrece el primer molar superior en su cara mesial; la razón de este detalle anatómico reside en el hecho de que el canino superior es la pieza que recibe la mayor fuerza en el momento de la parafunción y esta característica anatómica le permitirá compartir el esfuerzo con el primer molar a través de ferulización biológica.

### 1.2.2.3.3 Intermedios (PREMOLARES) (Figura 1.25-26)

Estos dientes poseen un aumento del área oclusal con la aparición de ciertas unidades de oclusión específicas como las cúspides estampadoras que tienen la posibilidad de aplastar el alimento contra la fosa antagonista, con lo que comienza la formación del bolo alimenticio.

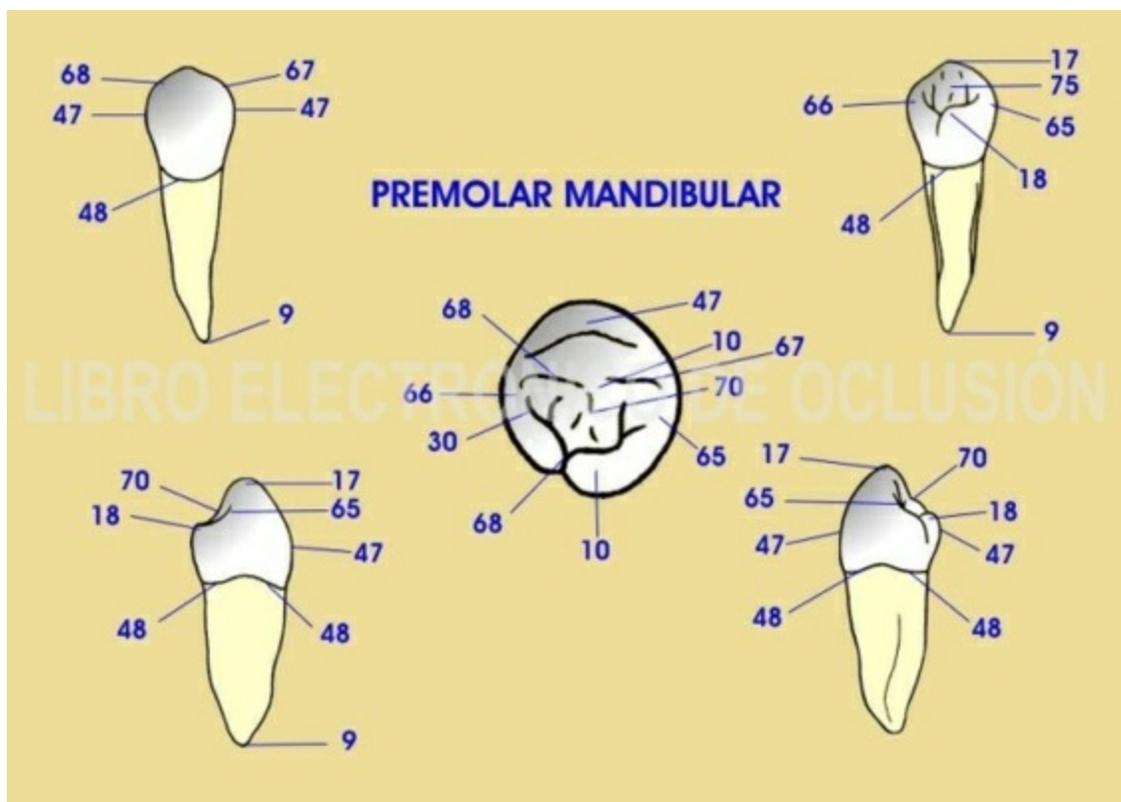
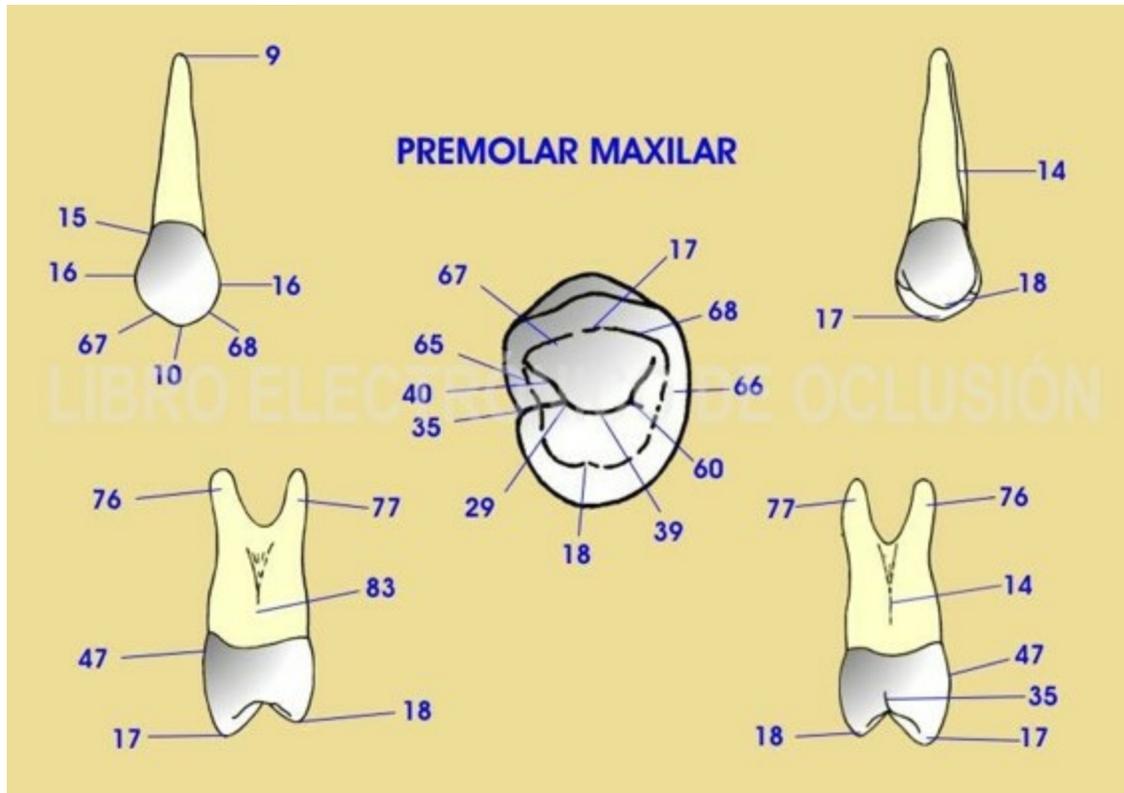


Figura 1. 25 premolar inferior

El proceso de la masticación debe tener lugar en forma paulatina y creciente dado que existen grupos musculares que elevan la mandíbula y realiza la mayor cantidad de fuerza durante el acto masticatorio, básicamente la cincha maseterina formada por el masetero y el pterigoideo interno.

Los dientes se relacionan con el hueso a través del periodonto y aquí vale la pena subrayar las áreas proximales o ínterproximales que forman los dientes y su relación con todo el tejido de soporte.

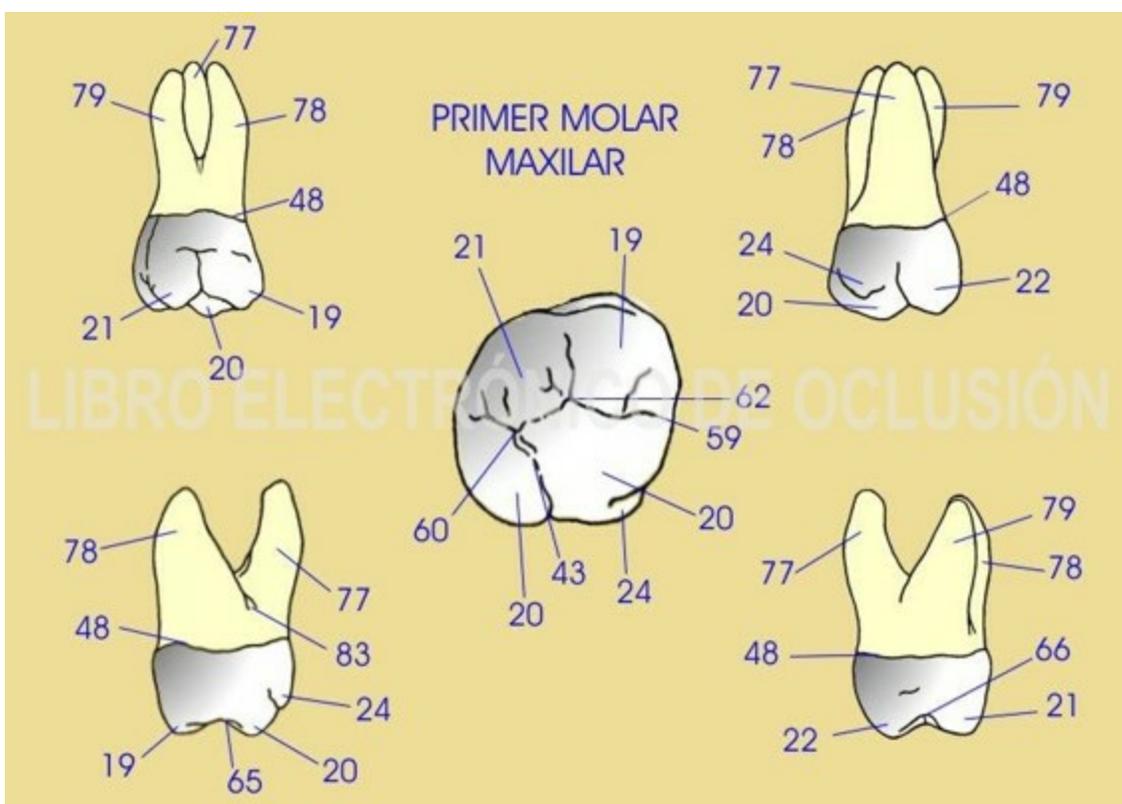


**Figura 1.26 premolar superior.**

Las formas de las caras oclusales también intervienen en otras actividades funcionales como la fonación, y aquí se piensa la importancia de los incisivos en la pronunciación de los fonemas tales como las letras S, F o V. todas estas formas individuales están interrelacionadas en su conjunto por un principio de alineación cuyo objetivo fundamental es facilitar los mecanismos de desoclusión.

#### **1.2.2.3.4 POSTERIORES (MOLARES) (Figura 1.27).**

En el área coronaria se localiza el tubérculo de Carabelli en la cúspide mesiopalatina. Este elemento se convierte en una nueva unidad de oclusión y de esta forma aumenta el área funcional de este molar; también es importante destacar que esto sucede en la zona de máxima actividad masticatoria, por lo que se interpreta como un refuerzo anatómico ante un requerimiento funcional.



**Figura 1.27 Molar superior.**

Por corresponder a un área de transición (premolar, molar) este primer molar, es la suma de un primer premolar más un segundo premolar, o sea que desde el punto de vista funcional estaría formado por la conjugación de los premolares con todos sus elementos, elevaciones y depresiones.

Cuando comienza la masticación de un alimento los ciclos masticatorios tienen el aspecto de una gota de agua y un mayor componente horizontal que vertical ya que el alimento todavía está entero y este componente horizontal será el que le permita enfrentar las cúspides de corte superiores con estampadoras inferiores y de esa forma desbridar los alimentos en esta primera etapa del alimento.

### ***Segundos y terceros molares***

Presentan características similares de los primeros molares, pero pueden aparecer variaciones aunque muy poco significativas en su porción coronaria como radicular.

### **1.2.3 GLOSARIO**

**Área de contacto:** Región de la cara mesial o distal de un diente que toca al diente adyacente en el mismo sitio. Permite mantener el equilibrio resultante de la masticación evitando el movimiento dental indeseado, lugar donde se unen los dientes evitando que el alimento se empaque entre estos, dando lugar a una inflamación de la encía o papila

interdental, causando una recesión del tejido, también debo aclarar que este lugar de contacto empieza siendo un punto de contacto en la medida que se avanza cronológicamente la edad del individuo se va haciendo un área de contacto de mayor proporción.

**Cíngulo:** Convexidad sobre el tercio cervical de la cara lingual de un diente anterior.

**Cresta marginal: (65, 66)** Cresta elevada que forman los bordes mesial y distal de las superficies oclusales de los dientes posteriores y las caras linguales de los dientes anteriores.

**Cresta triangular:** Elevaciones prominentes, triangulares en sección transversal, que se extiende desde el puente de una cúspide hasta la parte central de la cara oclusal de un diente.

**Reborde Cuspídeo:** Elevaciones que se extienden en dirección mesial y distal desde las puntas de la cúspide, formando los bordes bucal y lingual de las superficies oclusales de los dientes posteriores.

**Cúspide: (17, 18, 19, 20, 21, 22)** Elevación marcada sobre la superficie oclusal de un diente, que termina en una superficie cónica, redondeada o plana.

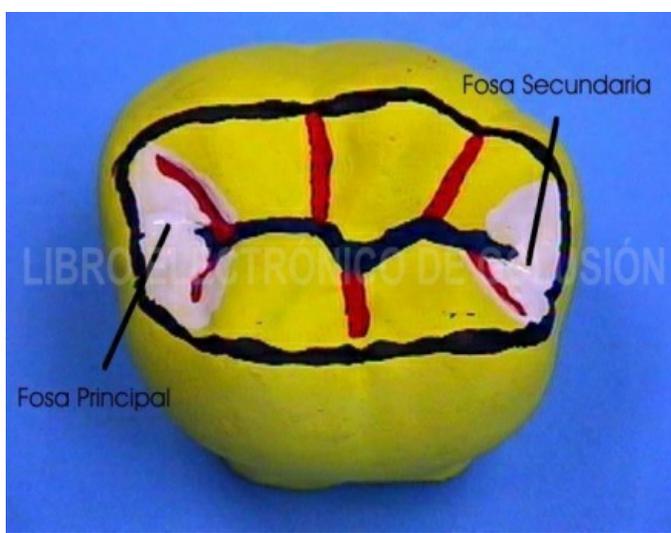
**Fisura:** Hendidura o grieta en la superficie del diente debida a la fusión imperfecta del esmalte de las cúspides o lóbulos contiguos.

**FOSAS.** Son depresiones de forma irregular, circular que ocupan una superficie extensa de la cara de un diente, como la fosa central o lingual del incisivo central superior. También se llama de este modo al sitio de concurrencia de dos o más surcos.

Se dividen en:

**Fosas funcionales:** Encargadas de recibir a las cúspides de soporte.

**Fosas suplementarias:** Las que colaboran en la masticación.



**Figura 1.28 Fosa central**



**Figura 1.29 Fosa triangular**

**Fosa lingual:** (26) Depresión superficial ancha sobre la cara lingual del incisivo o canino.

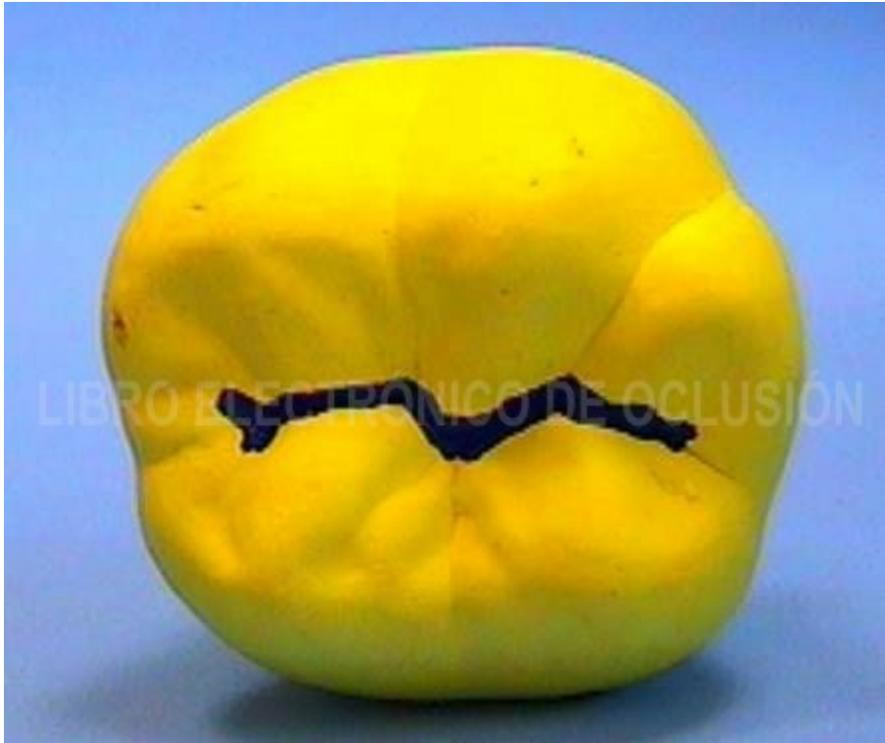
**Fosa central:** (Figura 1.28) (31) Surco angular profundo y ancho en la porción central.

**Fosa triangular:** (Figura 1.29) Depresión de forma piramidal, superior facial ubicada sobre las caras oclusales de los dientes posteriores, exactamente dentro de los límites de las crestas marginales mesial y distal o de ambas.

**Fóvea:** Depresión generalmente ubicada en el sitio de intersección de dos o más surcos de desarrollo único.

**Surco:** Depresión lineal poco profunda sobre la superficie de un diente.

Ranura alargada, formada por las vertientes de las cúspides o crestas adyacentes, que se cortan formando un ángulo.



**Figura 1. 30. Surcos de desarrollo y suplementarios.**

Se dividen en: Surco de desarrollo: **(Figura 1. 30)** Señala los límites entre cúspides contiguas y otras partes divisionales principales de un diente.

Surco suplementario: **(Figura 1. 30)** Depresión lineal imprecisa de dirección y extensión principales de un diente.

A continuación se nombran las partes que arquitectónicamente constituyen la cara oclusal de la corona.

**Depresiones:** surco (33 al 46), fosa (26 al 32), foseta, fisura, agujero.

**Eminencia (elevaciones): (24)** Puede llamarse toda elevación que se encuentran en la constitución de la corona, inclusive las que no tienen forma definida. Clásicamente se hace la definición de tres formas de eminencias, tales como cúspide, tubérculos y crestas.

**Cúspide:** (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23) Pico o punta en la superficie masticatoria de los premolares y molares y en el borde de los caninos. Las inclinaciones cuspídeas son superficies o rebordes inclinados que forman un ángulo en la punta de la cúspide cuando se observan desde las caras vestibulares. Las pendientes de las cúspides reciben también el nombre de rebordes o brazos cuspídeos.

**Eminencia de forma piramidal o conoide:** Pueden considerarse de base circular o de tres o cuatro caras, que terminan en un vértice o cima, en cierta forma agudo. Corresponden a uno o varios lóbulos de crecimiento.

**Cúspide piramidal de base triangular:** Está representada por la cúspide mesiolingual del primer molar superior o la cúspide lingual del segundo premolar superior. Tienen dos declives o vertientes, están dentro de la zona de trabajo masticatorio. Debe entenderse que las tres hacen contacto con las de la arcada opuesta en los movimientos de lateralidad, durante la masticación.

**Cúspide piramidal de base cuadrangular:** Formada por cuatro planos inclinados, dos de los cuales son vertientes lisas, normalmente no están en la superficie de trabajo. Las otras dos vertientes son armadas o ranuradas por surquillos que están en la cara oclusal dentro de la zona de trabajo. Por ejemplo: las cúspides vestibulares del primer molar superior.

**Cúspide conoide de base circular:** Debe advertirse que las comparaciones son simbólicas. Esta eminencia está representada por la cúspide lingual del primer premolar superior.

**Tubérculos:** (24) Son igualmente eminencias, pero más pequeñas y un poco redondeadas, como casquetes esféricos, también puede llamárseles eminencias lobulosas. Se identifican en el cíngulo o talón de los incisivos superiores. En el primer molar superior el tubérculo distolingual tiene forma redondeada por la parte linguodistal y una pequeña parte de superficie armada en la cara oclusal.

**Crestas Marginales:** (65, 66) Se localizan también en la cara oclusal de los premolares o molares, hacia los lados proximales, mesial y distal; son poderosos rebordes que marcan

el final de dichas caras. También sirven como cinchos de crecimiento a estas caras triturantes.

**Cresta Suplementaria:** (65, 66) Es el rodete adamantino que señala con énfasis el límite de una región en un diente y sirve para dar mayor fuerza a la arquitectura de la corona, hace las veces de un tirante de resistencia, delimita toda la cara lingual de los dientes antero superiores, alrededor de la fosa central o lingual. A esta cresta se le llama cresta marginal.

**Oclusión fisiológica:** Es aquella que no presenta signos de patología en la oclusión, que conlleva un margen de variabilidad morfológica en la oclusión dental y comodidad psicológica y física. En la oclusión fisiológica existe una respuesta de adaptación controlada, caracterizada por una hiperactividad muscular mínima, así como fuerzas limitadas al sistema.

**Oclusión traumática:** Oclusión juzgada como factor etiológico en la formación de lesiones traumáticas o trastornos en las estructuras de sostén, dientes, músculos y articulaciones temporomandibulares.

**Oclusión terapéutica:** Es aquella oclusión de tratamiento que se emplea para contrarrestar los problemas relacionados con la oclusión traumática. También es usado para describir un esquema oclusal empleado para restaurar o reemplazar superficies oclusales. (Figura 1.31)

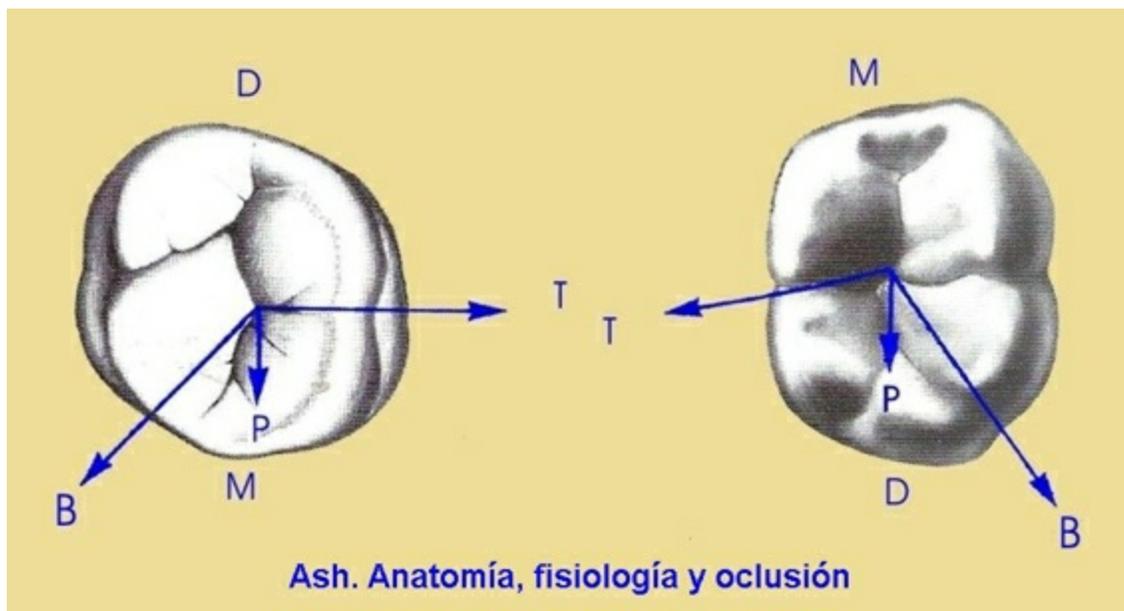


**Figura 1.31. Esquema de contenciones céntricas aceptables.**

**SURCOS**, los surcos son amplias depresiones o valles en las superficies oclusales de los premolares y molares, cuyas pendientes se encuentran en un surco de desarrollo y se extienden hacia el exterior en dirección de las cúspides. Son hendiduras largas y estrechas que se encuentran entre dos cúspides o tubérculos; separando dos vertientes o planos inclinados. Corresponden a líneas de unión entre lóbulos de desarrollo y señalan el límite

de éstos. Existe un surco principal llamado surco mesiodistal, fundamental o primario. Existen otros más pequeños que se llaman surcos secundarios o suplementarios. Estos son menos profundos y de menor longitud que los fundamentales, están entre vertientes secundarias y nos señalan el tamaño de un lóbulo de desarrollo.

**SURCO DE TRABAJO (Figura 1.32).** Es una depresión definida y lineal, larga o corta, formada durante el desarrollo del diente y que normalmente separa los lóbulos o proporciones importantes de éste. Los surcos principales se nombran según su localización. Los surcos son vías de escape para las cúspides durante los movimientos mandibulares laterales y de protrusión, y para el alimento en la masticación.



**Figura 1.32 Surcos de trabajo (T), balance (B) y protusivo (P).**

Tienden a localizarse en una dirección transversa tanto en los dientes superiores como en los inferiores al realizar el movimiento de lateralidad, asumiendo una orientación perpendicular en relación con el surco central de desarrollo. Se localizan en los dientes superiores hacia vestibular y hacia lingual en los dientes inferiores

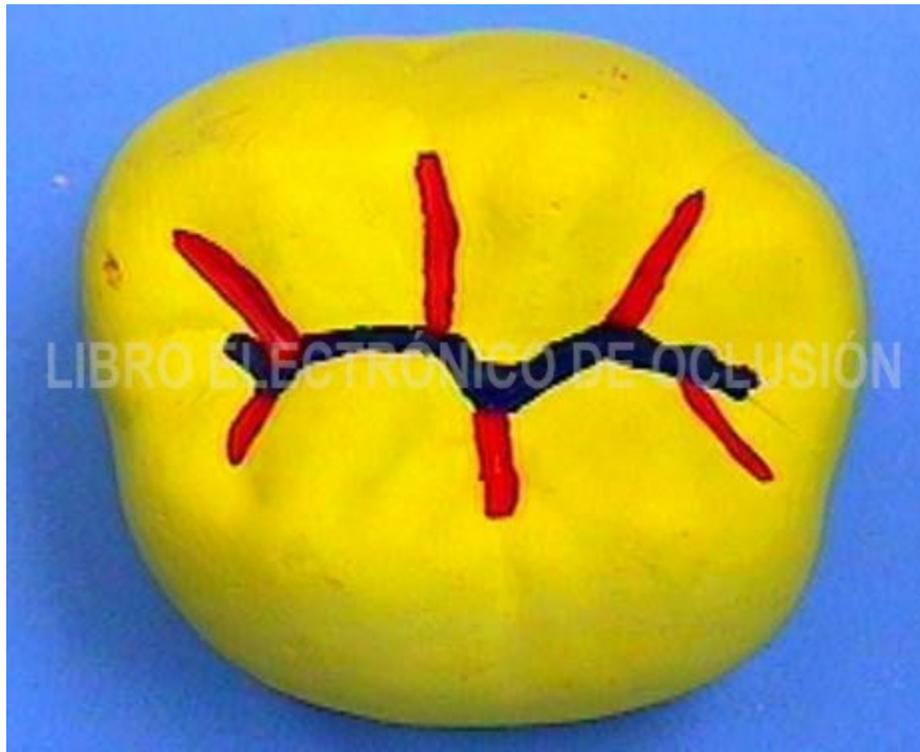
**SURCO DE BALANCE**, los surcos de balance siempre conservan una dirección oblicua, opuesta al surco de trabajo, se orienta hacia mesiopalatino en los dientes superiores y hacia distovestibular en los dientes inferiores.

**PROTRUSIVO.** Los surcos de balance se localizan durante el movimiento de protrusión trazando desde disto-mesial en los dientes superiores y mesio-distal en los dientes inferiores.

**Aristas:** La unión de dos facetas o vertientes en una eminencia, forman un ángulo diedro

arista: corre en la línea más o menos recta desde el vértice o cima de la cúspide hasta terminar en el surco. Es la parte más elevada de una eminencia alargada.

**Depresiones:** Puede llamarse de esta manera a los pequeños hundimientos en la superficie de un diente, como son: surcos, fosas, fisuras, foqueta y agujeros. (Figura 1.33)



**Figura 1.33 Depresiones.**

**Fosetas:** Depresiones más pequeñas, están colocadas a los extremos de un surco primario, determinan el final del mismo, tal como sucede en premolares y molares. Debido a que afectan forma triangular, reciben el nombre de fosetas triangulares; están delimitadas por las vertientes concurrentes de dos cúspides y una del borde o cresta marginal.

**Fisuras:** Es un canal o grieta estrecha, poco profunda o profunda, formada en el fondo de un surco de desarrollo del diente y que se extiende hacia dentro en dirección a la pulpa desde el surco.

**Vertientes:** Son pequeñas superficies que afectan la forma de planos inclinados, se encuentran a los lados de una eminencia, desde la cima o vértice de una cúspide, hasta la profundidad de un surco donde se pierden. Puede haber vertiente mesial o vertiente distal en una cresta marginal.

#### **1.2.4 DIENTES CÚSPIDE-FOSA, CÚSPIDE-CRESTA MARGINAL.**

El término Oclusión se refiere a las relaciones de contacto de los dientes en función y parafunción, el término se aplica a los factores que participan en el desarrollo y estabilidad del Sistema masticatorio. Es común que la oclusión céntrica es la posición adoptada por el maxilar y la mandíbula para sujetar la comida durante la deglución y la posición terminal del golpe masticatorio, cuando los dientes de ambas arcadas contactan en la posición de oclusión céntrica, las fuerzas suelen igualarse para que los dientes se encuentren estabilizados por todas las fuerzas que actúan sobre ellos.

Cada molar o premolar está en contacto principalmente con su homólogo de la arcada opuesta, como ejemplo se encuentra la relación cúspide-fosa de los premolares y molares. Las porciones mesiolinguales abultadas y puntiagudas de las cúspides de los molares maxilares, que se adaptan en las fosas mayores de los molares inferiores(mandibulares) en oclusión céntrica, esta disposición oclusal no solo es útil durante la masticación, sino que es eficaz como un elemento estabilizador del alineamiento de engranaje cuspídeo en su fosa.

El asentamiento de las cúspides se puede presentar en dos formas comunes:

**1.2.4.1 Cúspide reborde marginal.** (Relación uno a dos dientes) (**Figura 1.34**). Tipo de contacto sugerido por restauraciones dentales en las que se producen cuando una punta de una cúspide ocluye entre dos rebordes marginales. La relación más típica se puede observar en una dentición descrita por Angle en relación molar clase I.

Donde la cúspide mesiobucal del primer molar mandibular, forma una oclusión en el espacio interproximal entre el segundo premolar y primer molar maxilar. La cúspide mesiobucal del primer molar maxilar está ubicada directamente sobre el surco bucal del primer molar mandibular. Y la cúspide mesiolingual del primer molar maxilar está situada en el área de la fosa central del primer molar mandibular.

En esta relación, cada diente mandibular ocluye con el diente antagonista correspondiente y con el diente mesial adyacente ejemplo; el segundo premolar mandibular contacta con el segundo premolar maxilar y primer premolar maxilar.

Los contactos entre los molares se realizan tanto entre las puntas de las cúspides y las fosas como entre las puntas de las cúspides y las crestas marginales.

**1.2.4.2 Cúspide fosa.** (Relación diente a un diente) (**Figura 1.35**). Es la relación que existe entre una cúspide y su correspondiente fosa. Cuando la punta de una cúspide se

opone al área de una fosa y dentro de ella mientras los dientes se encuentran en oclusión. En algunos pacientes el tamaño del maxilar es proporcionalmente mayor o presenta un desplazamiento anterior o bien la arcada mandibular es pequeña o esta situada posteriormente al maxilar, que hará que el primer molar mandibular adopte una posición en sentido distal respecto a la clase molar I, describiéndose como una relación molar clase II.

Esta relación se identifica por las siguientes características: La cúspide mesiobucal del primer molar mandibular contacta con el área de la fosa central del primer molar maxilar. La cúspide mesiobucal del primer molar mandibular está alineada sobre el surco bucal del primer molar maxilar. La cúspide distolingual del primer molar superior ocluye en el área de la fosa central del primer molar mandibular.

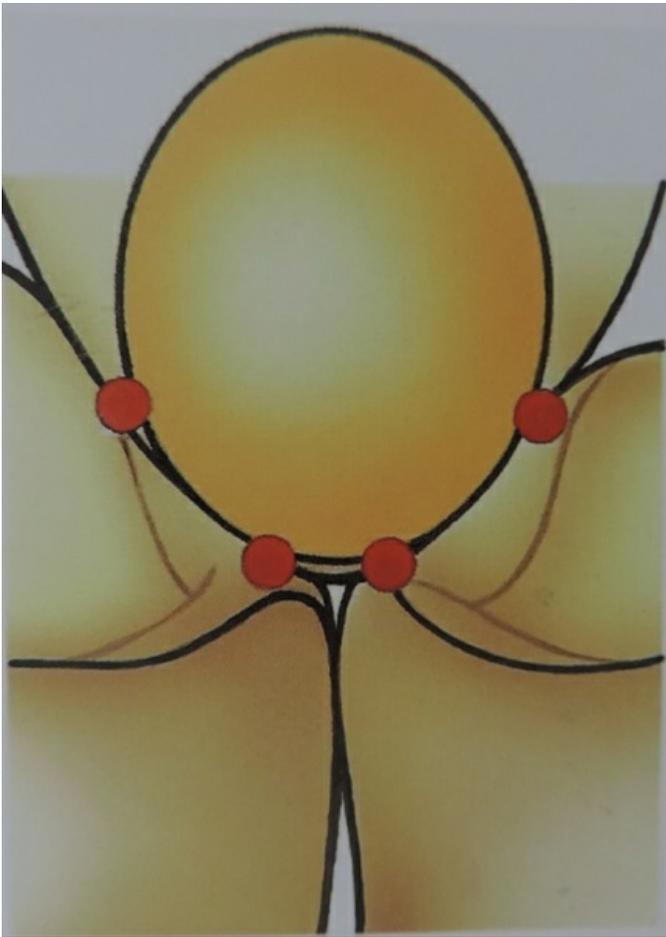


Figura 1.34 Relación uno a dos dientes

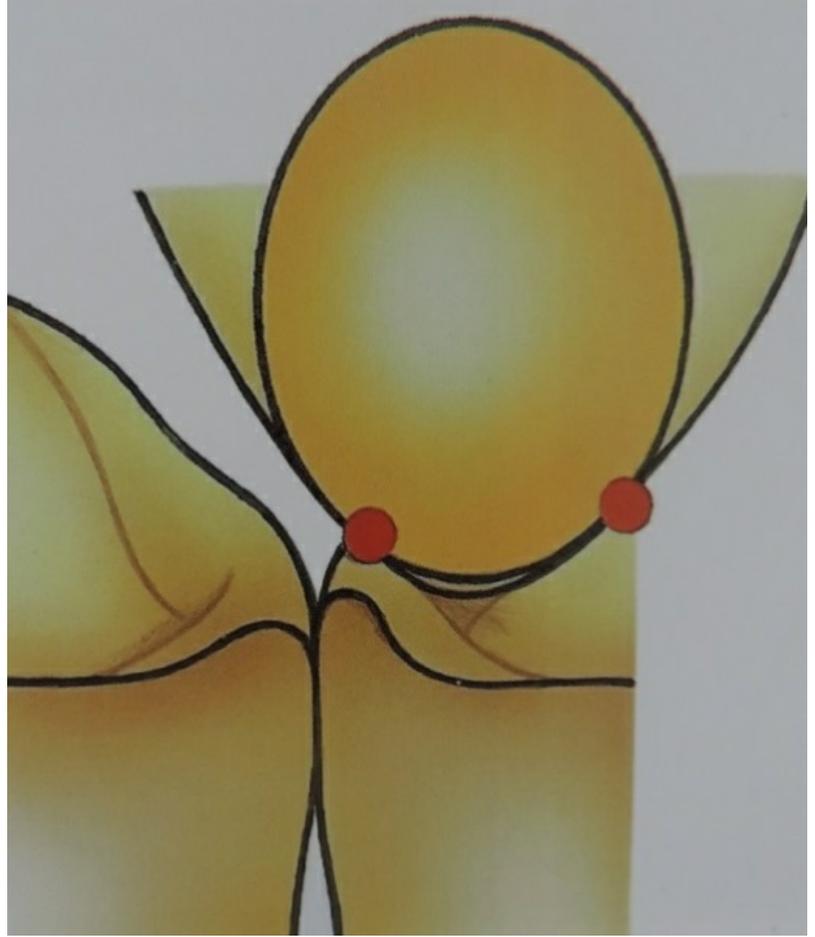
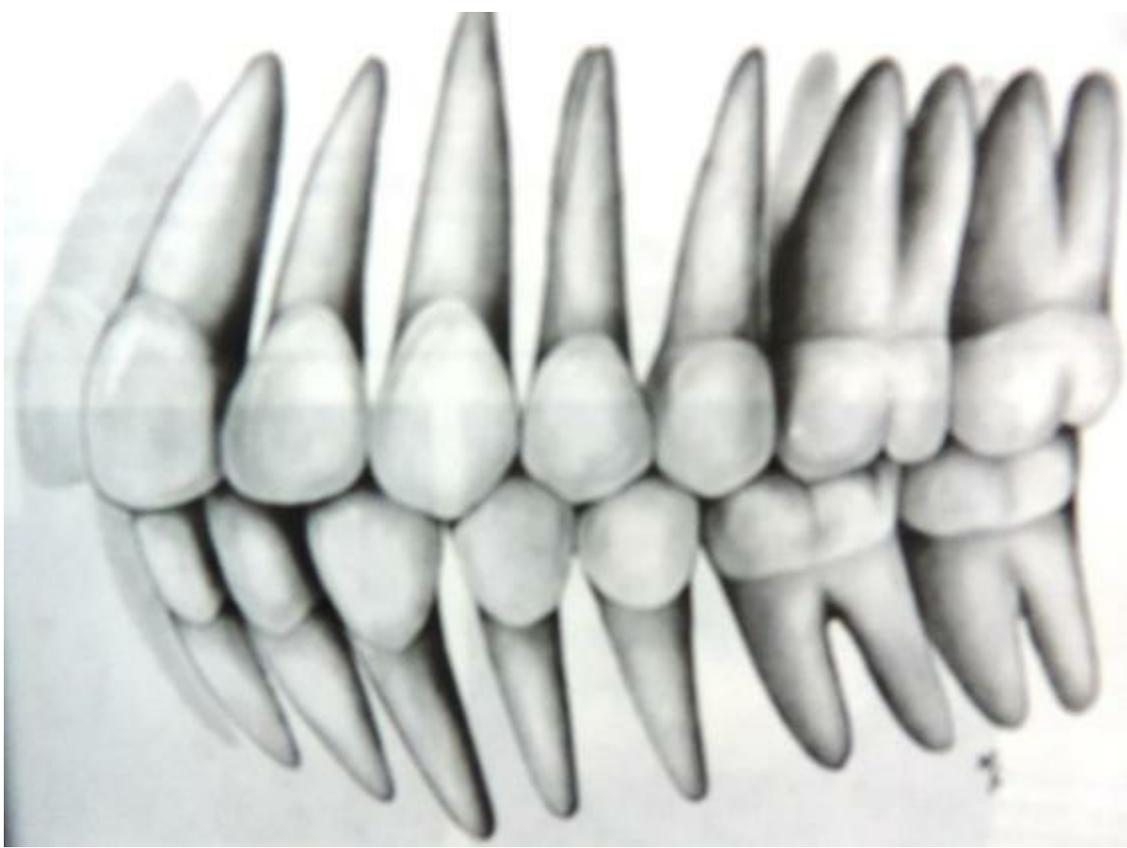


Figura 1.35 Relación diente a diente

### 1.3 RELACIÓN OCLUSAL. (Figura.1.36)



### **1.36. RELACIÓN OCLUSAL**

#### **1.3.1 Contactos interoclusales.**

Su propósito es detener el cierre mandibular de manera equilibrada creando una fuerza controlada evitando los movimientos dentales adversos no deseados como son: movimientos mesiales, distales, linguales y/o bucales en los dientes posteriores.

Contactos puntiformes.

Es un área diminuta tocada por la cúspide antagonista, el contacto puntiforme en forma trípoidea estabiliza la mandíbula, eficientando la función muscular y mejorando la axialidad de los dientes en contacto.

#### **1.4 CLASIFICACIÓN DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR POR SUS MEDIOS DE UNIÓN (SINOVIALES), POR SUS MOVIMIENTOS (DIARTROSIS) Y SU RELACIÓN FUNCIONAL CON LOS MÚSCULOS Y DIENTES.**

La ATM se considera una articulación bicondilea, está constituida por dos superficies convexas recubiertas por fibrocartílago con movimiento libre de fricción con un interpuesto entre ellos, cuenta con un sistema de protección otorgada por los ligamentos intraarticulares y extra capsulares. La ATM cumple con una función de guía en los

movimientos mandibulares, es decir que la ATM no es una articulación de carga, ya que sus elementos no están diseñados para ello. Por lo tanto la ATM necesita de una protección cuando realiza los movimientos de apertura, cierre y lateralidad, esta protección la establecen:

- Los dientes.
- Los ligamentos.

La ATM responde a las leyes naturales de cualquier otra articulación del cuerpo humano, pero sobresale de las demás por su precisión que en conjunto con los dientes obligan al sistema masticatorio a mantener una armonía total y una precisión absoluta otorgada por los propioceptores.

Las presiones que son soportadas por la ATM son muy leves y solo se presentan durante el cierre en la masticación existiendo alimento entre los dientes, es aquí cuando la ATM trabaja como palanca de tercer genero cuyo apoyo se establece en las ATMs, y debemos considerar que el tiempo de la masticación es muy corto y por lo tanto permite recuperar los espacios articulares durante la posición de descanso.(Figura 1.37)



**Figura 1.37 Palanca de tercer género de la ATM.**

La articulación temporomandibular (ATM), es una de las articulaciones más complejas del organismo permite el movimiento de bisagra en un plano. Es una articulación sinovial gínglimoide modificada, aunque también se clasifica como una articulación compuesta por necesitar al menos de tres huesos, a pesar de que la ATM solo se encuentra constituida por dos. Se constituye de un cóndilo mandibular que se encuentra ajustado en la fosa

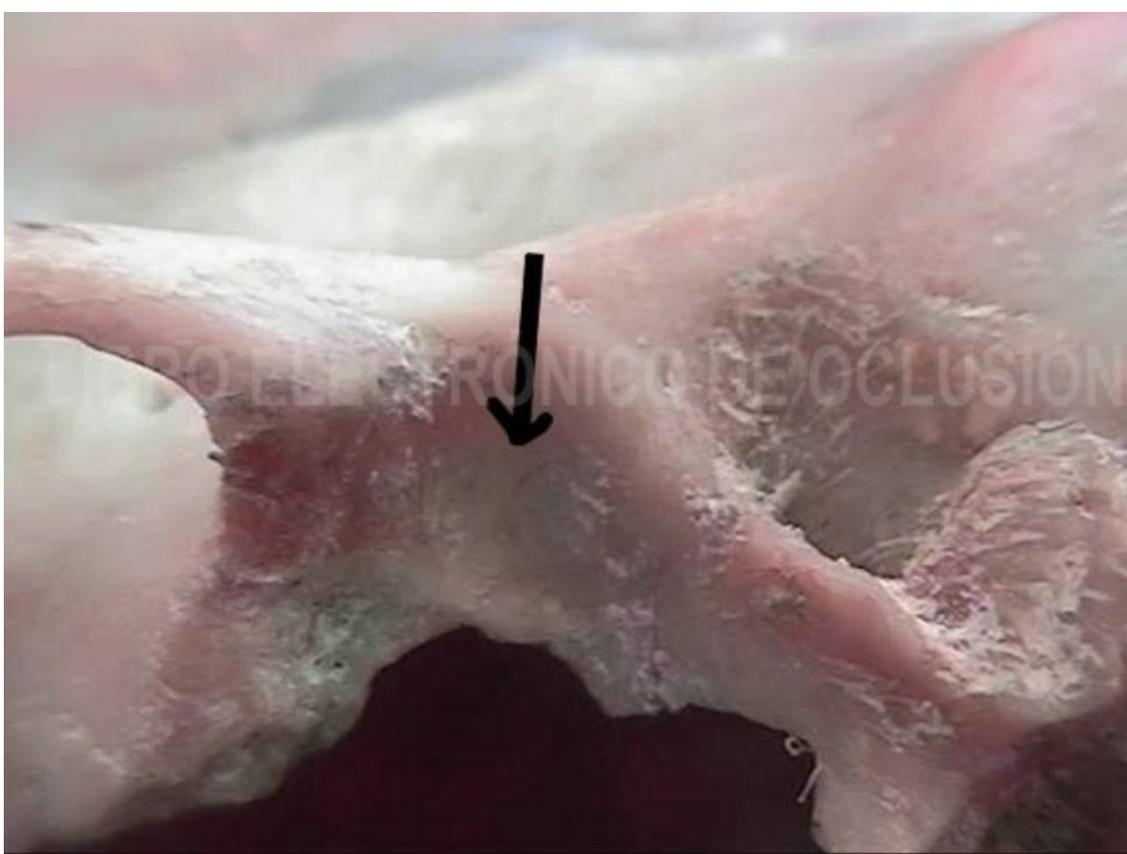
mandibular del hueso temporal, y estas estructuras se encuentran separadas por un disco articular que evita el contacto óseo directo. Además la ATM permite movimientos de deslizamiento, por lo tanto se clasifica como una articulación artroïdal, que conjuntamente con el movimiento de bisagra que realiza se considera técnicamente como una articulación gínglimoartroïdal. Por definición una articulación compuesta requiere al menos de la presencia de tres huesos, en excepción a la ATM el tercer hueso se refiere al disco articular, que actúa como un hueso sin osificar, permitiendo los movimientos complejos de la articulación

#### **1.4.1 ELEMENTOS:**

#### **1.4.2 FOSA ARTICULAR, O CAVIDAD GLENOIDEA.**

Esta superficie comprende por delante, una eminencia transversal, fuertemente convexa de delante a atrás, que es la raíz transversa del cigoma, llamado también cóndilo del temporal, por detrás se encuentra una depresión profunda de forma elipsoidal, la cavidad glenoidea. La parte posterior de la cavidad glenoidea forma la parte anterior del conducto auditivo óseo. Esta zona articular se localiza por delante del hueso timpánico y de la fisura del petrotimpánica de Glasser, y detrás de la raíz de la apófisis cigomática. También llamada fosa mandibular, solo se articula por su parte anterior, su pared es muy delgada pues está separada de la cavidad craneal por una delgada lámina ósea lo que indica que su papel ha de ser bastante positivo; en golpes violentos o en caídas sobre la mandíbula puede fracturarse ésta superficie ósea y el cóndilo puede penetrar en la cavidad craneal.

La superficie articular propiamente dicha, es la parte posterior de la eminencia o tubérculo articular, tiene forma de un cuadrilátero imperfecto, en donde el diámetro es de 20 mm en sentido anteroposterior y 22 mm en sentido transversal. Se dice que la cavidad glenoidea, puede excluirse como parte funcional de la articulación temporomandibular, ya que solamente sirve de receptáculo para el cóndilo cuando se aproxima entre sí la mandíbula al maxilar. **(Figura 1.38)**



**Figura 1.38 Fosa articular**

Por otra parte tanto la superficie articular del temporal como la superficie articular de la mandíbula se hallan tapizadas por un tejido fibroso con escasas células cartilaginosas, apropiado para resistir los frotamientos y desgarros mínimos que se producen en los movimientos de lateralidad. Su misión consiste en amortiguar las presiones y distribuirlas sobre las superficies articulares. En lo referente a la nutrición se realiza por los movimientos activos, es decir que las presiones y fricciones son necesarias.

La forma, la inclinación y las dimensiones de la superficie articular temporal varían mucho con la edad y el sexo, además de otros factores como la raza y hábitos.

### **1.4.3 LIMITES ARTICULARES**

En el recién nacido durante la lactancia, la cavidad glenoidea es plana o ligeramente cóncava, encarada hacia abajo y afuera. Por otro lado en lo que respecta al cóndilo temporal no está desarrollado, como conviene a los movimientos de succión y deglución del lactante. Tras la erupción de los dientes y el inicio de la masticación, se desarrollan progresivamente la eminencia articular y la cavidad glenoidea. Hacia los doce años la superficie articular temporal exhibe su forma definitiva, pero continúa los procesos de remodelación y adaptación hasta completar su crecimiento y desarrollo totales alrededor de los 24 años de edad.

Las superficies articulares funcionales, están cubiertas por una capa fibrocartilaginosa de grosor diferente, dichos componentes fibrocartilagosos de la ATM son dos: El primero, de revestimiento cubriendo el cóndilo mandibular y la superficie temporal, el cual carece de innervación y tejido vascular. Y el otro perteneciente al disco articular, constituido por tejido fibroso que da la propiedad para resistir fuerzas de frotamiento o roce y algunas células cartilaginosas de su constitución, cuya cualidad es soportar mayores presiones. En el componente temporal es más gruesa en la vertiente posterior de la eminencia y mínima en la vertiente anterior. Y en el cóndilo mandibular, el grosor es máximo en la vertiente anterior y en la cresta, mínimo o inexistente en la vertiente posterior. **(Figura 1.39)**



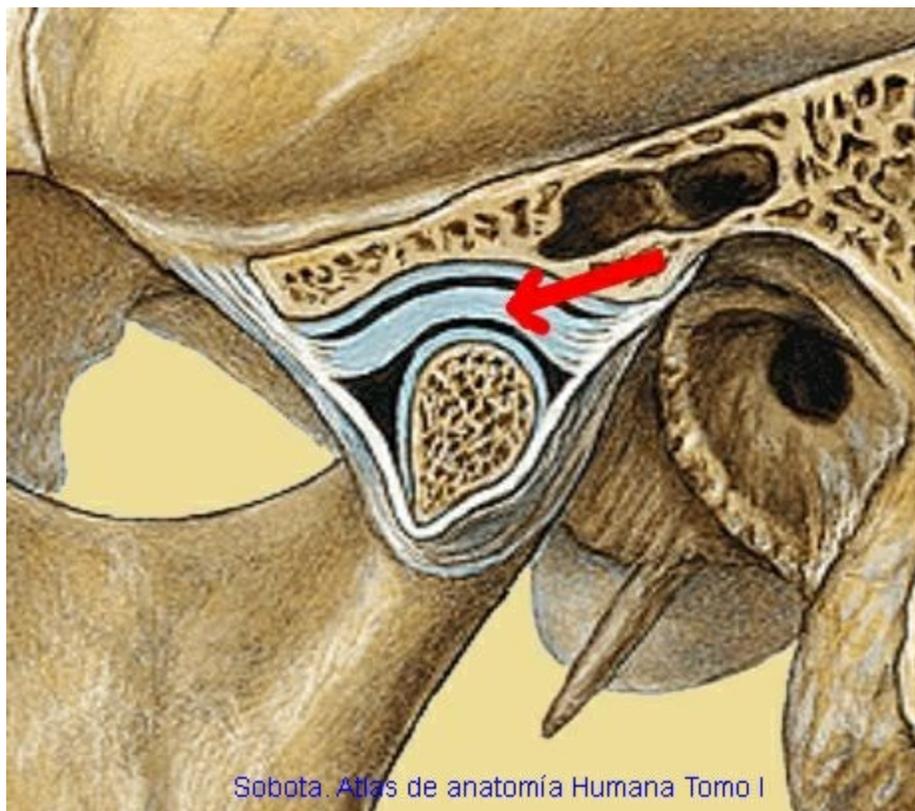
**Figura 1.39 ATM componentes óseos.**

Los procesos de remodelación pueden continuar en edades más avanzadas. Durante la tercera década de la vida ya finalizado el potencial adaptativo de la ATM, se inician una serie de acontecimientos degenerativos, lo que conlleva a la atrofia palatina de la articulación con pérdida de altura del tubérculo articular y aplanamiento de la cavidad glenoidea, por lo que no es raro encontrar en personas de la tercera edad una morfología de la superficie articular temporal semejante a la de los primeros años de vida. Cabe mencionar que al paso de los años cualquier proceso patológico puede presentarse con mayor facilidad y desafortunadamente sin muchas esperanzas de una recuperación total.

#### **1.4.4 DISCO ARTICULAR**

Este actúa como un hueso sin osificar que permite los movimientos complejos de la

articulación, se conforma de tejido conjuntivo fibroso y denso desprovisto de vasos sanguíneos o fibras nerviosas, aunque la zona más periférica de éste se encuentra ligeramente inervada. Al hacer un corte sobre el plano sagital puede dividirse en tres regiones según su grosor: el área central es la más delgada y se denomina zona intermedia y las áreas anterior y posterior son considerablemente más gruesas, aunque generalmente el borde posterior suele tener mayor grosor que al anterior. En una articulación sin patologías las superficie articular del cóndilo se encuentra situada en la zona intermedia del disco. Al verlo por delante el disco casi siempre tiene más grosor en la parte interna que en la externa, así pues la forma exacta del disco se debe a la morfología del cóndilo y la fosa mandibular. En la etapa de movimiento el disco es flexible y tiende a adaptarse a las exigencias funcionales de las superficies articulares. El disco articular se encuentra unido por detrás a una parte de tejido conjuntivo laxo muy vascularizado e inervado lo que se le conoce como tejido retrodiscal.(Figura 1.40)



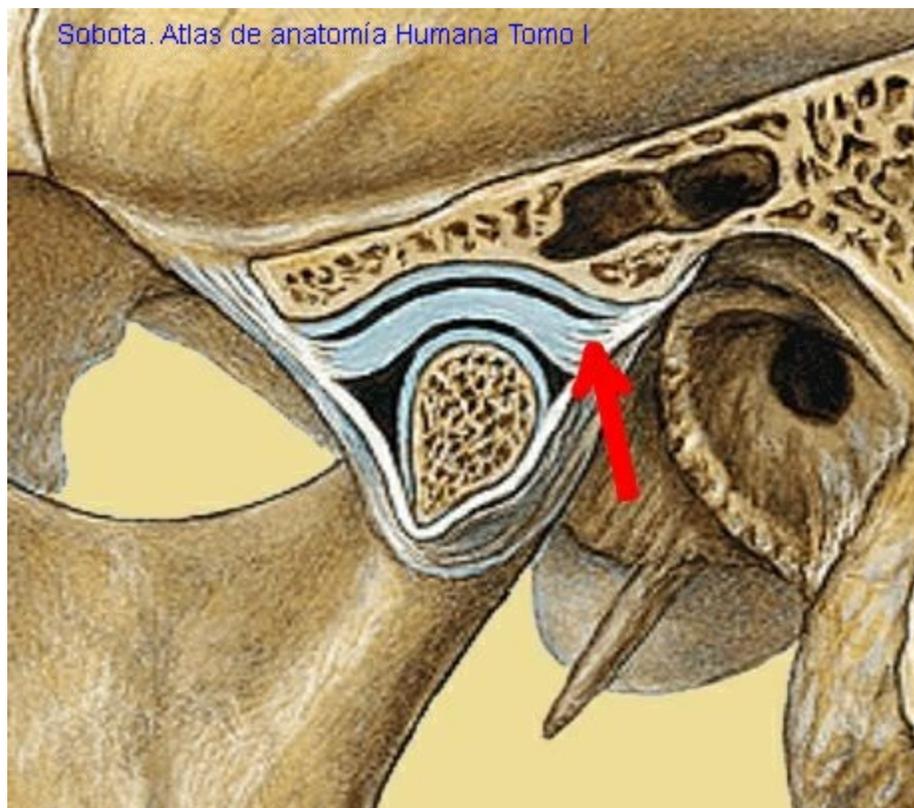
**Figura 1.40 Disco articular.**

#### **1.4.5 LÁMINA O TEJIDO RETRODISCAL**

Porción anatómica de tejido que se encuentra constituida de dos porciones, en la parte superior hay una lámina de tejido conjuntivo que contiene muchas fibras elásticas conocida como la lámina retrodiscal superior, ésta se une al disco articular por detrás de la lámina timpánica. La porción inferior de los tejidos retrodiscales se insertan en la región límite

inferior del extremo posterior del disco y al margen posterior de la superficie articular del cóndilo. La lámina retrodiscal inferior primordialmente está estructurada por fibras de colágena por lo que no son elásticas como las de la porción superior. El resto del tejido retrodiscal se encuentra unido por detrás con un plexo venoso, el que se llena de sangre cuando el cóndilo se traslada hacia delante.

Las inserciones superior e inferior de la región anterior del disco se realizan en el ligamento capsular, que rodea la mayor parte de la articulación. La inserción superior se lleva a cabo en el margen anterior de la superficie articular del cóndilo. Estas dos inserciones están formadas por fibras de colágeno. Delante de las inserciones del ligamento capsular, el disco también está unido por fibras tendinosas al músculo pterigoideo lateral superior. El disco articular está unido al ligamento capsular no sólo por delante y por detrás sino también por dentro y por fuera. Esto divide la articulación en dos cavidades bien diferenciadas, la cavidad superior se encuentra limitada por la fosa mandibular y la superficie superior del disco. La cavidad inferior está limitada por el cóndilo mandibular y la superficie inferior del disco. Las superficies internas de las cavidades están rodeadas por células endoteliales especializadas que forman un revestimiento sinovial. (Figura 1.41)



**Figura 1.41 Tejido retrodiscal.**

La laxitud de la cápsula permite, sin lesionarse, una exagerada amplitud de los movimientos anteriores del cóndilo mandibular, característica que persiste aún en los casos de luxación.

Así también admite un libre movimiento deslizante anterior al comportamiento temporo-discal, durante el cual el cóndilo se desplaza hasta la cresta articular y en ciertos casos puede rebasarla, en los movimientos de rotación del cóndilo la cápsula articular permite hacer pequeños movimientos de lateralidad.

#### 1.4.5 CÓNDILO MANDIBULAR (Figura 1.42)



**Figura 1.42 Cóndilo mandibular.**

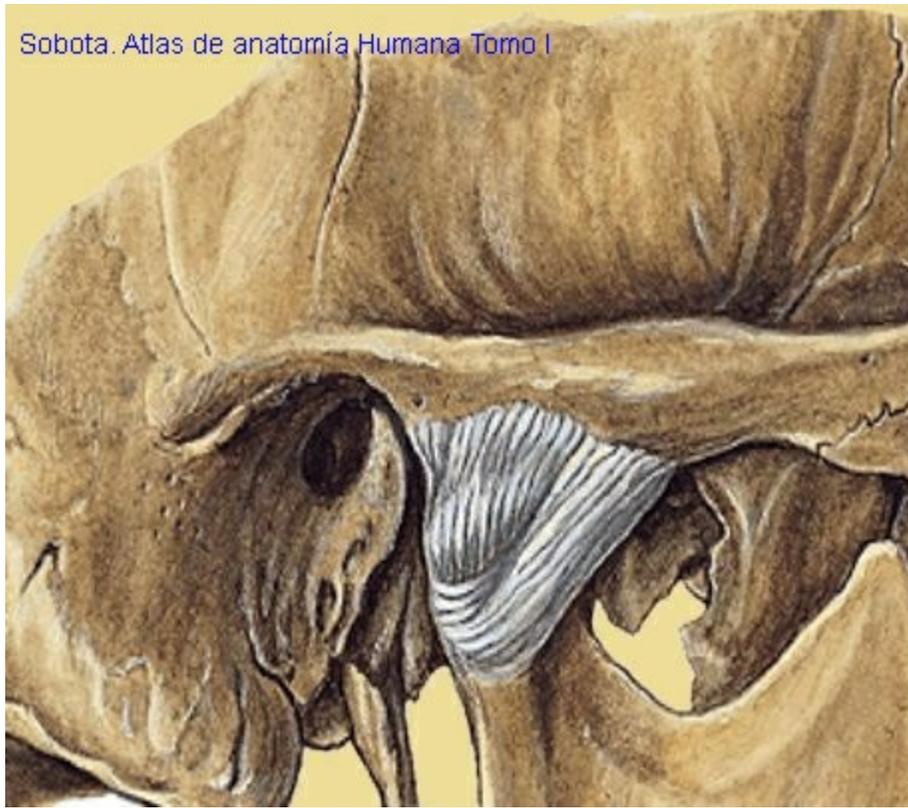
Consta de dos eminencias elipsoideas o en forma de barril, que se sitúan en el extremo superior del borde parotídeo de la mandíbula mide alrededor de 20mm en dirección transversal y 10mm en dirección anterosuperior. El cóndilo es perpendicular a la rama ascendente de la mandíbula y está orientado con el eje longitudinal de  $10^{\circ}$  a  $30^{\circ}$  distal al plano frontal. Es convexo en sentido transversal pero no tanto como en sentido anterosuperior. La cabeza del cóndilo se apoya sobre una porción más estrecha llamada cuello del cóndilo. En la parte antero-interna presenta la fosita pterigoidea que da inserción al fascículo inferior del músculo pterigoideo externo. Toda la superficie anterior, superior y posterior de la cabeza y el cuello del cóndilo está recubierta por tejido fibroso adherente y lubricado por el líquido sinovial para facilitar los movimientos mandibulares. Los polos mediales y lateral de cóndilo terminan en forma puntiaguda, sobresaliendo más el medial que el lateral, extendiéndose más allá del cuello del cóndilo y ocupando una posición más

posterior. Existe una cresta transversal la cual divide la superficie articular en dos vértices: Una anterior, mayor recubierta de fibrocartílago de hasta 2mm de espesor y otra dorsal más pequeña recubierta de un tejido fibroso a vascular, desprovisto de células cartilaginosas. **(Figura 1.43)**



**Figura 1.43 Polos del cóndilo mandibular.**

**1.4.6 LIGAMENTOS INTRACAPSULARES.** (Figura 1.44) Dos huesos se encuentran unidos en una articulación, a la que suelen estar sujetos por bandas de tejido conectivo, llamados ligamentos.



**Figura 1.44 Ligamento capsular.**

Son ligamentos formados por fibras de tejido conjuntivo colágeno, por lo tanto no son distensibles. Están vascularizados e inervados esto, proporciona información relacionada a la posición y al movimiento de la articulación. La tensión en estos ligamentos produce dolor.

Éstos ejercen un papel importante en la protección de las estructuras. Los cuales están compuestos por tejido conectivo colágeno, que no es distensible. Directamente no intervienen en la función de la articulación, más bien, constituyen dispositivos de limitación pasiva para restringir el movimiento articular.

La función de los ligamentos es limitar, ya que el verdadero cierre de la articulación lo ejercen los músculos que la rodean.

Funcionalmente se consideran los siguientes ligamentos de la ATM:

- [Ligamentos colaterales \(discales\)](#)
- [Ligamento capsular](#)
- [Ligamento temporomandibular](#)
- Ligamentos accesorios
  - [Ligamento esfenomandibular](#)

- [Ligamento estilomandibular](#)

### 1.4.7 LIGAMENTO CAPSULAR

Las fibras de éste ligamento se insertan, por la parte superior, en el hueso temporal a lo largo de los bordes de las superficies articulares de la fosa mandibular y la eminencia articular. Las fibras de la parte inferior, se unen al cuello del cóndilo.

**Función:** Actúa oponiendo resistencia ante cualquier fuerza intensa, externa o inferior que tiendan a separar o luxar las superficies articulares.

Otra de sus funciones es envolver la articulación y retener el líquido sinovial.

En conjunto, se puede decir que los ligamentos capsulares tienen la función de impedir que el cóndilo haga movimientos excesivos de lateralidad. También hay que tener en cuenta que tanto los ligamentos como la cápsula articular presentan numerosos propioceptores, que tienen como misión la de controlar la coordinación nerviosa de los movimientos articulares. Constituyen así un mecanismo nervioso de control de la articulación.

### 1.4.8 LIGAMENTOS COLATERALES (Discales)

Fijan los bordes interno y externo del disco articular a los polos del cóndilo.

Habitualmente se les denomina ligamentos discales, y son dos:

1. El ligamento discal interno fija el borde interno del disco al polo interno del cóndilo.
2. El ligamento discal externo fija el borde externo del disco al polo externo del cóndilo.

Las inserciones de los ligamentos discales permiten una rotación de disco en sentido anterior y posterior sobre la superficie articular del cóndilo.

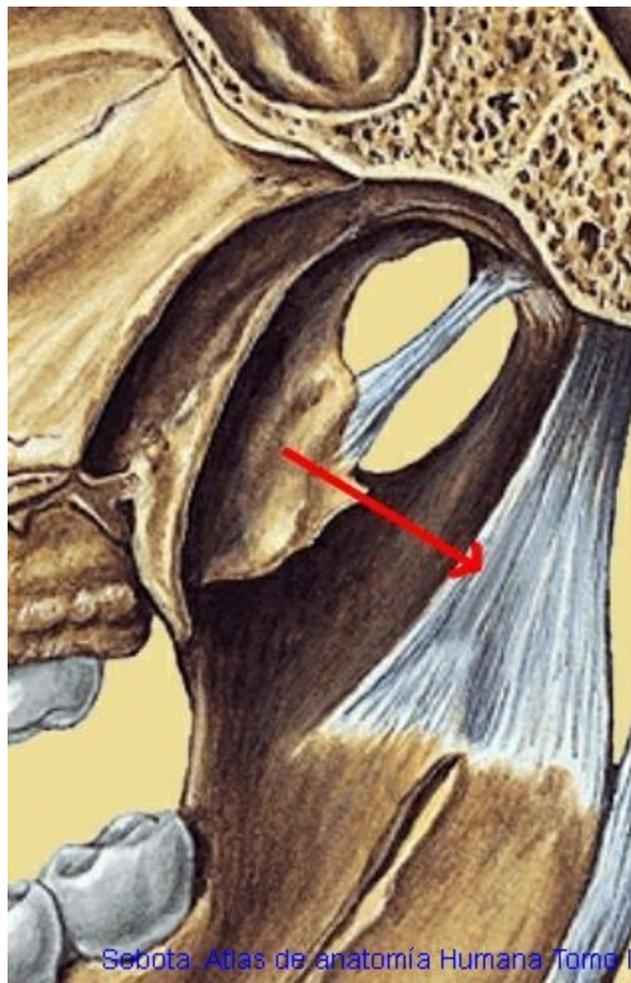
**Función:** Actúan limitando el movimiento de alejamiento del disco respecto al cóndilo, es decir, permite que el disco se mueva pasivamente con el cóndilo, cuando este se desliza hacia delante y hacia atrás.

### 1.4.9 LIGAMENTO TEMPOROMANDIBULAR

Tiene forma de abanico, con su parte ancha en la zona del arco cigomático del temporal,

extendiéndose más allá del tubérculo articular, y su parte más estrecha es la porción que se inserta en el cuello del cóndilo.

La parte lateral del ligamento capsular, está reforzada por unas fibras tensas y resistentes que forman el ligamento lateral. Consta de dos partes: una porción oblicua externa y otra horizontal interna. La primera se extiende desde la apófisis cigomática en dirección posterior inferior, hasta la superficie del cuello del cóndilo. La segunda porción, horizontal interna, se extiende desde la superficie del tubérculo articular y la apófisis cigomática, en dirección posterior y horizontal, hasta el polo externo del cóndilo, a la parte posterior del disco articular. **(Figura 1.45)**



**Figura 1.45 Ligamento temporomandibular.**

La función de la porción oblicua del ligamento temporomandibular, es sostener al cóndilo y limita, por lo tanto, la amplitud de apertura de la boca. Esta porción del ligamento también incluye en el movimiento e apertura normal de la mandíbula.

La porción horizontal interna del ligamento temporomandibular, limita el movimiento atrás del cóndilo y el disco.

Este es el principal ligamento suspensorio de la mandíbula, durante los movimientos moderados de apertura o “movimientos de bisagra”

#### **1.4.10 LIGAMENTOS EXTRACAPSULARES:**

##### **1.4.10.1 LIGAMENTO ESFENOMANDIBULAR**

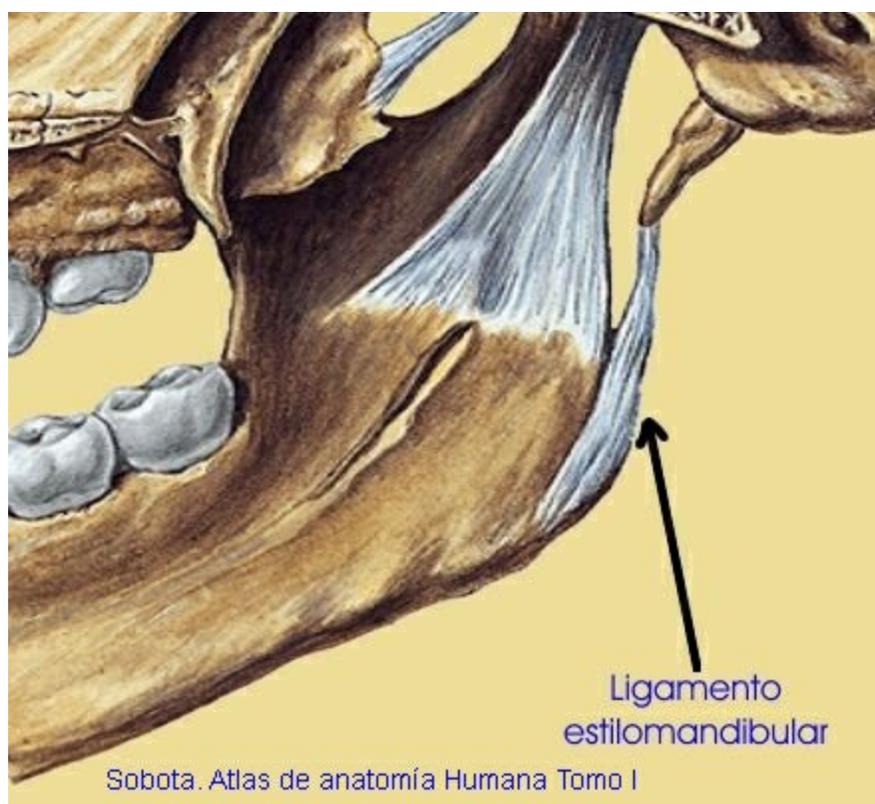
Tiene su origen en la espina angular del esfenoides y en la fisura petro timpánica, que es una zona adyacente del hueso temporal y termina ampliamente hasta una pequeña prominencia ósea, situada en la superficie medial de la rama de la mandíbula; en la línula o espina de Spix. En algunos casos la continuación de algunas fibras pasa a través de la fisura petrotimpánica, hacia el oído medio, donde se adhiere al martillo.

**Función:** Es también un ligamento suspensorio de la mandíbula y funciona cuando ésta se abre con mayor amplitud. Cuando esto ocurre, el ligamento TM, se relaja y el ligamento esfenoidal o esfenomaxilar se pone tenso a la manera de un tiro.

En su zona craneal es similar a una cuerda y caudalmente es asintado. Se considera como parte integrante de la aponeurosis interpterigoidea.

##### **1.4.10.2 LIGAMENTO ESTILOMANDIBULAR**

Es el residuo fibroso de un fascículo muscular. Va desde el vértice de la apófisis estiloides en dirección oblicua, hacia abajo y adelante, hasta el borde posterior de la rama ascendente y el ángulo de la mandíbula. Algunas de sus fibras llegan hasta el hueso hioides. **(Figura 1.46)**



**Figura 1.46 Ligamento estilomandibular.**

**Función:** Se tensa cuando existe protrusión de la mandíbula pero, está relajado cuando la boca se encuentra abierta. Por lo tanto el ligamento estilomandibular limita los movimientos de protrusión excesiva de la mandíbula.

La cápsula y los ligamentos sirven para proteger la articulación encerrándola, y limitar los movimientos.

El movimiento más simple de la mandíbula es el de apertura simétrica, pero. Al abrirse la mandíbula cada vez más, son más las acciones musculares que entran en juego, y diferentes partes de la articulación van tomando un papel dominante en esta acción.

Al abrirse la mandíbula más allá de la posición de reposo, dos factores adicionales se tornan significativos. Las acciones de hincado de los cóndilos angularmente dispuestos desarticulan los polos exteriores, y los ligamentos tensos comienzan a llevar los discos hacia delante con las cabezas de los cóndilos hacia la segunda etapa del movimiento. Los límites del movimiento del espacio articular inferior son alcanzados al exceder el movimiento de apertura, la posición de reposo y la acción deslizante del espacio superior pasa a ser dominante.

La apertura extrema lleva al disco sobre la cresta de la eminencia y causa alteraciones mayores en las relaciones entre cóndilo y disco. El cóndilo continúa rotando al abrirse cada

vez más la boca, pero el disco ya no puede seguir la rotación al deslizarse sobre la cresta aplanante. Un disco alojado por delante del cóndilo puede volver a su relación normal en cualquier etapa del cierre, lo que depende de la anatomía individual y la presión que sobre la articulación mantenga la musculatura. El grosor del reborde del disco, el estiramiento de los ligamentos y la cantidad de desplazamiento por detrás del reborde afectan la facilidad del retorno a una posición normal del disco.

Por otra parte, el cóndilo puede girar alrededor de un punto fijo hasta que el ligamento TM esté en tensión, debido al giro hacia atrás de su punto de inserción en el cuello del cóndilo. Cuando el ligamento está tenso el cuello del cóndilo no puede girar más. Para que la boca pudiera abrirse más, el cóndilo tendría que desplazarse hacia abajo y hacia delante por la eminencia articular. Este efecto puede evidenciarse en clínica al cerrar la boca y aplicar una leve fuerza posterior sobre el mentón; con la aplicación de ésta fuerza empieza a abrirse la boca. La mandíbula abre con facilidad hasta que los dientes tienen una separación de 20 a 25mm. En éste punto se aprecia una resistencia cuando se abre la mandíbula. Si se aumenta aún más la apertura, se producirá un cambio claro en el movimiento de apertura, el cual corresponde al cambio de la rotación del cóndilo sobre un punto fijo al movimiento hacia delante y hacia debajo de la eminencia articular.

Este cambio en el movimiento de apertura es producido por la tensión del ligamento Temporomandibular.

La porción horizontal interna del ligamento temporomandibular limita el movimiento hacia atrás del cóndilo y el disco. Cuando una fuerza aplicada en la mandíbula desplaza el cóndilo hacia atrás, esta porción del ligamento se pone en tensión e impide su desplazamiento hacia la región posterior de la fosa mandibular. Es así como el ligamento temporomandibular protege los tejidos retrodiscales de los traumatismos que produce el desplazamiento del cóndilo hacia atrás. La porción horizontal interna también protege el músculo pterigoideo externo de una excesiva distensión.

Constituye un sistema de control permanente que informa al SNC de los cambios articulares.

El aparato discal divide la cavidad articular en dos compartimientos o cámaras:

1. La superior o temporodiscal (supradiscal).
2. La inferior o discomandibular.(infradiscal)

3. De delante hacia atrás se reconocen en el aparato discal tres partes:
  - a. La lámina tendinosa prediscal. Dotada de abundantes receptores propioceptores y ricamente vascularizada, es un verdadero sistema dinámico tensor del disco y protector de la ATM.
  - b. El disco propiamente dicho.- Que ya ha sido mencionado.
  - c. La zona bilaminar o zona de inserción posterior.- El disco se continúa hacia atrás, sin solución de continuidad, con una lámina fibrosa denominada lámina común.
4. Medios de unión de las superficies articulares.

La articulación craneofacial se mantiene unida por:

1. El manguito capsulo-ligamentario. Constituido por la cápsula articular, y los ligamentos intrínsecos.
2. Los ligamentos extrínsecos.

Aquí solo nos concretaremos a hablar de la cápsula articular, pues de los ligamentos ya se habló con anterioridad.

#### **1.4.11 CÁPSULA ARTICULAR. (Figura 1.47)**

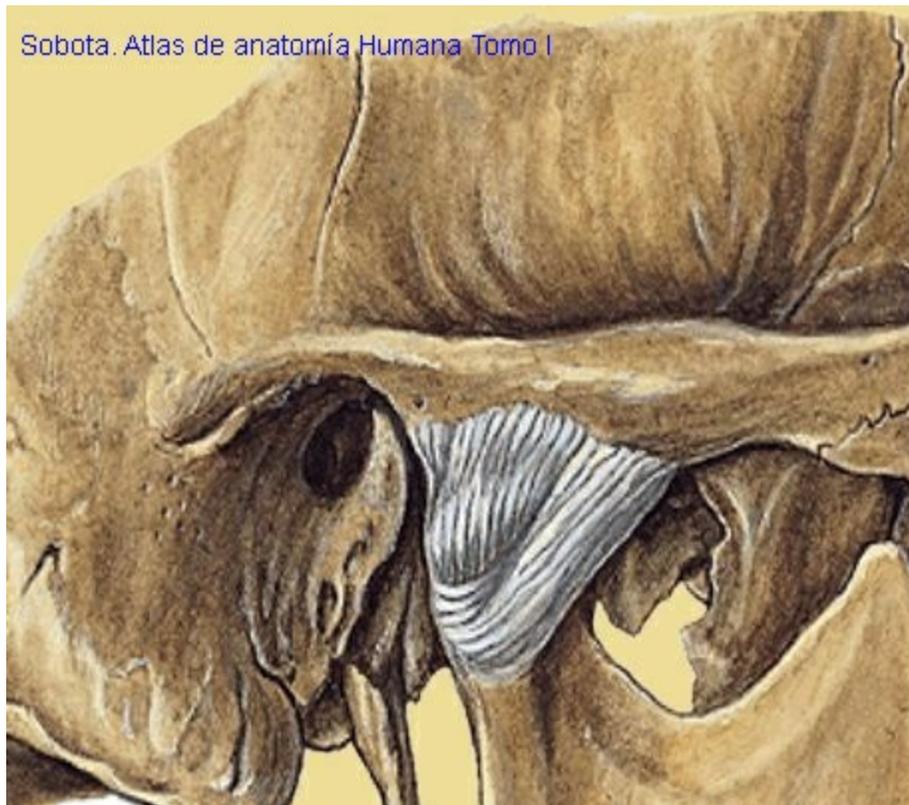
Es un ligamento de notable laxitud que se adhiere al menisco en sus porciones anteriores y laterales, mientras que su cara posterior es menos adherente y se confunde con una esponja de tejido conectivo laxo retrodiscal, tiene gran inervación y vascularización. La cápsula tiene gran importancia en la patogenia del dolor articular.

**Inserciones:** La circunferencia superior de la cápsula se inserta en los límites del área temporal, es decir: en la vertiente anterior del cóndilo; en el labio anterior de la cisura de Glasser; afuera, en el tubérculo zigomático y adentro, en la base de la espina del esfenoides.

La circunferencia inferior es oblicua hacia abajo y atrás, se fija en el contorno de la superficie articular, exceptuando la parte de atrás. Desciende hasta el cuello del cóndilo en una extensión aproximada a 5mm. Al nivel de la cara anterointerna no existe la cápsula, razón por la cual allí se verifica la fusión de las fibras tendinosas del pterigoideo externo con las fibras del disco articular.

**Funciones:** La laxitud de la cápsula permite, sin lesionarse, una exagerada amplitud de los movimientos anteriores del cóndilo mandibular, características que persisten aún en los casos de luxación.

La cápsula articular admite un libre movimiento deslizante anterior al comportamiento temporodiscal, durante el cual el cóndilo se desplaza hasta la cresta articular y en ciertos casos puede rebasarla. También interviene en los movimientos de rotación del cóndilo al hacer pequeños movimientos de lateralidad.



**Figura 1.47 Capsula articular**

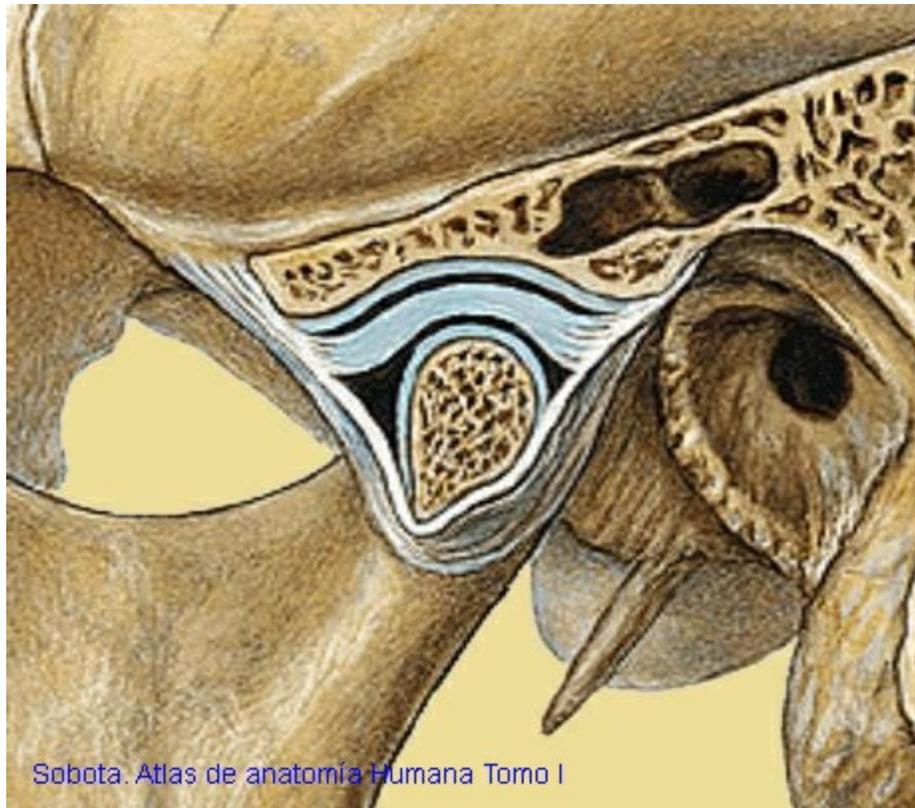
#### **1.4.12 LÍQUIDO SINOVIAL**

Es un cilindro, que por debajo se implanta en la cara superior del disco. Tapiza la cara interna de la cápsula, siendo más extensa y laxa que la inferior.

Existen dos sinoviales distintas para la ATM; la supradiscal y la infradiscal, que pueden comunicarse entre sí por un orificio que ocupa el centro del fibrocartílago.

La infradiscal o mandíbulo-discal se fija por arriba en el labio inferior del borde discal, y por debajo en el cuello del cóndilo, cubriendo la cara profunda de la cápsula. En caso de que el disco se perfore, entonces las cavidades articulares se comunican entre sí. **(Figura 1.48)** El compartimiento supradiscal tiene mayor capacidad de volumen que el infradiscal.

En la realización de artrografías tolera de 1.3 a 2 cm<sup>3</sup> de la sustancia radio-opaca; en cambio el infradiscal solo tolera 0.5 a 1cm<sup>3</sup> de esta sustancia.



**Figura 1.48 Compartimientos articulares.**

Los compartimientos temporodiscal y mandíbulo-discal están bañados para atenuar la fricción entre las superficies articulares especialmente al iniciar y finalizar cada movimiento.

La cavidad sinovial es una vasta laguna conjuntiva que reacciona a todo edema periférico y cuando la articulación se inmoviliza el líquido sinovial se transforma en tejido fibroso.

**1.4.12.1 Funciones Del Tejido Sinovial:** La función principal del tejido sinovial es la formación de un líquido con características lubricantes extraordinarias, que facilita el deslizamiento de las superficies articulares.

El tejido sinovial cumple también una misión fagocítica, despliega una respuesta inflamatoria a la irritación química y física, y absorbe cualquier resto o fragmento de cartílago que penetre en la cavidad de la articulación.

#### **1.4.12.2 Membrana Sinovial**

Ayuda a lubricar la articulación y reforzada en la superficie externa por el ligamento temporomandibular, que proporciona cierta limitación al movimiento mandibular.

Tapiza el interior de la cápsula y, las superficies intracapsulares, (no articulares) hasta los

bordes del fibrocartílago. Consta principalmente de fibras colágenas y de una o dos hileras de tres tipos de células, llamadas sinoviocitos o estrato nutritivo A, B y C. El sinoviocito B junto, con la almohadilla vascular retrodiscal, son los productores del líquido sinovial.

### **1.4.13 BIOMECÁNICA**

Funcionalmente hablando la articulación temporo-mandibular, resulta ser un sistema meramente complejo. El hecho de que las dos articulaciones están ligadas al cráneo por la misma estructura anatómica, resulta aún más complicado determinar cómo funciona el sistema masticatorio, o como es que la mandíbula realiza los movimientos que son necesarios para llevar a cabo una vida cotidiana, que al fin de cuentas son movimientos de lateralidad, apertura y cierre.

Cada articulación puede actuar simultáneamente, pero no sin la ayuda de la otra. Las dos están unidas por un hueso solamente, no es posible que ocurra el movimiento en una de ellas sin una coordinación similar o movimientos reactivos diferentes de la otra. Abertura, cierre, protrusión y retracción, son movimientos simétricos bilaterales; las excursiones laterales, son movimientos asimétricos bilaterales.

A pesar de que las dos articulaciones tienen la misma forma anatómica, no tienen la misma dirección ni orientación de sus estructuras. Por ello es conveniente estudiarlas por separado, para posteriormente considerarlas como una sola unidad funcional.

Las superficies articulares de la ATM, no tienen un medio de fijación ni unión estructural, pero es preciso, que se mantenga el contacto para que no se pierda la estabilidad de la articulación. Que solo se mantiene con la constante actividad de los músculos. Incluso, estando en reposo, estos músculos se encuentran en un estado de leve contracción. En un estado de tono. Por el contrario cuando aumenta la actividad muscular, el cóndilo es impulsado progresivamente contra el disco articular y, éste a su vez contra la fosa, lo cual ocasiona un aumento de la presión interarticular de estas estructuras. Esto nos lleva a pensar que, si no existiese el disco articular, no habría una presión interarticular, esto originaría técnicamente una luxación.

Dependiendo de la posición que guarden ambas superficies articulares, será la amplitud del espacio del disco articular.

Estando en una posición de reposo. El espacio discal es mayor, porque la presión es baja. Cuando la presión interarticular aumenta, por ejemplo al apretar los dientes, el espacio

discal entre una articulación y la otra, es menor. Al aumentar la presión de ambas superficies articulares de la ATM, el cóndilo se sitúa en la zona intermedia y, más delgada del disco. Cuando hay un espacio mayor, porque la presión interarticular se reduce, el disco rota, con la finalidad de rellenar este espacio. A sabiendas que, la banda anterior y posterior del disco articular son más anchas, no así en la zona intermedia; por lo técnicamente se podría decir que, el disco articular podrá girar hacia atrás y hacia delante, para cumplir con ésta función.

Los tejidos retrodiscales, se encuentran adheridos al borde posterior del disco. El efecto de retraer el disco sobre el cóndilo se debe a que la lámina retro-discal superior está formada por cantidades variables de tejido conjuntivo elástico. Cuando hay contacto de los dientes inferiores sobre los superiores el cóndilo se encuentra en la posición articular de cierre, la tracción elástica sobre el disco es mínima. Por el contrario, durante la apertura mandibular, cuando el cóndilo es traccionado en dirección, a la eminencia articular, la lámina retrodiscal superior se distiende cada vez más y crea fuerzas de retracción sobre el disco, a la vez que se crea la tensión de la lámina retrodiscal superior distendiéndose al máximo. La presión interarticular y la morfología del disco impiden una retracción excesiva de éste.

Cuando se realiza la máxima apertura y durante el retorno de la mandíbula, la fuerza de retracción de la lámina retrodiscal superior, mantiene el disco atrás sobre el cóndilo a medida que lo permita la anchura del espacio discal.

La forma del disco es tal que, durante el movimiento es flexible y puede adaptarse a las exigencias funcionales de las superficies articulares; a pesar de ello, la flexibilidad y la adaptabilidad no implican que la morfología del disco se altere de forma irreversible durante la función, a menos que se produzcan en él fuerzas destructoras o cambios estructurales, en el que pueda alterarse de manera irreversible y producir cambios biomecánicos durante su función.

El músculo pterigoideo externo superior se encuentra unido al borde anterior del disco articular; las fibras que se insertan en el disco tiran de él hacia delante y adentro cuando el músculo está activo, de este modo el músculo pterigoideo externo superior técnicamente es un protector del disco articular. El músculo se activa solo junto con la actividad de los músculos elevadores durante el cierre mandibular al morder con fuerza.

El mecanismo por el que el disco se mantienen junto al cóndilo en traslación depende de la

morfología del disco y de la presión interarticular en presencia de un disco articular de forma normal, la superficie articular del cóndilo se sitúa en la zona intermedia, entre las dos porciones más gruesas.

Cuando hay una oclusión céntrica, o sea, el máximo contacto oclusal, los cóndilos hacen contacto con los discos y éstos con las pendientes posteriores de los tubérculos articulares y, la cavidad glenoidea. Esta relación se mantiene durante los movimientos libres de contacto oclusal.

Los movimientos en el compartimiento cóndilo-disco, son de tipo bisagra, en el que solo hay una variación de deslizamiento.

En el compartimiento cavidad glenoidea-cóndilo, éste se desliza con el cóndilo durante el ciclo de apertura y en apariencia sigue a la cabeza del cóndilo anteriormente en movimiento de apertura amplia. En la apertura máxima, el contacto funcional articular se da sobre la parte distal del cóndilo y la parte posterior del masetero.

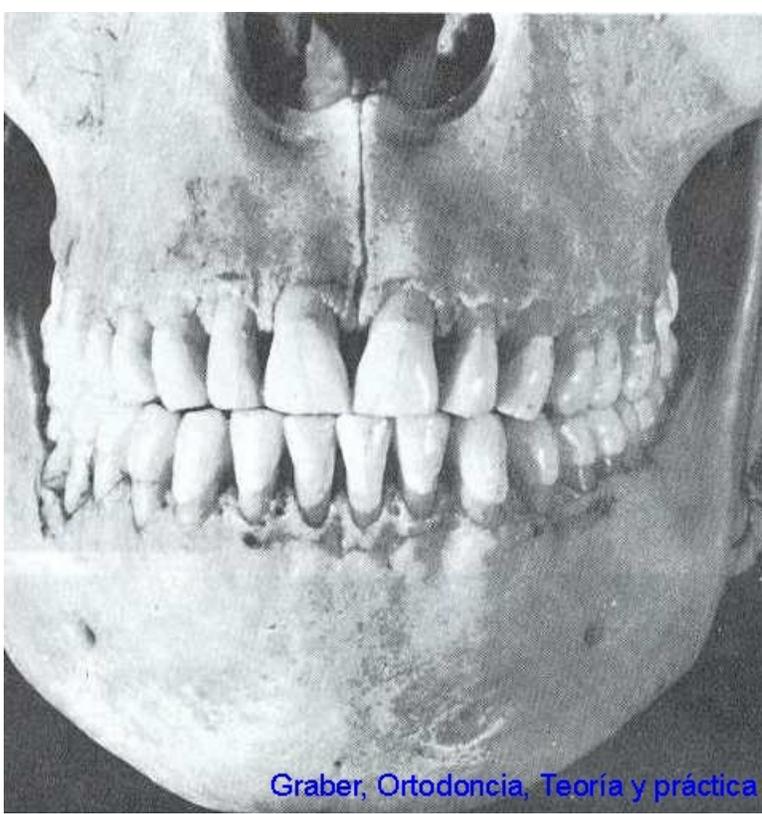
La cabeza del cóndilo en el lado de trabajo puede perder su contacto con la pendiente anterior de la cavidad glenoidea, al masticar un alimento duro, pero como está relacionado con el sistema neuromuscular, se conduce de nuevo hacia el contacto con el disco y el hueso temporal.

Los dos movimientos del cóndilo, durante la función mandibular son rotación y traslación. El espacio articular superior se relaciona con los movimientos deslizantes anteriores de traslación, en tanto que el inferior se relaciona con movimientos de rotación del cóndilo.

Sólo cuando la morfología discal se ha alterado en gran manera, las inserciones ligamentosas del disco influyen en la función articular. Cuando ello ocurre, la biomecánica de la articulación se altera y aparecen signos disfuncionales.

## **1.5 OCLUSIÓN IDEAL, FUNCIONAL, PATOLÓGICA, MUTILADA.**

### **1.5.1 OCLUSIÓN IDEAL (Figura 1.49)**



**Figura 1.49 Imagen de una oclusión ideal**

El concepto de oclusión óptima o ideal se refiere al ideal estético, como al fisiológico, dentro de los cuales debe establecerse una armonía neuromuscular, y debe cumplir ciertos requisitos concernientes a la relación entre la guía de la articulación temporomandibular y la guía oclusal.

Relación mandibular estable se manifiesta cuando los dientes hacen contacto en relación céntrica.

Requiere un desplazamiento irrestricto con sostenidos contactos oclusales entre relación céntrica y oclusión céntrica.

Las excursiones mandibulares desde oclusión céntrica como desde la relación céntrica necesita completar libertad para tener movimientos suaves de contacto oclusal. La guía oclusal en excursiones laterales, debe ser sólo en el lado de trabajo.

Requisitos para la oclusión ideal son:

- Una relación oclusal estable y armónica en relación céntrica u oclusión céntrica.
- Igual facilidad oclusal para excursiones bilaterales y protrusivas
- Dirección óptima de fuerzas oclusales para la estabilidad de los dientes.

## **Criterios modernos de oclusión ideal: Para los dientes:**

- Contacto de los dientes posteriores mínimos en forma bilateral y simultánea que produzca cargas paralelas al eje largo del diente en céntrica (Tripodismo oclusal).
- Guía anterior acoplada y armoniosa con la articulación temporomandibular.
- Desoclusión de los dientes posteriores en todos los movimientos y/o excursiones mandibulares.
- Oclusión mutuamente protegida. ( Que los dientes anteriores superiores e inferiores solo contacten cuando se trate de cortar o separar los alimentos y/o desgarrar mediante los caninos únicamente cuando sea necesario, y solo deberán hacer contacto los dientes posteriores incluyendo premolares y molares cuando se trate de realizar la molienda del alimento, evitando los contactos de los dientes anteriores que serían nocivos para Sistema Masticador, por eso se le conoce como Oclusión mutua en la que solo actúan contactando los dientes necesarios y evitando contactos adversos al Sistema).

## **Para los músculos:**

- Mínimo de actividad muscular en posición de reposo.
- Contracción isométrica de los músculos durante los movimientos mandibulares.
- Coordinación absoluta de los diferentes grupos musculares.

## **Para la articulación temporomandibular:**

- Disco articular propiamente localizado entre el cóndilo y la fosa articular:
- Movimientos coordinados entre el cóndilo mandibular y el disco articular.
- Complejo cóndilo-disco en posición de relación céntrica.

Este tipo de oclusión suele incluir contactos oclusales, alineamiento de los dientes, sobremordida vertical y horizontal, el acomodo y relación de los dientes dentro del arco y entre estos, la relación de los dientes con las estructuras óseas.**(Figura 1.50)**



**Figura 1.50 Oclusión estable, muscular y articular.**

Lo normal implica una relación que se halla en ausencia de una enfermedad y los valores normales en un sistema biológico están dados dentro de un parámetro de adaptación fisiológica. La oclusión normal debe indicar también adaptabilidad fisiológica y ausencia de manifestaciones patológicas reconocibles. Este concepto enfatiza el aspecto funcional de la oclusión y la capacidad del sistema masticatorio de los límites de tolerancia del sistema.

### **1.5.2 OCLUSION PATOLÓGICA (Figura 1.51)**

Es aquella que manifiesta síntomas articulares, musculares, dentarios y/o periodontales reconocibles. Los factores causales de patología son entre otros las relaciones oclusales anómalas, los disturbios emocionales, las parafunciones, las interferencias, y las disfunciones.

Cuando se hace presente la patología en la oclusión dentaria, esta repercute en todos los elementos del sistema masticatorio, afectando principalmente a la articulación temporomandibular.



**Edentulismo parcial**



**mordida abierta**



**maloclusión severa**



**Caries, desgaste dentario**



**movilidad**



**periodontopatía y caries**

## Figura 1.51 Imagen de casos con maloclusión, mordida invertida mordida borde a borde.

Los contactos oclusales prematuros y las interferencias son los considerados como micro traumatismos que suceden con mayor frecuencia, se dividen por su efecto en directos, que consisten en anomalías de los dientes y entre las arcadas dentarias. Y los indirectos que son aquellas anomalías de otros elementos pero que a su vez afectan a los dientes y a sus arcadas dentarias. (Figura 1.52)

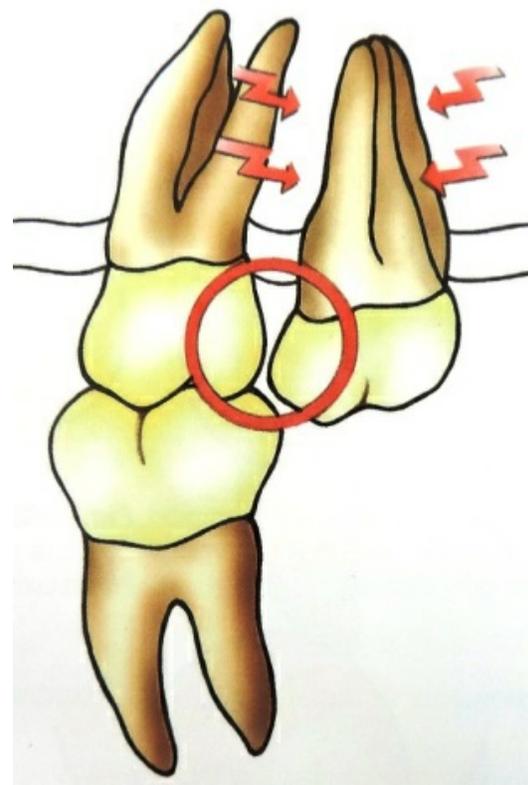
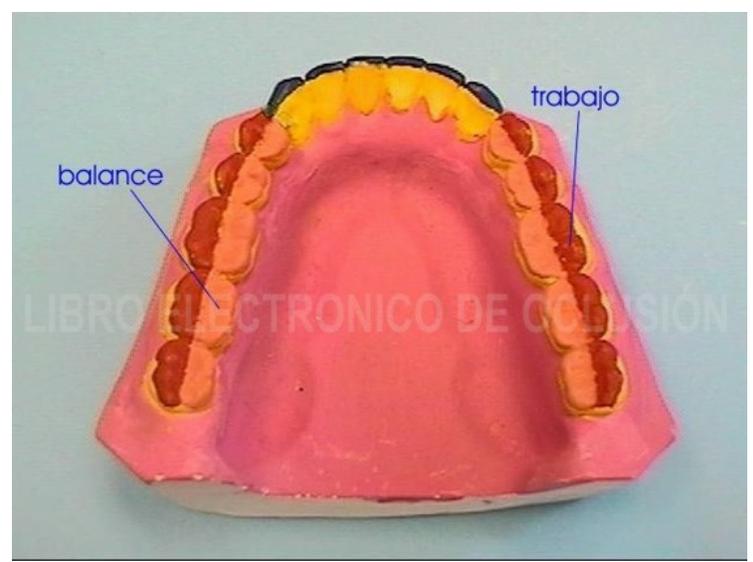


Figura 1.52 Contactos prematuros e interferencias oclusales.(Alonso A.A; Albertini, J.S; Bechelli, Alberto H. Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral. Editorial Panamericana.1999)

## 1.6 CÚSPIDES DE TRABAJO Y DE BALANCE. (Figura 1.53)

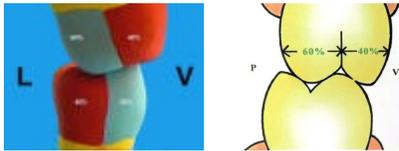
Las cúspides se dividen funcionalmente en: cúspides de trabajo y cúspides de balance: **Cúspides de trabajo:** Corresponden a las cúspides palatinas de los molares y premolares de los dientes maxilares y las cúspides vestibulares de los premolares y molares de los dientes mandibulares. Estas cúspides son las encargadas de mantener la dimensión vertical en posición intercuspídea y así son las encargadas de realizar la molienda del alimento.



**Figura 1.53 División cuspídea maxilar y mandíbula.**

**Cúspides de balance:** Las cúspides de balance, corresponden a las cúspides vestibulares de los premolares y molares del maxilar y las cúspides linguales de los premolares y molares de los dientes mandibulares. Estas cúspides son las encargadas del corte de alimento algunos autores las denominaban cúspides de tijera.

**Volúmenes cuspidéos:** Las cúspides de soporte, respecto al diámetro total de la corona corresponde al 60% y las cúspides de balance representan el 40% de este diámetro. (Figura 1.54)



**Figura 1.54 Volúmenes cuspidéos(Alonso A.A; Albertini, J.S; Bechelli, Alberto H. Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral. Editorial Panamericana.1999)**

Las cúspides linguales de los dientes superiores y las cúspides vestibulares de los dientes inferiores tienen contactos en todos sus lados (cúspides de soporte), mientras que las cúspides vestibulares superiores y las cúspides linguales inferiores presentan puntos de contacto sólo en sus lados oclusales (cúspides guía).

## 1.7 FACTORES DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA FUERZA.

Las fuerzas son creadas por los músculos de la masticación, deglución, y fonación y son transmitidas al periodonto por medio de los dientes. La posición de los dientes y la forma de los arcos no son estáticos; son mantenidas por el equilibrio entre las diversas fuerzas de oclusión. La distribución de este equilibrio puede llevar a alteraciones en la posición de

los dientes y cambio en el medio funcional que puede ser lesivo para el periodonto.

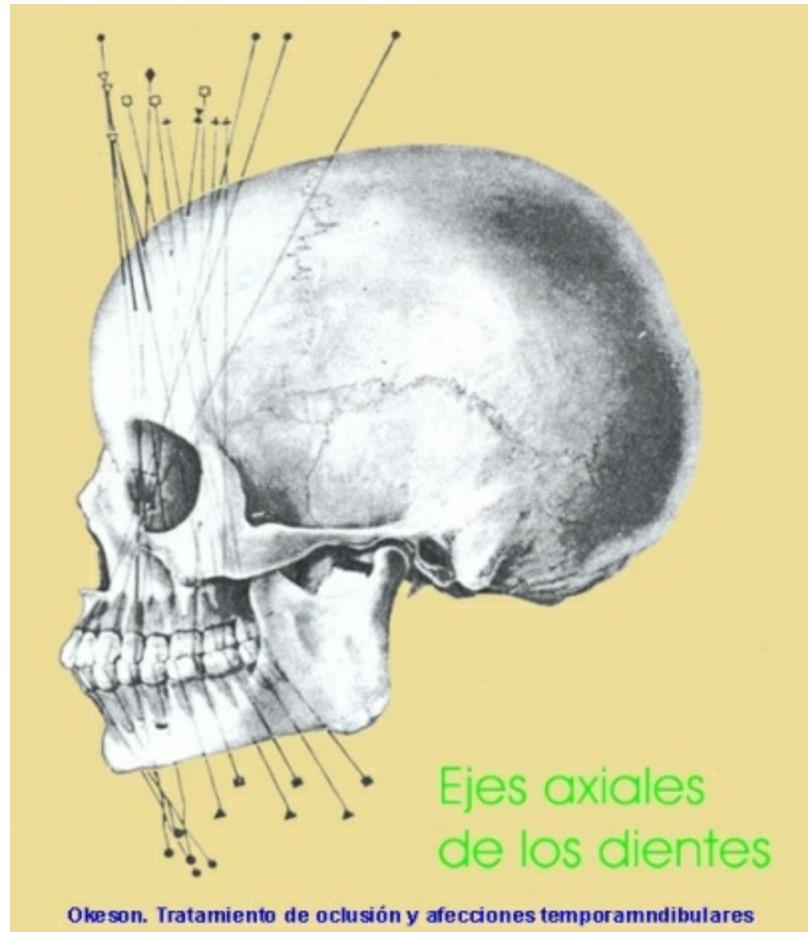
Factores que influyen en la creación y distribución de las fuerzas de oclusión:

### 1.7.1 Actividad muscular.

B) Planos inclinados de los dientes y componente anterior de la fuerza.

C) Contactos proximales.

D) Forma e inclinación de los dientes. **(Figura 1.55)**



**Figura 1.55 Axialidad dental, forma e inclinación.**

### ACTIVIDAD MUSCULAR

Creadas por: Músculos de la masticación y músculos bucales antagonistas.

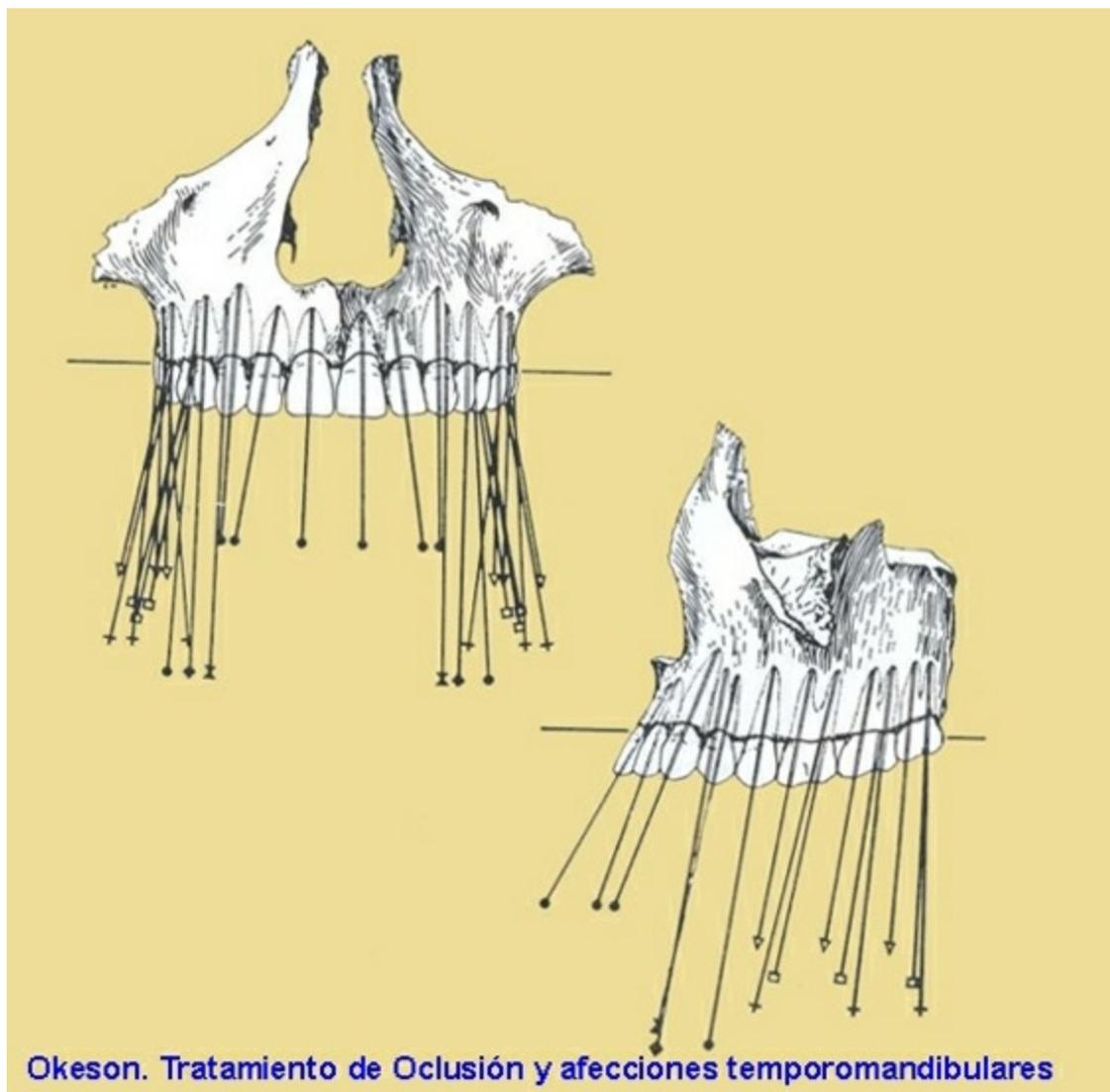
Las fuerzas creadas por los músculos de la masticación están orientadas en diversas direcciones por los planos inclinados de los dientes. Esto se produce durante la masticación directamente por el intermedio de los contactos dentales, o indirectamente por un bolo alimenticio resistente, y durante la deglución. Las fuerzas resultantes tienden a desplazar los dientes superiores hacia vestibular y los dientes inferiores hacia lingual, y

tienden a mover todos los dientes hacia mesial.

### 1.7.2 FORMA E INCLINACIÓN DE LOS DIENTES

Determinadas características de la forma de los dientes afectan a la transmisión de las fuerzas oclusales. Por Ej. La forma del incisivo central superior es tal que está inclinado hacia mesial para proporcionar el máximo de eficacia de su borde cortante. Durante la función, los incisivos superiores tienden a ser desplazados mesialmente y se apoyan entre sí. Los molares están inclinados hacia mesial, para transmitir un componente de las fuerzas oclusales verticales hacia los premolares y caninos.

### 1.7.3 POSICIÓN AXIAL DE LOS DIENTES



**Figura 1.56 Inclinación axial de los dientes maxilares.**

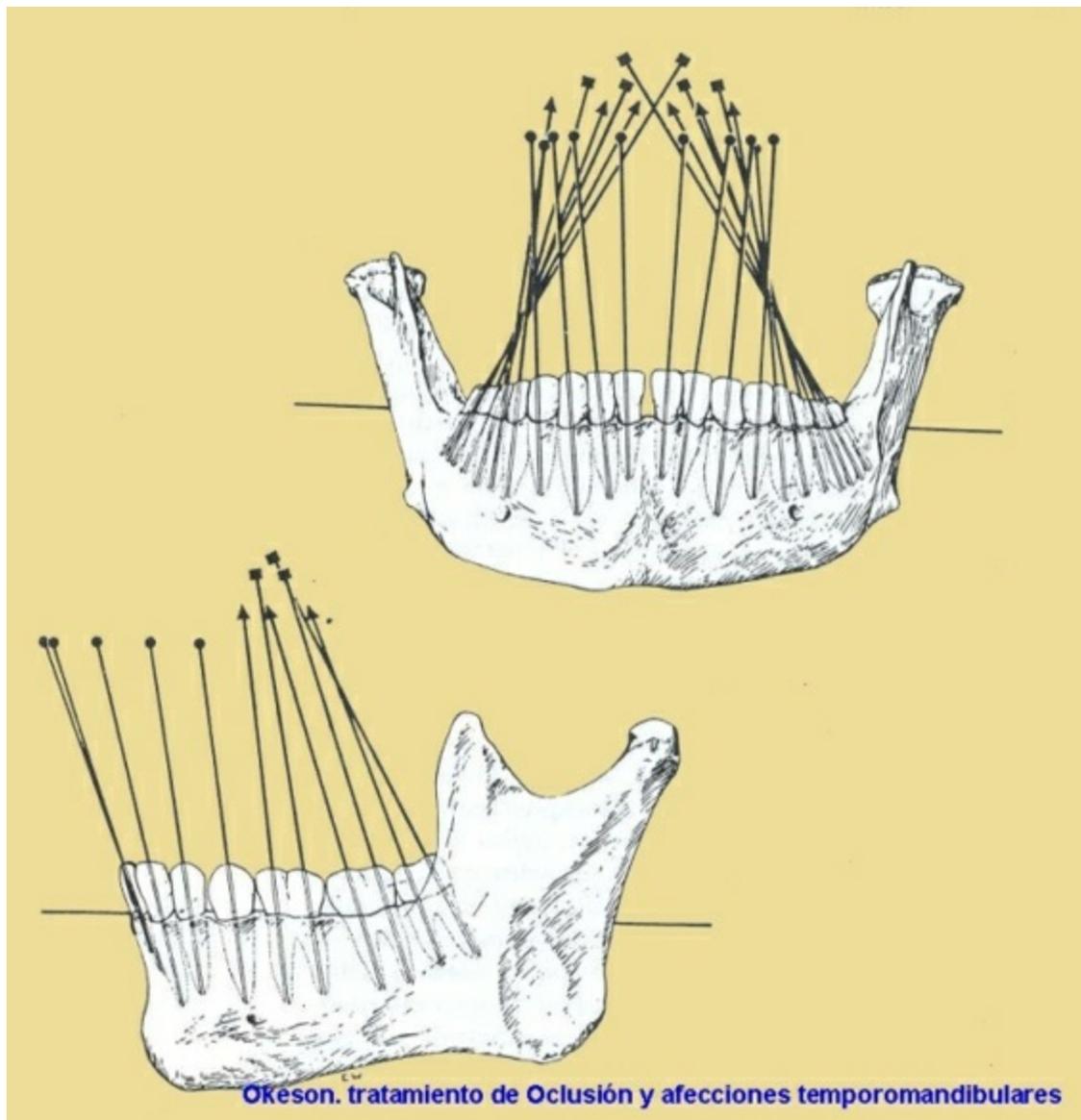
Los dientes están alineados en sus respectivos arcos dentarios y presentan inclinaciones variables de sus centros axiales con relación a una línea vertical y en dirección mesiodistal como bucolingual. Las diferentes maloclusiones axiales de los dientes dan como resultado

una continuidad en las formas dentales. Las cúspides de los dientes posteriores alineados se adaptan a una curva lineal en sentido anteroposterior (SPEE), de igual forma existe una curva oclusal transversal para cada diente posterior de ambos lados (WILSON).

Los dientes posteriores se alinean sobre dos curvas bidimensionales no relacionadas entre sí; una es anteroposterior y la otra es medio lateral.

El grado de inclinación axial de la raíz, varía para cada diente, la mayor inclinación se observa en los dientes incisivos superiores (29 grados), los premolares superiores están alineados a partir de su centro axial perpendicularmente al plano oclusal. La angulación axial del molar superior no sobrepasa los 15 grados y todas sus raíces apuntan hacia el paladar. **(Figura 1.56)**

Los incisivos y caninos inferiores son los que presentan la mayor desviación en cuanto a la angulación radicular, los ápices de las raíces de los incisivos inferiores están orientadas en sentido mesial e inclinados hacia el lado lingual.

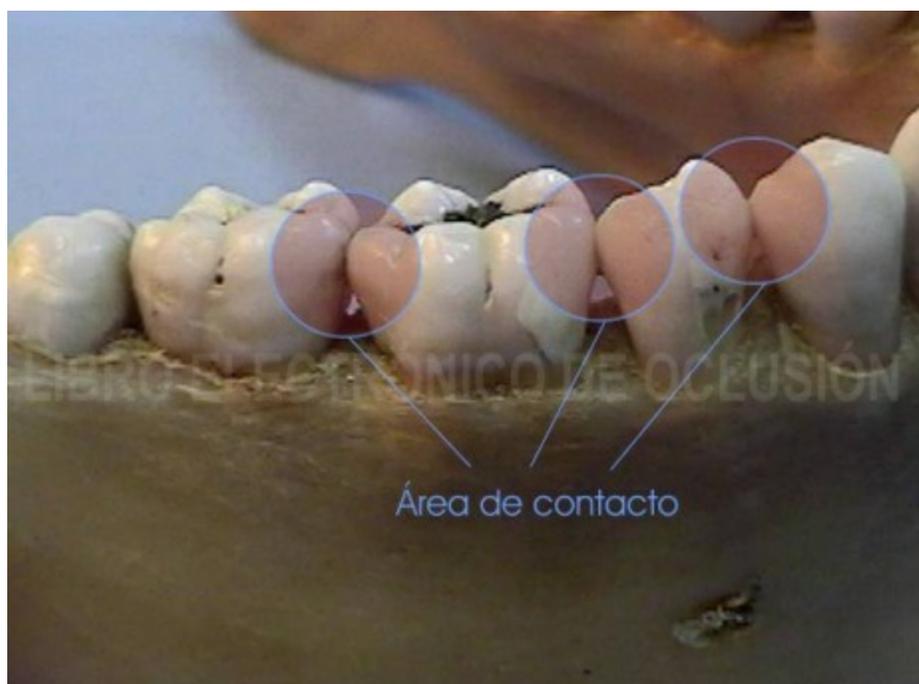


### Figura 1.57 Inclinación axial de los dientes mandibulares.

Los premolares inferiores están alineados de tal forma que sus centros axiales se encuentran casi perpendiculares al plano oclusal. Los molares inferiores están mucho más inclinados con sus raíces hacia el lado vestibular. **(Figura 1.57)**

La forma general de las superficies oclusales de los arcos dentarios parece estar relacionados con las características del contacto lateral y con los movimientos de cierre mandibular. La altura cusplídea mesiodistal de los dientes posteriores, va disminuyendo progresivamente desde los caninos hasta los molares. Durante el cierre mandibular la trayectoria de los dientes anteriores es más vertical que la de los molares. Los diferentes tipos de cúspides, es decir los anteriores son más elevadas y los posteriores es más plana, para permitir la adaptación a estos movimientos. Debido a la Curva de Spee, el ángulo de oclusión de los dientes es aproximadamente el mismo en la parte anterior y posterior del arco dental, permitiendo así, el contacto simultaneo.

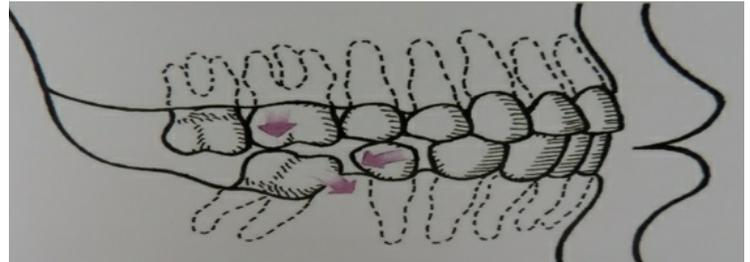
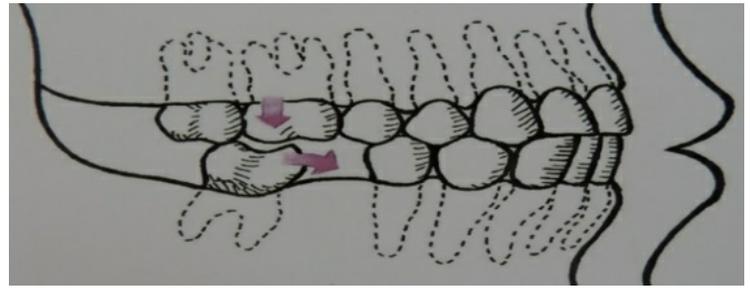
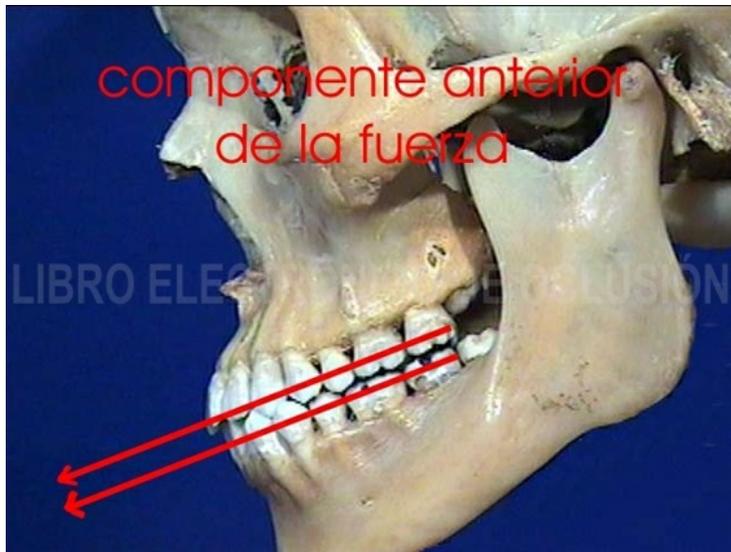
### 1.7.4 CONTACTOS PROXIMALES (Figura 1.58)



**Figura 1.58 Contacto proximal**

Estos son importantes para el mantenimiento de la estabilidad del arco dental. El componente anterior de la fuerza se transmite por intermedio de contactos proximales intactos. Contactos en mal posición vestibulolingual o cervico-incisal alteran las fuerzas de la oclusión y pueden causar desplazamiento de los dientes y crear fuerzas anormales sobre el periodonto.

## 1.7.5 COMPONENTE ANTERIOR DE LA FUERZA (Figura 1.59)



**Figura 1.59 componente anterior de la fuerza. (Alonso A.A; Albertini, J.S; Bechelli, Alberto H. Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral. Editorial Panamericana.1999)**

Está definido como una tendencia migratoria mesial de los dientes que puede ocurrir eventualmente debido a los mecanismos involucrados en el cierre mandibular. Los contactos oclusales son los encargados de realizar ésta fuerza. Los contactos se observan en las elevaciones de los dientes (planos inclinados) y estos deben ser puntos de contacto y/o superficies. A su vez todos los contactos deberán ser simultáneos durante el cierre.

Los contactos se clasifican de acuerdo a la estabilidad mesio-distal y vestibulo-lingual.

Para la estabilidad mesio-distal se reconocen dos tipos de contactos, que son: paradores de cierre y estabilizadores. Para la estabilidad vestibulo-lingual se encuentran los contactos A, B y C.

La función de los contactos paradores de cierre es:

- Detener el cierre mandibular.
- Neutralizar las fuerzas ejercidas para los contactos equilibradores.

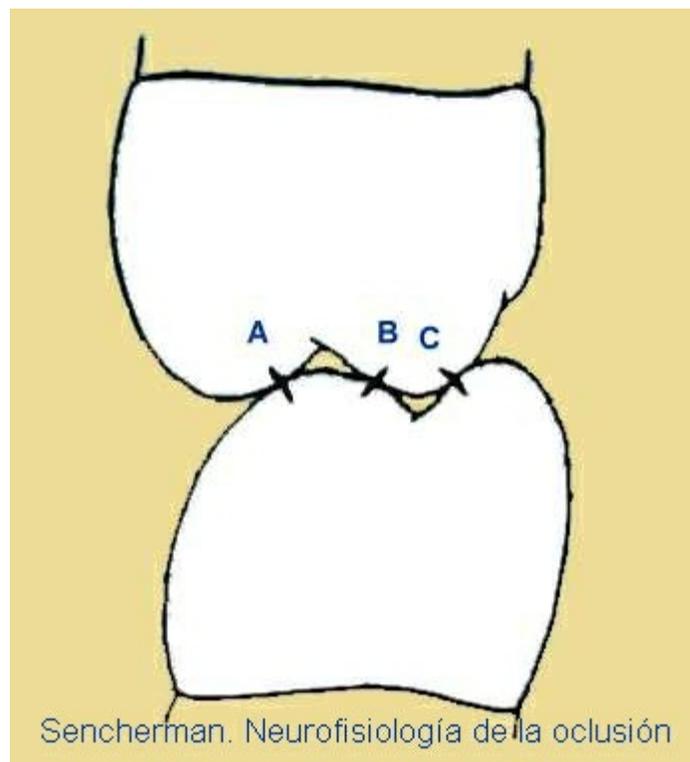
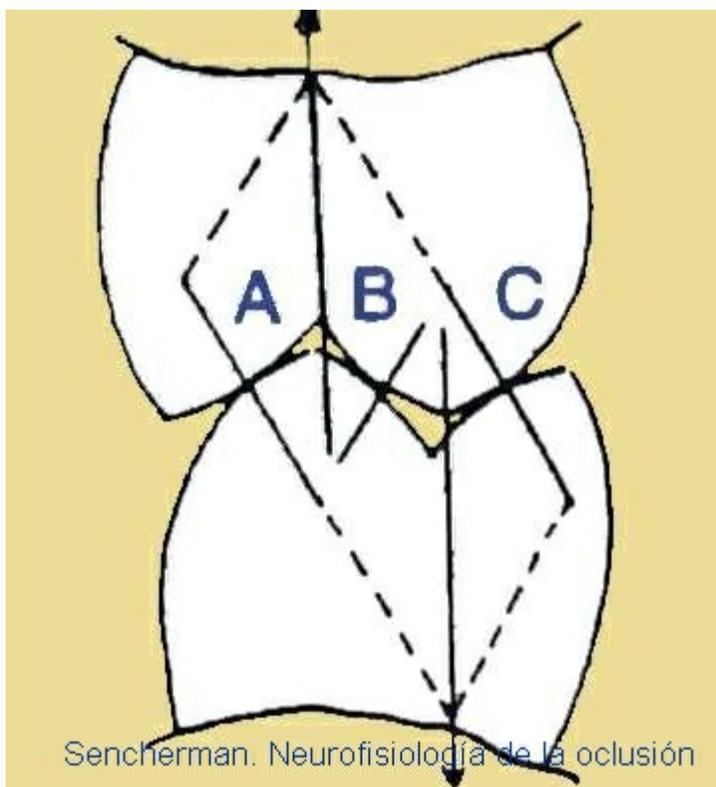
Localizados en:

- Inclinaciones distales de los dientes posteriores maxilares.
- Inclinaciones mesiales de los dientes posteriores mandibulares.

- Rebordes marginales preferentemente y menos probable en los rebordes triangulares y suplementarios.
- La ubicación debe ser lo más cercano al vértice para evitar interferencias oclusales.

La función de los contactos equilibradores es:(**Figura 1.60**)

- Equilibrar las fuerzas ejercidas por los mantenedores ofreciendo estabilidad en sentido mesio-distal.
- Estabilizar al diente en sentido vestíbulo–lingual.



**Figura 1.60 Contactos equilibradores.**

Se localizan en:

- Inclinationes mesiales de los dientes posteriores maxilares.
- Inclinationes distales de los dientes posteriores mandibulares.
- Rebordes triangulares centrales y suplementarias y rara vez en los rebordes marginales.
- Declives de las cúspides.

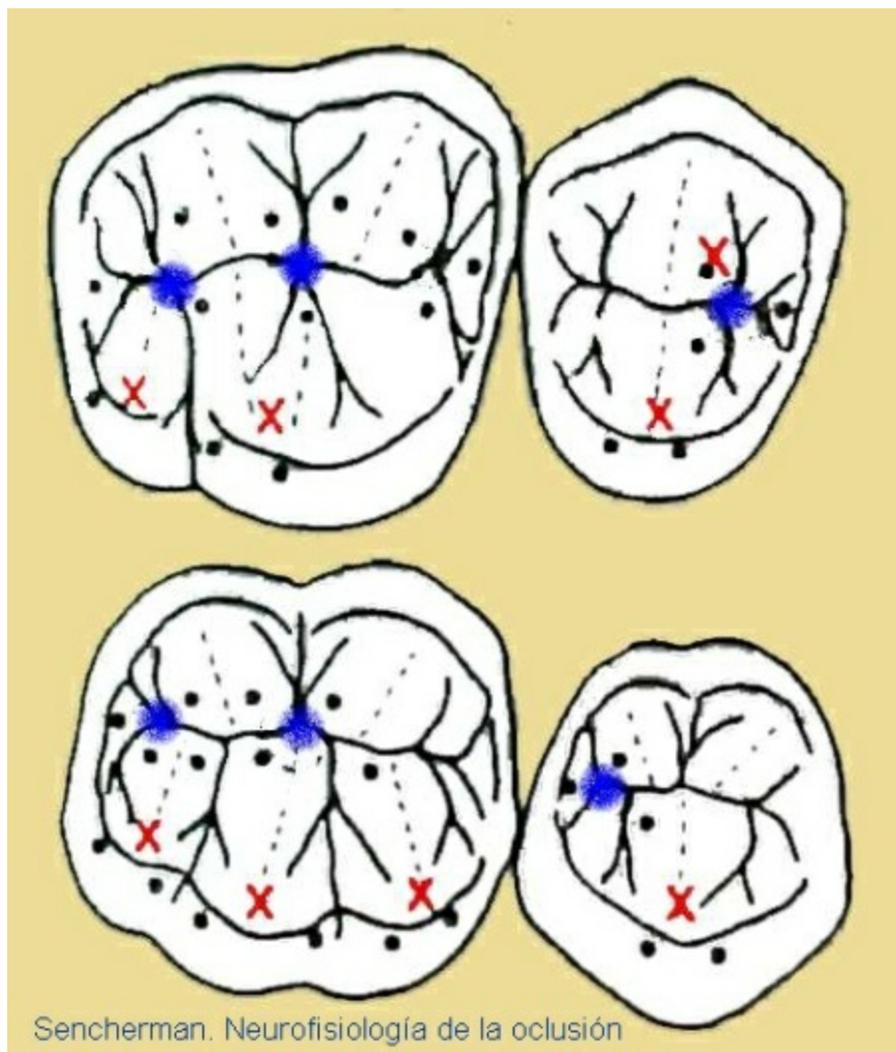
A.- Son aquellos que se producen cuando las cúspides de balance se los dientes maxilares

entran en contacto con las cúspides de trabajo de los dientes mandibulares.

B.- Son los que se producen cuando las cúspides de trabajo maxilares entran en contacto con las cúspides de trabajo mandibulares. Estos contactos deben estar lo más cerca posible de los surcos permitiendo así que la cúspide no tenga ninguna interferencia. Este contacto es el responsable de descomponer las fuerzas y distribuirlas a lo largo del eje del maxilar hacia vestibular y los dientes mandibulares hacia lingual.

C.- Son los que se producen cuando las cúspides de trabajo maxilares ocluyen con las cúspides de balance mandibulares.

Idealmente deben existir 5 contactos a los premolares y 13 para los molares. **(Figura 1.61)**



**Figura 1.61 Contactos oclusales normales.**

Los 3 puntos de contacto resultantes por cada cúspide de trabajo en su correspondiente fosa, se le denomina tripodismo oclusal, que favorece la estabilidad dental. **(Figura 1.62)**

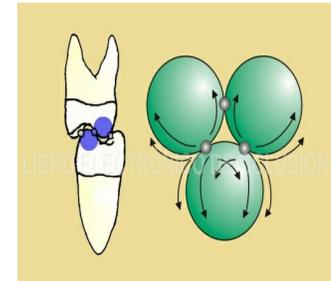
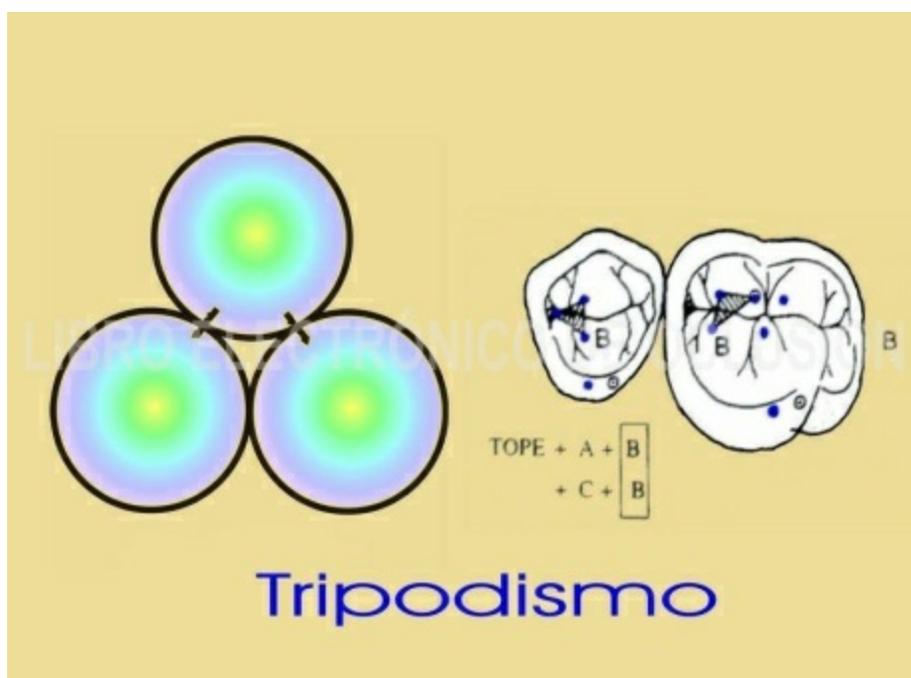


Figura 1.62 Tripodismo oclusal normal.

## 1.8 FUNCIONES DEL SISTEMA MASTICATORIO.

### 1.8.1 RESPIRACIÓN

La reducción del flujo de aire a través de la nariz que favorece la respiración bucal puede deberse a infecciones respiratorias frecuentes, desviación del tabique nasal o estrechamiento de la arcada superior.

### 1.8.2 PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Una vez hecha la deglución con los labios cerrados, se crea un vacío entre la lengua y el paladar lo cual es un factor que interviene en el desarrollo del paladar y la forma del arco dental.

La respiración es un factor importante en el mantenimiento del equilibrio atmosférico normal de las cavidades nasal y bucal.

### 1.8.3 FONACIÓN (Figura 1.63)



**Figura 1.63 Imagen representando la fonación.**

La voz es el producto de la movilización del aire que procede de los pulmones al pasar por las cuerdas vocales. La voz es modulada para producir vocales y consonantes, que combinados forman palabras. Las palabras representan ideas, siendo la expresión del lenguaje.

La fonación es un acto de complejidad máxima, involucrando actividades fisiológicas y psicológicas que involucran una capacidad intelectual. Quedando la fonación como una actividad motriz compleja formada por: inteligencia, memoria, mecanismos aprendidos y automáticos, que implican un adecuado crecimiento y desarrollo de las estructuras que intervienen en la fonación.

La fonación es el medio por el cual se interrelaciona el ser humano con su entorno; permite el desarrollo del pensamiento y aún más a través de la comunicación es posible establecer y transmitir los conocimientos por la voz.

La fonación se realiza a través de la acción coordinada de cinco sistemas (según Segre) que son los siguientes.

1. Sistema de soplo aéreo o fuelle respiratorio.
2. Sistema de emisión: constituido por la laringe (cuerdas vocales). está encargado de producir sonido y depende del soplo aéreo o fuelle respiratorio.

3. Sistema de resonancia: compuesto por las cavidades supraglóticas (faringe, cavidad nasal, bucal, y senos maxilares), que amplifican y varían el sonido producido por el sistema de emisión y le confiere a la voz el "timbre".
4. Sistema de articulación: la columna aérea respiratoria es sonorizada a la altura de las cuerdas vocales y amplificada por las cavidades de resonancia, el llegar al sistema de válvulas (formadas por el paladar blando, lengua, dientes, labios y movimientos mandibulares) experimenta interrupciones, desviaciones y/o subdivisiones en varios puntos de su recorrido determinado así las características acústicas específicas de las vocales y consonantes, que se combinen determinadamente para formar las palabras.
5. Sistema nervioso: a través de los mecanismos neuromusculares periféricos y centrales, realiza la modulación sobre los motorreceptores que inervan los músculos que participan en la formación y además coordinan e intelectualiza las manifestaciones psicosociales y psicomotoras (emociones afectivas).

### 1.8.3.1 Características de la voz.

- Intensidad.
- Tono o altura tonal.
- Timbre.

**Intensidad:** depende de la fuerza de la corriente del aspirado, de la tensión de las cuerdas vocales y su aducción. Acústicamente depende de la mayor o menor amplitud de la vibración de las cuerdas vocales. Se acrecienta por las vibraciones de las paredes de las cavidades de resonancia y de la masa de aire acumulado en ellos.

**Tono:** depende de la presión de la corriente subglótica y de la frecuencia de vibraciones de las cuerdas vocales.

**Timbre:** es la característica individual de la voz que de la voz que permite restringirse entre otras. Depende del sistema de resonancia. Cualquier alteración temporal o permanente de los elementos que intervienen en éste, harán que se modifique el timbre (ejemplo, fisuras platinas, pólipos, hipertrofia de amígdalas) la formación del timbre depende de las condiciones anatómicas y fisiológicas, sexo, edad y estado de salud general de cada individuo.

La actividad fonética se resume en:

1. Fuelle respiratorio.
2. Esfínter generador del sonido (cuerdas vocales)
3. Cuerdas vocales que aducen y tensan.
4. Aumento de la presión subglótica.
5. Cuerdas vocales vibran y producen sonido laríngeo primitivo (tono fundamental)
6. acción del sistema de articulación.
7. Sistema nervioso central.
8. Deseo y voluntad de fonar.

La articulación: es el proceso por el cual se determinan las características acústicas específicas de las diferentes vocales y consonantes, llevadas a cabo por movimientos de los labios, lengua, mandíbula y mecanismos palatofaríngeos.

La lengua y el velo del paladar son las estructuras más importantes en la articulación de los fonemas. Las partes funcionalmente hablando en la formación son la punta y el dorso.

Los trastornos en la articulación de fonemas son causados entre otras causas por: malposición dentario, diastemas, labio y paladar fisurado, etc. de la misma forma los tratamientos odontológicos que obligan al paciente a cambiar su sistema de articulación.

La articulación se ve afectada en cuanto a aspectos odontológicos por:

Cierre lateral: para pronunciar claramente ciertas consonantes, es necesario dirigir una corriente de aire a través de la parte anterior de la boca, en donde se modifica por la lengua y otras estructuras para producir un sonido adecuado. Si parte de ese aire se escapa por los lados de la boca, se distorsionará el sonido producido, haciéndolo inaceptable. El cierre lateral se lleva a cabo por la posición de los bordes laterales de la lengua a nivel de los molares y premolares maxilares.

Nivel del plano oclusal: localizado en posición de tal forma que favorezca al cierre lateral creando libertad de movimiento de la parte anterior de la lengua.

Los sonidos que requieren mayor precisión de la lengua son, la "S" y la "Z", por consiguiente son los que resultan más afectados por las variaciones de la posición dental.

La ausencia de piezas dentarias posteriores, no permite el cierre lateral haciendo que la lengua busque el cierre lateral contra el proceso alveolar.

El uso de aparatos ortopédicos, prótesis dentales, pueden afectar la posición y forma de las estructuras que participan en la articulación de los fonemas.

Variaciones del diseño de prótesis dental que afecta la articulación de fonemas y que debemos siempre considerar para no alterar la articulación de los fonemas.

- Posición de los dientes anteriores.
- Dimensión vertical oclusal.
- Nivel del plano oclusal.
- Posición bucolingual de los dientes posteriores.
- Sobremordida horizontal y vertical.
- Grosor de la base protésica.
- Extensión de la prótesis.
- Soporte, estabilidad y retención de la prótesis.

#### **1.8.4 Regulación nerviosa de la fonación.**

El hemisferio cerebral izquierdo se encarga del lenguaje por un grupo de elementos localizados en la neocorteza. Y se encarga de la comprensión de la palabra hablada y escrita, y expresión de ideas por lenguaje y escritura.

La alteración más frecuente en la formación es afásica, que significa pérdida del poder del habla, que incluye cualquier interferencia con capacidad ya sea de usar o comprender expresiones simbólicas de ideas o palabras habladas, escritas, mímica y de cualquier otra interferencia con el uso del lenguaje en el pensamiento; la afasia se divide en:

**1.8.4.1 Afasia motora o expresiva:** Es la Inhabilidad para hablar o dificultad en la articulación de las palabras. El habla se torna lenta, disminuida y forzada.

**1.8.4.2 La afasia Receptiva o sensorial:** Es la inhabilidad para comprender el lenguaje escrito o hablado. La inhabilidad para comprender el lenguaje se ha atribuido a lesiones que involucran circunvoluciones tonales superior y media, contigua al centro cortical de la audición. La pérdida de la comprensión del lenguaje escrito se atribuye a lesiones de la

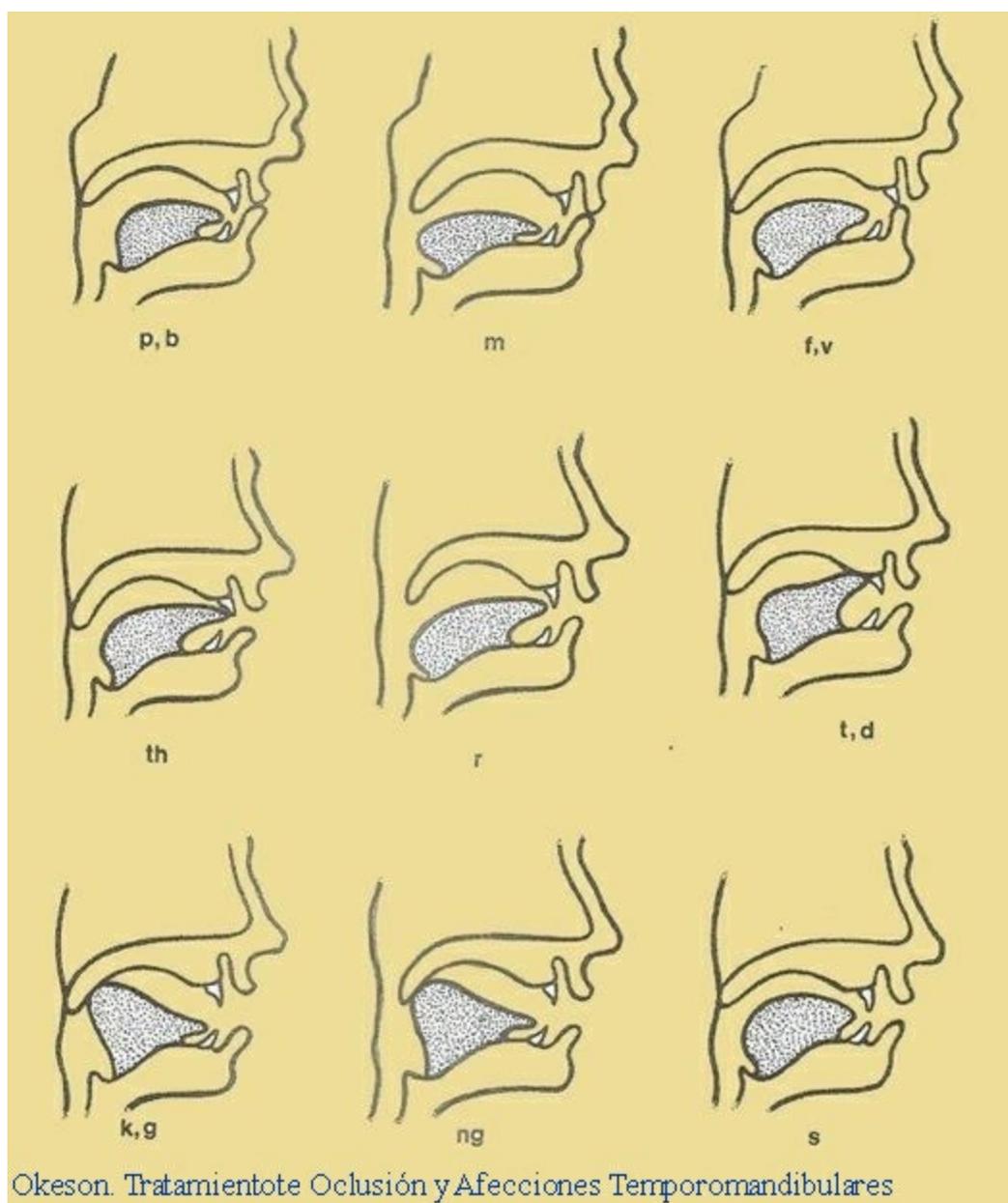
porción inferior del lóbulo parietal posterior.

Para finalizar, sabemos que la realización y sincronización de los múltiples movimientos musculares que determinan la producción del sonido, su resonancia y articulación en palabras, es otorgado por una compleja actividad del sistema nervioso, tanto voluntario como involuntario.

Las primeras manifestaciones sonoras del niño pertenecen a la expresión. El grito del recién nacido es un reflejo por reacción de la entrada de aire a los pulmones, su subsecuentemente el grito se convierte en una expresión, el periodo del grito dura aproximadamente dos meses. Aparece después el periodo de balbuceo en el cual el niño exterioriza sus sensaciones. En el periodo de grito se producen solo sonidos vocales y el periodo balbuceo ya existen consonantes.

Consecutivamente el niño entra en un segundo estado de desarrollo con los sonidos que emite. Produciéndose asociaciones entre los movimientos fonatorios y la formación de los sonidos. La asociación sensitiva motora entre el sonido hablado y el escuchado favorece el desarrollo del lenguaje. La incitación de los fonemas y ruidos percibidos sensorialmente se conoce con el nombre de lenguaje eco.

A la edad de 15 meses aparecen los comienzos de la comprensión que al unirse la comprensión y la exteriorización, nace el lenguaje; que al principio solo consta de palabras aisladas y dura hasta los dos años de vida, y que va aumentando en cantidad y calidad con el transcurso del tiempo, es por demás aclara que el oído tiene una injerencia muy importante en este proceso de aprendizaje. **(Figura 1.64)**



**Figura 1.64 Posición lingual en la fonación.**

### 1.8.5 MASTICACIÓN

Es el proceso mediante el cual un alimento es triturado y molido. El principal propósito de la función masticatoria mecánicamente hablando es el cual el alimento debe ser adaptado, en tamaño, forma y consistencia para su deglución y digestión. Se considera a las piezas dentales y su relación de oclusión como la parte más fundamental para este proceso, sin embargo se debe también a través de la regulación que ejercen una serie de mecanismos fisiológicos altamente coordinados, como son los neuromusculares, que integran y comprometen todo el resto de las estructuras del sistema Estomatognático. Logrando movimientos coordinados y ordenados de los músculos mandibulares, faciales, labios, mejillas, lengua y demás estructuras.

La ingestión de alimentos está regulada en el cerebro por la interacción entre los centros

del hambre y de la saciedad, que se localizan en el hipotálamo.

Durante el acto masticatorio es posible describir dos series principales de movimientos mandibulares, a partir de la posición de máxima intercuspidad:

Movimiento de corte, empleado por los incisivos y caninos para seccionar el alimento y un movimiento de trituración-molienda, ejecutada por los premolares y molares para desmenuzar un alimento.

El corte se realiza a partir de una posición borde a borde, con un descenso mandibular hasta lo requerido por el tamaño del alimento, seguido por un ascenso de la mandíbula en una posición protusiva, para apresar el alimento entre los bordes incisales. En seguida la mandíbula realiza un movimiento retrusivo, deslizándose los bordes incisivos de los dientes inferiores por el borde y cara palatina de los dientes superiores deteniéndose cuando el alimento ofrece resistencia para realizar el corte del alimento, por consiguiente el corte es el resultado de la fuerza seccionante, generada por los dientes anteriores para cortar o seccionar el alimento. La lengua junto con las mejillas, ubican el alimento en la zona de los dientes posteriores, para iniciar la molienda.

Trituración, es la transformación del alimento grande en pequeño, y la molienda es la pulverización de las partículas pequeñas. El movimiento de trituración – molienda se inicia con un movimiento de apertura mandibular que provoca la desoclusión de las piezas dentarias. El grado de apertura depende de la sobremordida anterior, la altura de las cúspides y del desgaste oclusal, esta apertura es en promedio de 15 a 20 mm.

Ambos movimientos masticatorios se pueden analizar en tres fases, que son la cavidad fundamental del proceso masticatorio, denominada ciclo masticatorio:

1. Primera fase (apertura, movimiento libre de la mandíbula)
2. Segunda fase (cierre mandibular)
3. Tercera fase (oclusión dentaria)

Primera fase: Descenso mandibular, por la contracción isotónica de los músculos depresores mandibulares.

Segunda fase: Ascenso mandibular, por contracción isotónica de los músculos elevadores de la mandíbula.

Fase oclusal: Contacto e intercuspidad de las piezas dentarias generando fuerzas

interoclusales, por contracción isométrica de los músculos elevadores mandibulares. También se conoce con el término de golpe masticatorio.

Se calcula que cada golpe masticatorio es de 1 a 2 golpes masticatorios por segundo dependiendo el tipo de alimento.

También es posible medir la magnitud de la fuerza masticatoria en base a un alimento determinado, pero que en promedio la fuerza masticatoria habitual es de 10 kgs en promedio y la fuerza masticatoria máxima es de 60 a 70 kgs en promedio medidas en un gnatodinómetro, durante la función masticatoria se emplea del 15 al 20% de la máxima fuerza masticatoria que pueden tolerar los tejidos periodontales o de soporte dentario.

Presión masticatoria, es la presión que ejerce sobre un alimento efectuada en el área oclusal funcional, que está determinada por el contacto entre las piezas antagonistas durante la oclusión.

La masticación ideal desde el punto de vista fisiológico es la masticación bilateral, que además estimula las estructuras de sostén dentario, favorece la estabilidad oclusal, etc.

Si existe la masticación unilateral se estimulan únicamente las estructuras del lado de masticación, impidiendo el desgaste fisiológico de las cúspides dentarias, causando interferencias oclusales y favoreciendo la formación de placa bacteriana, caries y enfermedad periodontal. Este tipo de masticación se debe en la mayor parte a caries, dolor articular, muscular, edentulismo, interferencias o contactos prematuros, que obliga al paciente masticar del lado opuesto quedando por costumbre realizar así la masticación.

La fuerza máxima masticatoria está condicionada por:

Sexo y edad: Es mayor en hombres que en mujeres; y por edad, entre los 15 y 20 años de edad cuando se es mayor la fuerza máxima masticatoria.

Tipo de alimentación: Es mayor en aquellos grupos étnicos que su tipo de alimentación es dura.

Grupo dentario: La función máxima masticatoria, varía de una parte a otra del grupo dentario, pero en términos generales en el primer molar el mayor valor y en los incisivos el mayor valor.

Estado de la dentición: Favorece la fuerza de la masticación la mayor integridad de la morfología oclusal y por el contorno de la condición patológica dentaria, como puede ser

caries, pulpitis, periodontitis, etc.

Aparatos protéticos dentales ya sean fijos o removibles: Muestran una fuerza masticatoria disminuida comparada a una dentición sana.

#### **1.8.5.1 Eficiencia y rendimiento masticatorio.**

Son los encargados de medir la capacidad funcional de trituración mecánica del sistema Estomatognático durante la masticación del alimento.

La eficiencia masticatoria, se define como el número de golpes masticatorios que se requieren para lograr un nivel óptimo de pulverización de un determinado alimento.

Rendimiento masticatorio, implica el grado de trituración a que puede ser sometido un alimento con un mínimo de golpes masticatorios.

Los factores que reducen el rendimiento y eficacia masticatoria son:

- Ausencia de piezas dentarias.
- Relaciones oclusales anormales.
- Prótesis.
- Hábitos masticatorios.
- Umbral de deglución.
- Movimientos mandibulares anormales.
- Dolor (odontalgias, artralgias, etc.)
- Inflamación de tejidos duros y blandos.

La masticación repercute directamente con la deglución, es por ello que tengamos presente, al valorar a cada uno de nuestros pacientes, porque es más común encontrar una eficiencia masticatoria difícilmente que acarrear problemas como gastritis, úlcera gástrica y úlcera duodenal. Debemos aplicar un criterio que se oriente hacia la preservación de la salud bucal, así como hacia la preservación de las estructuras dentarias, y también reemplazar los dientes ausentes con conocimiento funcional a fin de recuperar la eficiencia y rendimiento masticatorio.

#### **1.8.5 ZONA NEUTRA**

Cuando los dientes erupcionan hacia su posición normal, dentro de la arcada superior e inferior, éstos se dirigen hacia una zona estrecha. Esta zona se encuentra entre el espacio de las presiones que ejerce la musculatura peri oral y la presión externa de la lengua.

La presión que ejercen estas fuerzas encontradas hacia la zona neutra es igual.

La posición de cada diente está determinada por la zona neutra, en donde debe existir un equilibrio tal que los dientes alcanzan una posición de relativa estabilidad.

Un cambio en el equilibrio de este sistema, como el producido por la costumbre de empujar de manera anormal con la lengua durante la deglución o una postura anómala de los labios, puede causar una alteración de la alineación de los dientes.

Es importante que el estudiante comprenda la importancia de la zona neutra, como determinante de la oclusión que no puede ser ignorada; e incluso en tratamientos operatorios puede provocar fracaso en el procedimiento dental.

El pasar desapercibida esta zona, en cualquier tratamiento odontológico, originaría a un cambio en la función de los tejidos circundantes a esta zona. Habrá percepción manifestada por el paciente, debido a cambios en la forma de la arcada o, en la alineación de los dientes.

El músculo buccinador es el principal determinante en cuanto a longitud, forma y posición de la musculatura peri oral, en relación con la zona neutra. Es un músculo plano, delgado compuesto por tres fascículos y, el ancho de este fascículo, cubren toda la superficie externa de las estructuras dentro alveolares, lo que corresponde a los dientes, procesos alveolares y los tejidos gingivales.

La presión externa de la lengua y la interna de la musculatura peri oral define a la zona neutra.

La zona de neutralidad entre estas fuerzas opuestas se encuentra situada en el lugar en el que la presión externa de la lengua es igual a la presión interna de la banda de la banda muscular del buccinador y orbicular de los labios.

Por lo tanto determina la posición la posición de cada uno de los dientes y estabiliza las dimensiones de las arcadas incluyendo la forma y posición de los procesos alveolares.

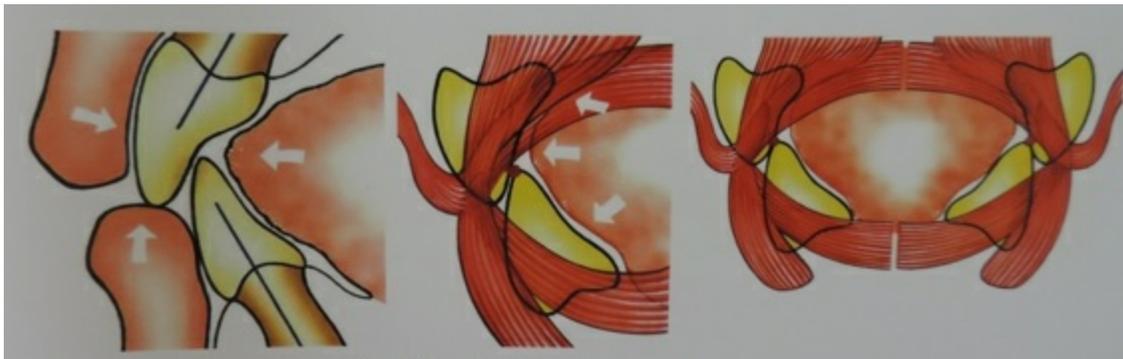
Por otra parte, la ZONA NEUTRA, puede verse afectada por el desarrollo esquelético de la mandíbula, éste puede hacer que el punto mentoniano se dirija hacia delante, mientras que

las arcadas dentarias se encuentran limitadas por el fascículo del Buccinador, de tal forma que les impide crecer en proporción a su base esquelética.

Las variaciones en la longitud y fuerza de los tres fascículos del Buccinador, repercuten en el perfil, debido al control de las inclinaciones axiales de los dientes anteriores, esto se hace mayor con las diferentes variaciones en el tamaño y presión de la lengua.

Cuando se va a realizar un tratamiento dental, cualquiera que sea éste, debe tomarse en consideración y evaluarse factores fisonómicos del paciente como lo es el tamaño de la boca.

Debido a que la zona neutra presenta múltiples variaciones de forma en los diferentes tipos de limitaciones que aporta la musculatura peri oral, toda alineación dentaria irregular deberá evaluarse en relación con las presiones ejercidas por la lengua, labios y las mejillas. Se estudiará y analizará, si se puede cambiar la posición de los dientes, sin interferir en el espacio de la zona neutra; ya que la reposición de los dientes anteriores posibilita al labio inferior evitar el contacto con los incisivos superiores para dar lugar a una oclusión labial adecuada. **(Figura 1.65)**



**Figura 1.65 Zona neutra lugar donde se equilibran las fuerzas musculares. (Alonso A.A; Albertini, J.S; Bechelli, Alberto H. Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral. Editorial Panamericana.1999)**

Con ello, los labios pueden soportar la presión de la lengua hacia delante, que también se ve reducida por la expansión de la anchura de la arcada en los segmentos posteriores.

### 1.8.6 DEGLUCIÓN

Deriva de las palabras latinas deglutitio y deglutre que significa tragar. Es una actividad neuromuscular compleja, consistente en una serie de movimientos coordinados de los músculos de la boca, faringe y esófago, cuyo propósito es permitir que los líquidos y alimentos sólidos sometidos al proceso de masticación, sean transportados desde la boca al estómago.

La deglución consiste en una serie de contracciones musculares coordinadas que desplazan un bolo alimenticio de la cavidad bucal al estómago a través del esófago. En el recién nacido la deglución se denomina deglución “infantil o visceral”, y es un ejemplo de reflejo incondicionado. Que se desarrolla en el feto a las doce semanas de vida, inclusive mucho antes de que aparezcan los movimientos de succión y respiración. Durante el transcurso de la deglución infantil, la lengua está interpuesta entre las almohadillas o rodetes gingivales y está ubicada cercanamente a la superficie lingual de los labios. La deglución infantil cumple con las siguientes características:

1. El maxilar y la mandíbula están separados, con la lengua interpuesta entre ambas almohadillas o rodetes gingivales.
2. La mandíbula es estabilizada por la contracción de los músculos inervados por el VII par craneal (facial) y también por la posición lingual entre los rodetes gingivales.
3. La deglución se inicia por el intercambio sensorial entre los labios y la lengua.

Durante la deglución infantil, las almohadillas o rodetes gingivales no están usualmente en contacto. La actividad orofacial y lingual son de tipo peristáltico, llevando el líquido o bolo alimenticio desde la cavidad bucal hacia la faringe. El alimento es, luego propulsado a través de la faringe, por los músculos constrictores faríngeos hacia el esófago.

Durante la segunda mitad del primer año de vida el reflejo deglutorio infantil es modificado, por el cambio de alimentación líquida a semisólida o sólida, como por la erupción dentaria. La erupción de los incisivos permite movimientos de apertura y cierre más precisos lo que obliga a una postura lingual más retraída e inicia el aprendizaje de la masticación. Tan pronto como se establece la oclusión posterior se inician verdaderos movimientos de masticación y se inicia el aprendizaje de la deglución madura o somática.

El cambio al patrón deglutorio adulto ocurre en el período de transición establecido entre los 6-12 meses de edad y está condicionado por la maduración neuromuscular, el cambio en la postura de la cabeza y el efecto antigravitacional de la mandíbula. Entre los 12-15 meses de vida, es posible observar los siguientes rasgos de la deglución madura o somática:

1. Los dientes están en contacto.
2. La mandíbula es estabilizada por la contracción de los músculos elevadores de la

mandíbula.

3. La punta de la lengua es sostenida contra el paladar y detrás de los incisivos maxilares.
4. Se observan mínimas contracciones de los labios durante la deglución madura.

La deglución infantil del neonato es un reflejo incondicionado, en cambio la deglución madura con los dientes en contacto establecido en el primer año de vida es un reflejo aprendido, que está ligado al crecimiento y desarrollo normal del ser humano. En las degluciones atípicas tenemos las más comunes que son deglución con interposición lingual y la deglución con interposición labial lo que propicia una ruptura en el equilibrio normal de la deglución, que traerá como consecuencia la producción de anomalías dentomaxilares y fonéticas.

### **1.8.6.1 MADURA O SOMÁTICA**

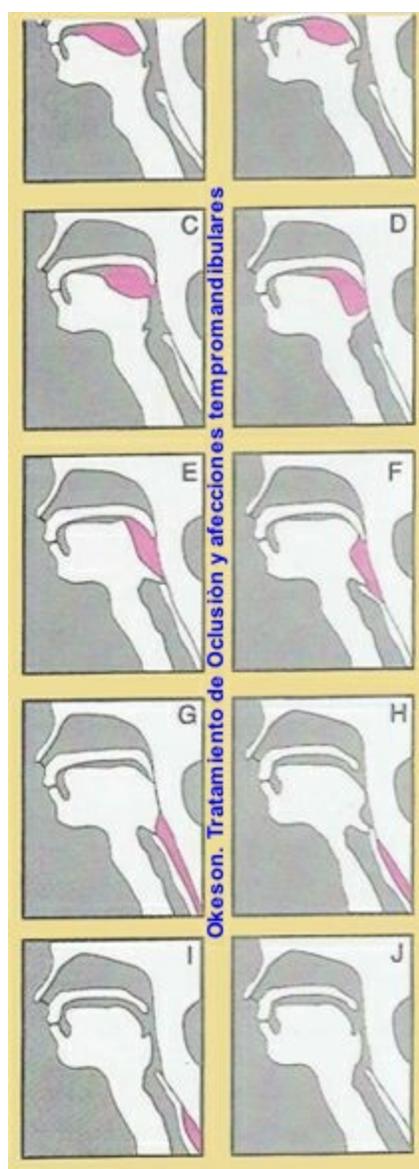
En la deglución del adulto normal, la mandíbula se estabiliza mediante los contactos dentarios. El contacto dentario medio durante la deglución dura aproximadamente 683 m. Esto es más de tres veces superior al contacto existente durante la masticación. La fuerza que se aplica a los dientes durante la deglución es de aproximadamente unos 29kg, es decir, 3.28 kg más que la fuerza aplicada durante la masticación.

### **1.8.7 FASES DEL CICLO DEGLUTORIO MADURO O SOMÁTICO.**

Cuando el alimento ha sido sometido al proceso de masticación, es continuado por una cadena de reflejos que envuelven la deglución la cual comienza con un acto voluntario que se describe en cuatro fases perfectamente investigadas, que son:(**Figura 1.66**)

#### **Primera fase preparatoria.**

1. Segunda fase oral.
2. Tercera fase faríngea.
3. Cuarta fase esofágica.



**Figura 1.66 Fases de la deglución.**

La primera fase preparatoria: describe la manera en que después de haber sometido al proceso de masticación o bien el paso de los líquidos y una vez que se elaboró el bolo alimenticio, el líquido o el bolo se ubica en la acanaladura en el dorso de la lengua. Durante esta fase la cavidad bucal está sellada periféricamente tanto por el cierre labial anterior como por la lengua, cuya punta se apoya sobre la papila incisiva y en la cara palatina de los dientes maxilares. El sellado bucal es completado por detrás por el paladar blando el cual hace contacto con la base de la lengua. Pudiéndose observar la estabilización mandibular en posición de oclusión dental por medio de la contracción de los músculos elevadores, está condición no aplica necesariamente en la deglución de los líquidos.

Segunda fase oral, se caracteriza por una combinación de movimientos linguales de tipo ondulatorio y peristáltico que permiten el paso del bolo desde la posición preparatoria hasta la entrada de la faringe. Se producen movimientos linguales por contracción del músculo milohioideo ayudado por la contracción combinada de los músculos estiloso, estilogloso,

hiogloso y palatogloso. Mediante esta acción muscular la parte anterior de la lengua es elevada y apoyada contra el paladar, haciendo que el bolo se deslice hacia atrás como un plano inclinado, finalmente la base de la lengua es movilizadada hacia atrás y arriba empujando el bolo hacia la faringe. En esta fase se aprecia el cierre del istmo de las fauces por el descenso del velo del paladar contra la base lingual, lo cual previene la entrada prematura del bolo a la faringe, la cual no ha sido estimulada aún para entrar en actividad. Cuando el bolo es empujado contra los pilares anteriores del velo del paladar, se mantiene allí hasta que la presión de contacto alcanza un nivel de umbral de excitación de los receptores de tacto y presión concentrados en la mucosa del paladar blando. La información aferente de los mecanorreceptores viaja hasta el centro de la deglución ubicado en el bulbo raquídeo, lo que desencadenará la abertura de la compuerta bucofaríngea y se pondrá en marcha la secuencia de la deglución refleja involuntaria y rápida en sus fases faríngea y esofágica. Durante esta fase se mantiene el sellado anterior y lateral de la cavidad bucal y por consecuencia la estabilización mandibular por la contracción de los músculos elevadores de la mandíbula.

Tercera fase faríngea: Esta fase empieza con el pasaje del bolo alimenticio desde la fase lingual, a través de Istmo de las fauces, hasta la pared faríngea superior. El contacto del bolo contra la mucosa del paladar blando, faringe y epiglottis, actúan como estímulos, provocando una serie de mecanismos reflejos cuya función es asegurar que el bolo sea transportado hacia el esófago, pasando por la orofaringe y laringofaringe sin que pase por la tráquea ni por la nasofaringe. Estando el bolo en la faringe por la acción de los músculos constrictores superiores y por la actividad de los músculos constrictores medios e inferiores, se generará una onda peristáltica rápida y de naturaleza concéntrica, que trasladará el bolo hacia el esófago. Cuando el bolo alcanza el esfínter esofágico superior, formado por la contracción tónica de los músculos cricofaríngeos, éste se relaja y permite el pasaje del bolo hacia el esófago. La fase faríngea tiene una duración de apenas un segundo.

Cuarta fase esofágica: Comienza tan pronto como el bolo ha pasado por el esfínter esofágico superior o cricofaríngeo, y se caracteriza por el transporte del bolo a lo largo del esófago, por ondas peristálticas que empujarán el bolo hacia el cardias y estómago, ayudados por la fuerza de gravedad. La fase esofágica dura aproximadamente de 5 a 10 segundos.

A través de estas cuatro fases de la deglución se aprecia que es una actividad

neuromuscular compleja, cuya iniciación es voluntaria y su consumación es refleja. Cuando se produce la deglución se suspenden la respiración como la fonación, particularmente en la fase faríngea cuya duración es de 0.5 a 3.5 segundos. Lo cual nos revela la integración exacta de estas actividades a nivel central, involucrando muchos motores craneales y coordinación con la inervación automática del esófago.

## **1.8.8 POSTURA**

### **1.8.8.1 INFLUENCIA AL SISTEMA MASTICATORIO.**

La postura influye determinante mente a la relación que guarda la mandíbula con respecto al maxilar y a su vez al cráneo, que se observa frecuentemente durante la función o bien en estado de descanso. La posición postural mandibular es aquella que se encuentra en relación al maxilar cuando el paciente está de pie o sentado cómodamente en posición erguida, sosteniendo su cabeza de modo que la vista este dirigida al horizontes esta condición es esencial porque especifica que tanto la cabeza como el cuello deben estar en una posición normal de reposos. Si la cabeza se flexiona hacia delante, las partes blandas submentonianas tienden a desplazar la mandíbula hacia delante de su posición postural. De modo inverso si la cabeza se mueve hacia atrás, se produce el desplazamiento contrario, debido a que los músculos faciales se estiran y traccionan a la mandíbula hacia abajo y atrás de su posición postural.

La posición postural mandibular es una posición de equilibrio neuromuscular entre la actividad tónica de los músculos elevadores y depresores mandibulares. La posición postural mandibular es enteramente independiente del número, posición y aun de la presencia o ausencia de dientes. La posición postural de la mandíbula está determinada por mecanismos similares a los que mantienen la postura del campo. Se sabe que el individuo estando de pie o sentado, la mandíbula se mantiene en una posición bastante estable sin contacto dentario. Se considera que la postura de la mandíbula es establecida por el reflejo postural, especialmente por los músculos temporales. Este reflejo es producido por el peso de la mandíbula y sus tejidos blandos. Consecuentemente la posición postura varían con las diferencias posiciones del cuerpo y de la cabeza y además varía debido a condiciones fisiológicas y patológicas.

La posición postural se define como una relación entre la mandíbula y el cráneo, lograda con frecuencia cuando la persona está de pie o sentada en una posición erguida en un estado de pasividad relativa. Dada la pasividad implica un ritmo respiratorio tranquilo y

tranquilidad emocional y psíquica.

Los movimientos no contactantes de la mandíbula comienzan y terminan en la posición postural. Durante la deglución, la mandíbula se pone en contacto con el maxilar, mientras que desciende durante la fonación. Cuando los músculos se relajan después de la fonación, se vuelve a tomar la posición postural. El espacio entre las superficies oclusales opuestas varía entre 2-4 mm. Este espacio se denomina distancia interoclusal (espacio libre).

Si la distancia interoclusal es mayor de lo normal, la causa puede ser una sobreoclusión o una dimensión vertical disminuida causada por un mal manejo protético o por uso prolongado de dentaduras completas.

La posición postural, puede modificarse por alteraciones en el sistema masticatorio y algunos factores sistémicos; los factores que modifican la posición postural son:

- a) Postura del cuerpo y la cabeza.
- b) Sueño.
- c) Factores psíquicos.
- d) Edad.
- e) Propiocepción dental y muscular.
- f) Atrición.
- g) Dolor.
- h) Espasmo muscular
- i) Trastornos Temporomandibulares.

La posición postural es la resultante de todos los factores que influyen el estado y el sinergismo de los músculos. La posición de la lengua, los labios, la salud, edad, factores neuromusculares, respiración bucal y la fatiga son más significativas para cambiar la posición postural.

## **1.9 CLASIFICACIÓN DE MALOCCLUSIÓN DE ANGLE.**

Edward H. Angle en 1890 dio la primera definición de la oclusión normal y postulo que la cúspide mesio-bucal del primer molar maxilar, ocluyera sobre el surco vestibular entre la cúspide mesio y disto-bucal del primer molar mandibular. Para él fueron fundamentales los

primeros molares superiores como punto de referencia ya que se encuentran dentro de la estructura facial mientras que los molares inferiores dependían de un hueso que depende de una articulación que puede modificarse o cambiar de posición. Se refiere como maloclusión u oclusión anormal a las relaciones interdientarias atípicas que se presentan aunque la mandíbula en posición retruída coincida con la oclusión habitual con la céntrica; maloclusión funcional si la oclusión habitual no coincide con la oclusión céntrica donde la función estomatognática está alterada, maloclusión estructural que es anormal en ciertos rasgos morfológicos por su potencial patógeno o en apariencia anormal. En 1899 Angle introdujo el término clase para denominar las relaciones mesiodistales de los dientes donde consideraba a los primeros molares superiores como puntos fijos o de referencia. La clasificación incluye 4 categorías:

1. Normooclusión: la oclusión normal Clase I: relación anteroposterior normal de los primeros molares permanentes; cúspide mesiovestibular del primer molar superior en mismo plano que el surco vestibular del primer molar inferior, pero con malposiciones individuales de los dientes ya sea en relaciones verticales transversales o desviación sagital de los incisivos.

2. Clase II: surco vestibular del molar inferior por distal de la cúspide mesiovestibular del molar superior. Se distinguen diferentes tipos o divisiones por la posición de los incisivos: o División 1: incisivos en protusivos y aumento del resalte o División 2: incisivos centrales retroinclinados y los incisivos laterales con marcada inclinación vestibular hay una disminución en el resalte y aumento en sobremordida interincisiva. Clase II completa/incompleta: o Completa: cúspide distovestibular del primer molar superior a nivel del surco vestibular del primer molar inferior o Incompleta: grado menor de mala relación, las caras mesiales de los dos molares están en el mismo plano vertical.

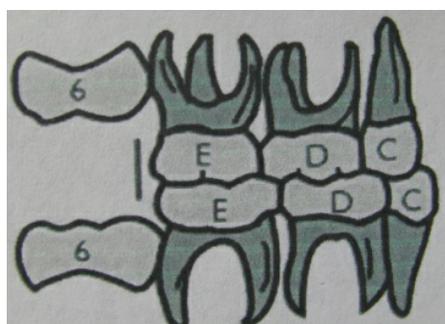
3. Clase III: surco vestibular del molar inferior por mesial de la cúspide del mesiovestibular del molar superior.

La oclusión en la dentición primaria, se utiliza la referencia de los planos terminales lo cual podríamos definir como: la relación mesiodistal entre las superficies distales de los segundos molares primarios superior e inferior cuando los dientes primarios contactan en relación céntrica. Se consideran tres tipos de planos terminales:

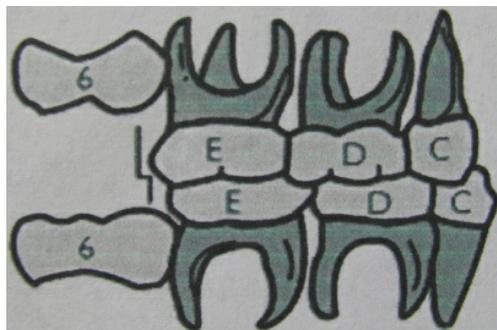
Nivelado o plano vertical (recto): La superficie distal de los dientes superiores e inferiores está nivelada, por lo tanto, situada en el mismo plano vertical.

Tipo escalón mesial: La superficie distal de los molares inferiores es más mesial que el superior.

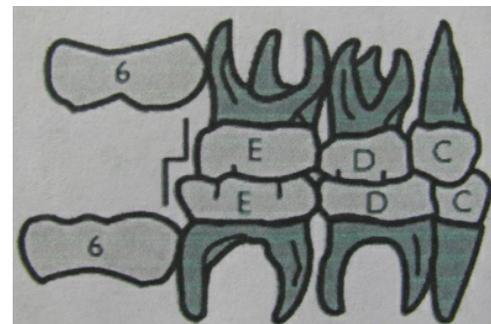
Tipo escalón distal: La superficie distal de los molares inferiores es más distal que los superiores. (**Figura 1.67**)



Tipo I Recto



Tipo II mesial



Tipo III Distal

**Figura 1.67 Tipos de escalón y planos terminales.** (Graber T.M. **Ortodoncia, Principios generales y técnica.** Ed. Médica Panamericana. 1992)

Las relaciones oclusales de los primeros molares permanentes dependerá del plano terminal o distal que presenten los segundo molares temporales y del posible aprovechamiento del espacio libre. La cara distal de los segundos molares no presenta un plano recto presenta escalón mesial corto, distal o mesial largo, lo que llevará a una relación molar directa de clase I, clase II o clase III. 1. Escalón distal: El primer molar erupcionará en relación clase II. 2. Plano terminal recto: El primer molar erupcionará cúspide a cúspide y aprovechando los espacios dentales ocluirá en clase I o bien pondrá desviarse a clase II al no aprovecharse el espacio de deriva inferior (cuando se ocupa el espacio de nance por el corrimiento mesial de los primeros molares permanentes). 3. Escalón mesial corto: El primer molar erupcionará en relación clase I o podrá desviarse a clase III al aprovecharse tan sólo el espacio de deriva de inferior. 4. Escalón mesial largo: El primer molar erupcionará en relación clase III. A. Plano terminal recto, B. Escalón mesial, C. Escalón Distal Proffit, refería que las características de la maloclusión incluían una medida de la alineación de los incisivos: diastema en línea media mayor a 2 mm, mordida cruzada posterior, sobremordida horizontal y vertical.

**Factores Genéticos:** Es indudable la influencia genética en la morfogénesis craneofacial y hay suficientes datos epidemiológicos y clínicos para poder aseverar que ciertas maloclusiones tienen un fuerte componente hereditario. La observación clínica de los

pacientes, de sus hermanos, de sus progenitores, conduce a la idea de que la herencia juega un papel importante en la estructura craneofacial y dental de las maloclusiones. La mayoría de las maloclusiones esqueléticas moderadas suelen ser el resultado de un patrón heredado, excepto las que ya se conoce su etiología (defectos en el desarrollo embriológico, traumas e influencias ambientales). Como en la mayoría de las Clase II que suele existir un patrón heredado de déficit mandibular o en los de Clase III que existe tendencia familiar y racial, y en los problemas de excesos verticales. Estas maloclusiones esqueléticas heredadas, pueden ser más severas si presentan factores ambientales. Sobre el factor herencia y refirieron que sólo podemos actuar con la detección precoz y el consejo genético, aunque en un futuro y según los descubrimientos del genoma humano, será posible influir a nivel genético para prevenir las maloclusiones.

**Factores Ambientales:** Proffit en 1993 afirmó que existen factores externos que pueden afectar la situación de equilibrio en la que se encuentran las estructuras dentales y esqueléticas y que el efecto de una fuerza ambiental depende de su duración y no de su intensidad. Lo que significa que cualquier tipo de fuerza que no actúe de forma constante un mínimo de unas seis horas sea cual sea la magnitud de la fuerza, no implicarán sobre la dentición porque no alterará la situación de equilibrio de los dientes. Una de las causas ambientales de maloclusión la constituyen los hábitos de larga duración que pueden alterar la función y equilibrio normales de dientes y maxilares. El posible efecto que el ambiente ha tenido sobre el sistema Estomatognático con el paso del tiempo parece evidenciarse cuando se comparan la 25 prevalencia de maloclusiones en la actualidad con la de poblaciones primitivas o contemporáneas sin un estilo de vida de sociedad urbana industrializada. Diversos estudios observan una mayor prevalencia de maloclusiones en la sociedad actual y ellos consideran que la rápida transición en la prevalencia de maloclusiones se debe al cambio de vida experimentado por nuestra sociedad, por ejemplo, a los cambios en la dieta y a la reducción en la demanda funcional sobre los maxilares que provocan un menor desarrollo de las arcadas y que de esta manera se aceleraría la tendencia evolutiva normal hacia la reducción del tamaño de los maxilares y se favorecería, junto a otros factores ambientales, situaciones como el incremento en la prevalencia del apiñamiento de las últimas generaciones. Canut en el revisó brevemente algunas posibles influencias de tipo ambiental: 1. Hábitos de la musculatura orofacial conocidos como etiológicos de algunas maloclusiones, incluyen succión digital, empuje lingual, succión del labio y posturas anormales de la lengua. 2. La enfermedad nasofaríngea y la función respiratoria perturbada pueden producir respiración bucal y

morfología craneofacial alterada. 3. La caries es una causa significativa de algunas maloclusiones resultantes de la pérdida prematura de dientes primarios, el corrimiento y erupción precoz de los dientes permanentes, traumatismos y patologías tumorales y quísticas. Las causas ambientales de maloclusión más importante, la constituyen los hábitos de larga duración que pueden alterar la función y equilibrio normal de dientes y 26 maxilares. Por ejemplo los hábitos de presión interfieren en el crecimiento normal y en la función de la musculatura orofacial, entre estos están:

Interposición lingual (deglución atípica).

Succión digital, entre los que se encuentra como la más común la succión del pulgar, sosteniéndolo en posición vertical.

Succión labial, que se presenta en las maloclusiones que van acompañadas de un gran resalte incisivo.

Uso prolongado del chupón.

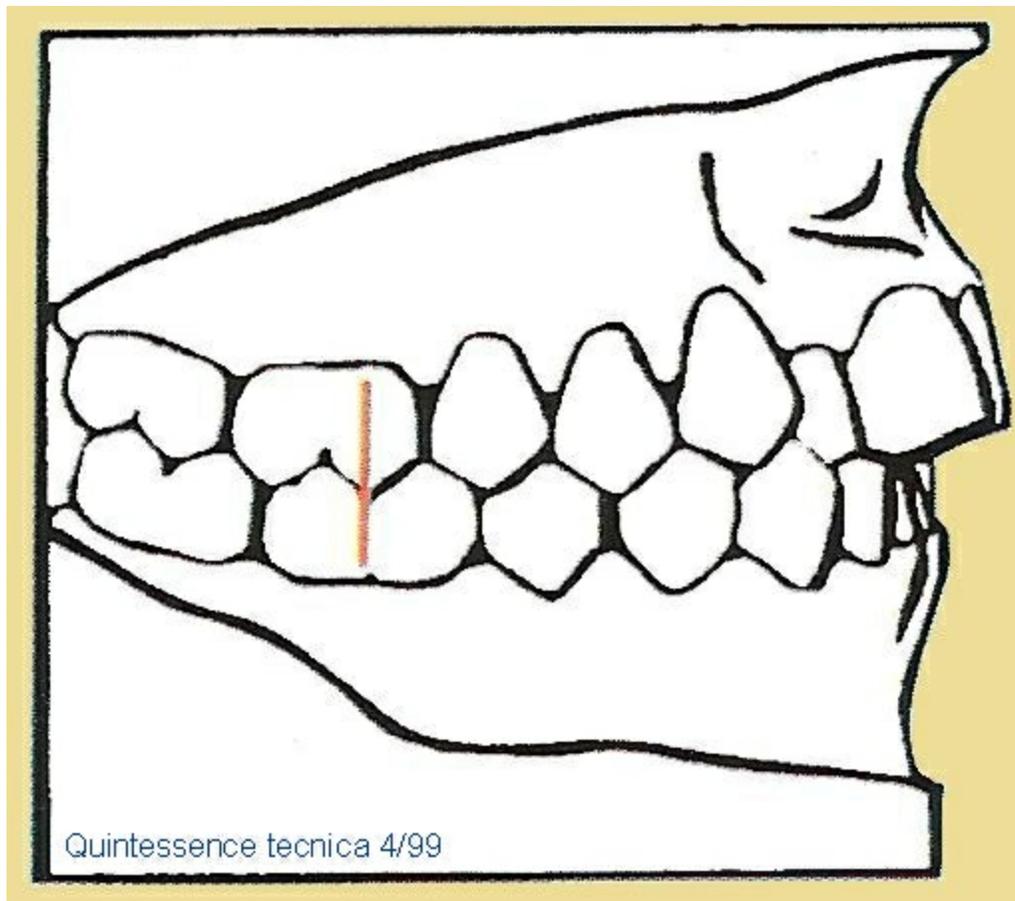
Respiración oral, la cual puede aparecer como consecuencia de la reducción en el paso aéreo de la nariz o de la nasofaringe por circunstancias de tipo mecánico o alérgico.

La succión labial puede aparecer tras el hábito de succión digital al haberse incrementado el resalte incisal siendo absorbido el labio inferior. Interposición Lingual (Deglución Atípica) Se define como la colocación de la punta de la lengua anteriormente entre los incisivos durante la deglución, pero no puede ser considerado como un hábito en el sentido habitual ya que la deglución no es una conducta aprendida, pero está integrada y controlada fisiológicamente a niveles subconscientes. Sin embargo, los individuos con maloclusiones de mordida abierta anterior colocan la lengua entre los dientes anteriores al tragar, mientras que los que presentan relaciones incisales normales no lo hacen, por lo que por esta razón se le atribuye el problema de la mordida abierta a este patrón de actividad lingual. La persistencia de una deglución infantil más allá de la época de alimentación con el biberón ya no es normal. La mayoría de los pacientes completa la transición al patrón de deglución adulto entre los 2 y 12 años, pero puede prolongarse el patrón infantil; los niños con hábitos digitales, trastornos de las vías respiratorias, alergias crónicas, déficits neuromotores o anomalías esqueléticas orofaciales tienen un mayor riesgo de que persista el patrón de empuje lingual.

La clasificación constituye un elemento vital en el diagnóstico de mal oclusión. Es tan amplia la aceptación de la clasificación que después de 100 años de su introducción representa virtualmente la única clasificación aceptada en todo el mundo.

Básicamente solo existen dos enfoques para clasificar una mal oclusión. El primer método considera la etiología. En 1880 Kingsley se centró, en sus trabajos, en los factores causales, pero sin embargo la etiología de la maloclusión es multifactorial y a menudo no perceptible, su clasificación es la morfología. Las clasificaciones morfológicas se complican por las amplias variaciones observadas en las oclusiones y formas anatómicas humanas. En 1890 Angle utilizó la supuesta constancia de la posición del primer molar maxilar para desarrollar un modelo morfológico.

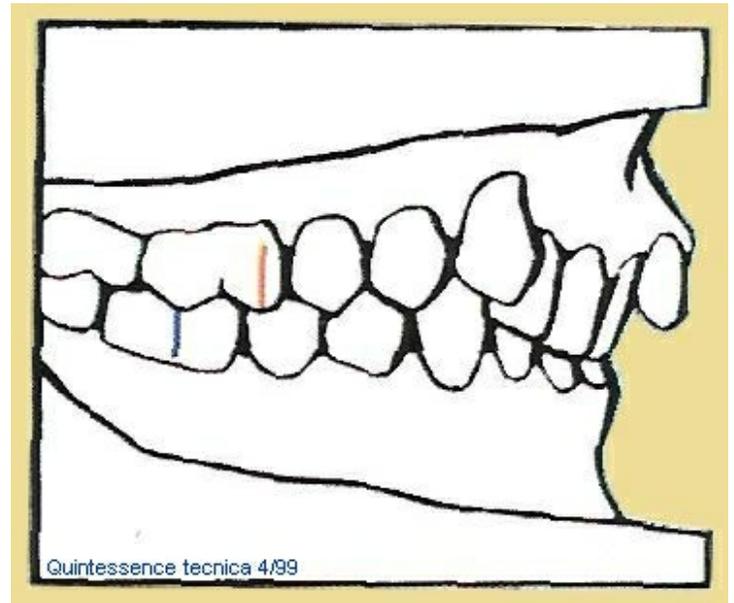
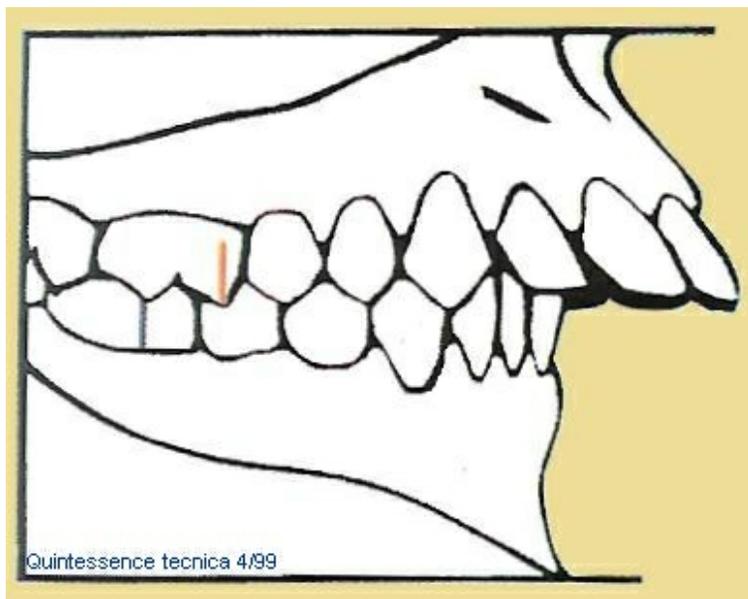
### 1.9.1 CLASE I O NORMO OCLUSIÓN (Figura 1.68)



**Figura 1.69 CLASE I MOLAR**

Angle (1890) establece que *"la clave para la oclusión es la posición relativa de los primeros molares"*. En la oclusión normal, la cúspide mesiovestibular del primer molar superior se aloja en el surco vestibular del primer molar inferior. La vertiente mesial del canino superior ocluye con la vertiente distal del canino inferior, mientras que la vertiente mesial de la cúspide vestibular del primer premolar inferior. Y la vertiente distal de la cúspide distal del primer molar superior ocluye con la vertiente mesial de la cúspide mesial del segundo molar inferior. Podemos observar que cada uno de los dientes de ambas arcadas tiene dos antagonistas excepto el incisivo central y el tercer molar superior.

## 1.9.2 CLASE II Ó DISTO OCLUSIÓN (Figura 1.670)



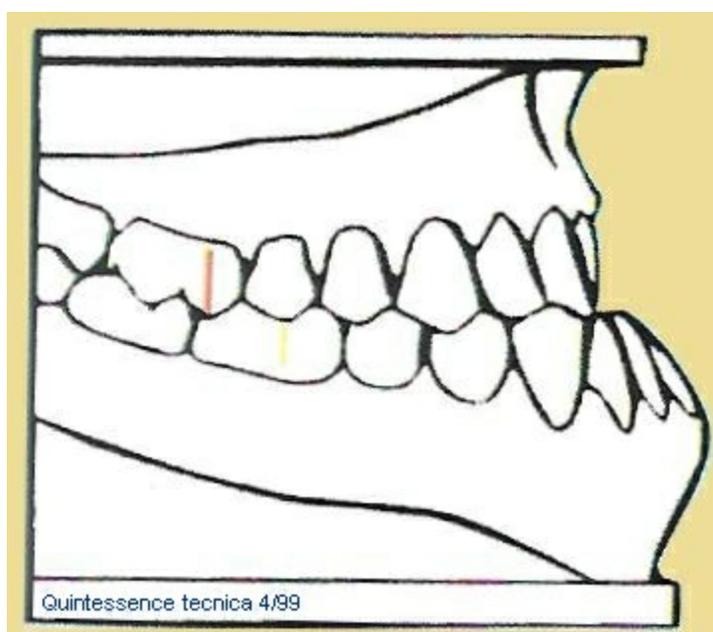
**Figura 1.70 CLASE II Ó DISTO OCLUSIÓN, SUBDIVISIÒN I Y 2**

En la sexta edición de su tratado (1900) Angle definió la maloclusión clase II como una relación anormal mesiodistal de los maxilares y arcadas dentales en la que todos los dientes inferiores ocluyen distalmente a lo normal por la anchura de un bicúspide.

En 1907 Angle publica la séptima edición de sus trabajos, realizo una modificación de las clases II y III. Angle modificó el grado de desviación a partir de la clase I a *"una desviación de la anchura ideal de más de la mitad de una cúspide"*.

## 1.9.3 CLASE III Ó MESIO OCLUSIÓN (Figura 1.71)

En cuanto a la maloclusión clase III fue definida por Angle como una relación anormal en la que los dientes inferiores se encuentran en una posición mesial respecto a la normal por la anchura de una bicúspide.



**Figura 1.71 CLASE III Ó MESIO OCLUSIÓN**

En 1904 Cryer empleó a Angle para trabajar en el perfil recto blanco ideal de un Apolo Belveder mientras seleccionaba como ejemplo de una dentición ideal el cráneo "vieja gloria" de Broomell de un varón de raza humana prognático. Cryer creía que a diferencia de las enseñanzas de Angle, se debería considerar el contorno facial de todas sus variaciones individuales, el aspecto de los dientes cuando los labios están abiertos y la importancia de la oclusión en relación con el habla y la masticación. **(Figura 1.72)**



**Figura 1.72 Imagen representativa del cráneo "vieja gloria" de Broomel**

E. H. Angle, fue uno de los ortopedistas maxilares más conocidos, presentó en 1899 una clasificación de las anomalías interoclusales según la relación de la posición mesiodistal de los primeros molares, utilizado como piezas llave de la oclusión. Se utiliza todavía hoy día, aunque con algunas modificaciones. Angle subclasificó las anomalías interoclusales en tres clases. El primer molar superior tiene aquí la función de punto fijo, ya que constituye un

elemento unido de un modo fijo al esqueleto. La mandíbula, en cambio, varía su posición. (Figura 1.73)

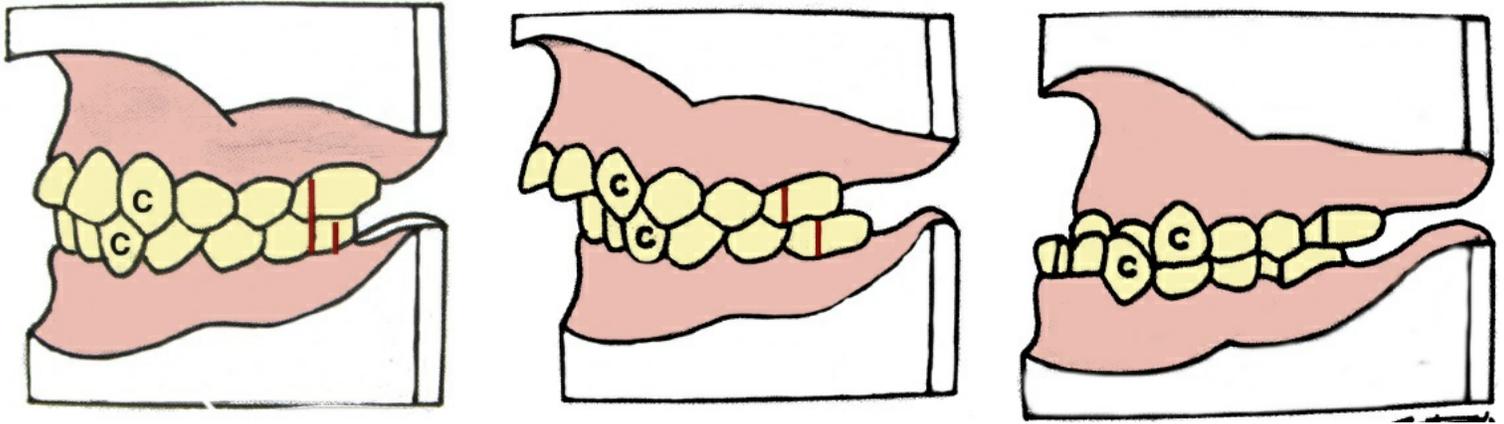


Figura 1.73 Imagen representativa de la clasificación de E. Angle. Clase molar I, II y III. (Graber T.M. Ortodoncia, Principios generales y técnica. Ed. Médica Panamericana. 1992)

PRESENTACIÓN POWER POINT “ANÁLISIS DE LA OCLUSIÓN INFANTIL”

ANÁLISIS DE LA OCLUSIÓN INFANTIL .

MTRO. NICOLAS PACHECO GUERRERO

[oclusion@hotmail.com](mailto:oclusion@hotmail.com)

# CRECIMIENTO

Es un fenómeno dinámico, presente durante toda la vida, con mayor o menor intensidad, regulado por patrones, sincronizado no solo por la edad sino también con el sexo y caracterizados por cambios en la forma y en el tamaño, especialización, sustitución (dentición) y destrucción programada de células y tejidos.



## CRECIMIENTO



el crecimiento no para con la madurez, aumento de la masa celular



## ES CAMBIO



son especializaciones funcionales o modificaciones en la forma de las partes y del todo con velocidad y etapas propias de cada parte

El crecimiento depende de la capacidad de adaptación

**ADAPTACIÓN:** conjunto de procesos biológicos que modificando modulaciones moleculares, se crean condiciones para el crecimiento y desarrollo fisiológicos de tejidos y órganos y recuperar los requisitos estructurales básicos para la mejor sincronización de la capacidad funcional según la edad y el sexo.

## DESARROLLO

Envuelve cambios psicológicos y la adquisición de habilidades sensoriales y motoras para el aumento de la fisiología celular.

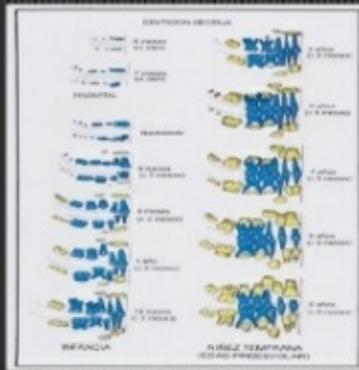


## OCCLUSIÓN DENTAL

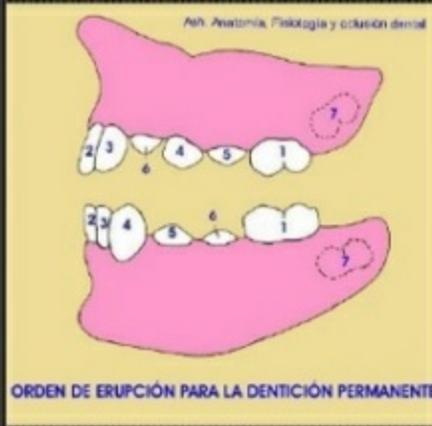
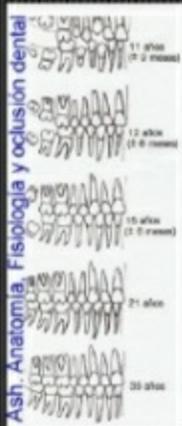
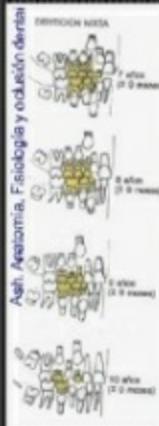
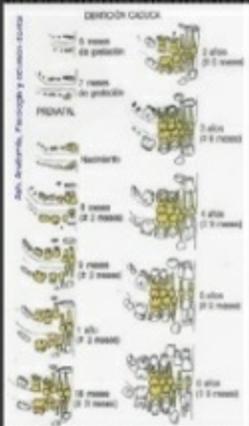
- OCLUSIÓN IDEAL EN LA DENTICIÓN PRIMARIA; ES AQUELLA CONSIDERADA CON TODAS LAS CARACTERÍSTICAS QUE PRECEDEN, A UNA OCLUSIÓN IDEAL A LA DENTICIÓN PERMANENTE.
- **Es un complejo estructural y funcional , constituido elementalmente por el maxilar , mandíbula, ATM's, y sistema neuromuscular orofacial.**

# DESARROLLO DE LA OCLUSIÓN DENTAL.

FENÓMENO DINÁMICO, QUE SE REFIERE A LA MANERA EN QUE LOS DIENTES MAXILARES Y MANDIBULARES HACEN CONTACTO DURANTE LA MASTICACIÓN, DEGLUCIÓN, ETC.

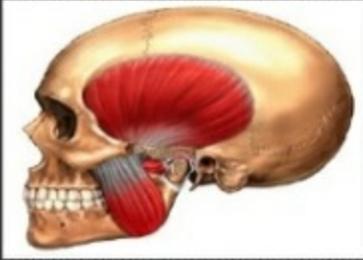


# ERUPCIÓN DENTAL



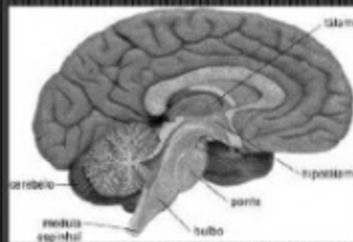
ORDEN DE ERUPCIÓN PARA LA DENTICIÓN PERMANENTE

- La adaptación de las ATMs dependen de:
  - El crecimiento mandibular
  - Presión intracapsular
  - De la lubricación (perforaciones, adherencias y desplazamiento)
  - Remoción de residuos
  - Acción morfo genética sobre la parte escamosa del H. temporal por el crecimiento rápido del encéfalo



## CRECIMIENTO DEL CRÁNEO

- CRECIMIENTO FACIAL EN ANCHURA
- La carga genética ejerce influencia sobre la base del cráneo, que al final del tercer año de edad, casi alcanza la anchura del adulto, puesto que el cráneo crece rápido y depende del crecimiento de la masa cerebral, que a los tres años es la mitad de la masa cerebral del adulto, etapa en la cual las suturas tienen un papel significativo.



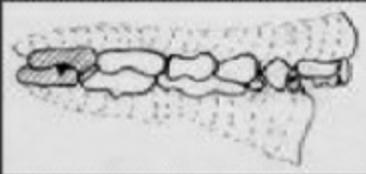
- 3 años 80%
- 5-8 años 90%
- 15 años 98%



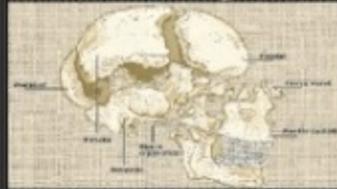
Por esto el cóndilo mandibular, cambian mucho sus posiciones en relación con la porción escamosa del temporal, entre el periodo fetal y los 6 años.



- Erupción de los primeros molares permanentes, con cambios nítidos en la estructura Craeofacial como trayectoria de líneas de fuerza causadas por el impacto oclusal y los movimientos mandibulares



- La cara recibe influencia multifactorial y crece despacio
- El crecimiento en anchura es el primero en atenuarse seguido del crecimiento en profundidad.



# CRECIMIENTO DE LA CARA

## CRECIMIENTO VERTICAL

Es el último en disminuir su intensidad, a los dos años y medio ya existe notable crecimiento vertical de la cara debido a la erupción de los caninos y segundos molares deciduos haciendo parte de la zona soporte

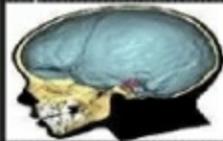
A esta edad el cóndilo mandibular se ubica sobre el plano oclusal



# CRECIMIENTO DE LA CARA

El recién nacido tiene las ATMs relativamente uniformes en espesura, no distingue:

- Tubérculo articular: pequeña proyección ósea localizada al lado de la eminencia articular
  - Eminencia articular: área ósea oblicua que va de la región posterior del arco zigomático al aspecto medial de la articulación
  - Fosa mandibular
- Por lo que es casi plana: todavía es plano al año, que comienza a insinuarse después de la erupción de los deciduos. Después de la erupción de los permanentes a los 7 años, el desarrollo del tubérculo se acelera hasta los 12 años.



La capacidad de adaptación depende de:

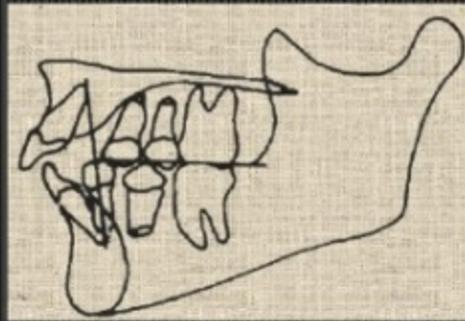
- Edad
- Sexo
- Hormonas
- Condiciones sistémicas
- De la dieta
- Entrenamiento, la oclusión
- Morfología Craneofacial y del trauma



En cualquier tratamiento la capacidad de adaptación debe ser evaluada antes de decidir la conducta terapéutica, dando mayor atención a la edad, sexo y oclusión, seguidos de morfología Craneofacial

## PLANO OCLUSAL

Es posible describir el plano oclusal como el campo de encuentro entre los dientes antagonistas, campo que controla la parada final del ciclo masticatorio.



## PLANO OCLUSAL EN DENTICIÓN MIXTA

### PLANO OCLUSAL INTERRUMPIDO

perdida de deciduos

altura interoclusal

La erupción de los incisivos cambia el patrón funcional  
las articulaciones se ajustan a la nueva situación

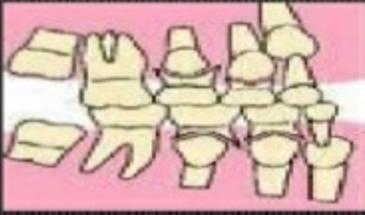
Durante 3 años la latero-protrusión

Primeros molares permanentes e incisivos

latero protrusión mixta

primeros premolares inf. y sup.

ya que alcanzan la cavidad oral rápido  
pues pasan por un corredor de erupción libre



### PLANO OCLUSAL ALVEOLAR

vida intrauterina

constituido

por mecanorreceptores (Vater-Pacini) que forman red sensorial

Ocupan el lugar de los deciduos

señalizan el movimiento de los dientes hacia la cavidad oral



## PLANO OCLUSAL ALVEOLAR

movimientos de las dos hemimandíbulas



Regulan el crecimiento de la cabeza de la mandíbula y comienza la osificación endocondral en el cartilago centro secundario de osificación endocondral.



## PLANO OCLUSAL

**Finalmente el termino, plano oclusal fue consagrado por anatomistas para designar el encuentro de los dientes antagonistas desde los terceros molares hasta los incisivos centrales.**



Dentición decidua



Dentición mixta

## PLANO OCLUSAL EN DENTICIÓN DECIDUA

Los dientes con el periodonto sustituyen el plano oclusal alveolar

no hay curvas de Spee

líneas de atrición

morfología dentaria decidua

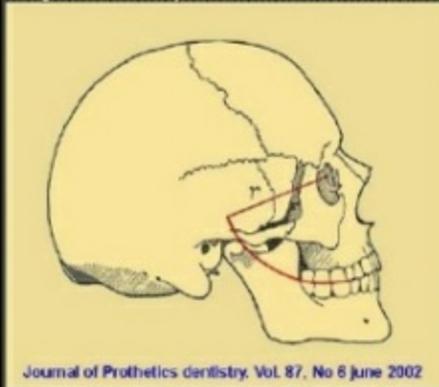
Wilson y Monson

- Plano oclusal horizontal
- ejes perpendiculares al plano
- Los incisivos sin inclinación

- La eminencia articular a los 3 años tiene la mitad de la forma que alcanzara en el adulto, no obstante disminuye la velocidad de crecimiento entre los 3 y los 5 años
- Su ángulo de inclinación en el nacimiento tiene entre 10 y 12 grados
- A los 3 años 27 grados
- A los 18 años 45 grados



- La curva del plano oclusal se inicia con los primeros molares permanentes, tiene la primera inflexión con los premolares y se estabiliza en el adulto



- Los incisivos y caninos permanentes pasan por corredores obstruidos por hueso por lo tanto necesitan mas tiempo para erupcionar

Los dientes al erupcionar, sus áreas oclusales son las cúspides con puntas agudas, lo que facilitará a manera de guía al encuentro con su antagonista.



**En la dentición mixta existe:**

- Perdida de oclusión, falta de oclusión anterior (resalte).
- Favorece al desarrollo de los maxilares.
- Existe abrasión de las cúspides agudas.
- El desgaste dental se detiene hasta establecer una oclusión adulta.



## PLANO OCLUSAL DE LA DENTICIÓN PERMANENTE

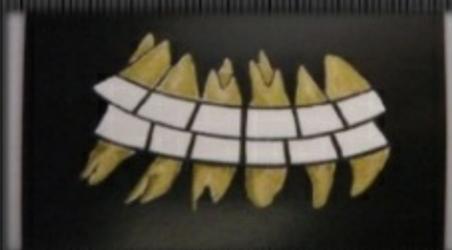
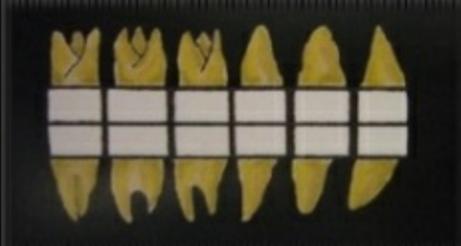
- La línea oclusal de la dentición permanente es ligeramente curva.
- Esta formada por el contacto entre los dientes superiores e inferiores.
- Su centro se localiza en la altura del plano horizontal entre cavidades orbitales y en el área del hueso lacrimal.
- En niños el radio es de 46 mm y adultos 65 a 70 mm.
- En arcos dentarios con adecuado uso masticatorio, la curva de Spee pasa por el punto más anterior de del cóndilo mandibular, superficie oclusal de molares y bordes incisales de incisivos inferiores.
- El proceso de adaptación funcional tiene en el uso masticatorio y en el movimiento dentario los elementos básicos para la constante compensación fisiológica del plano oclusal por la función.

## TIPOS DE PLANO OCLUSAL

### PLANO OCLUSAL FISIOLÓGICO DE LA DENTICIÓN PERMANENTE:

- Debe ser paralelo al plano de camper igual del lado derecho e izquierdo
- Debe ser plano en la dentición decidua
- Y suavemente curvo en la permanente

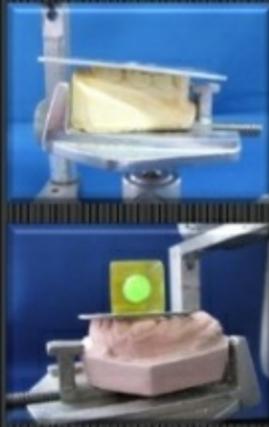
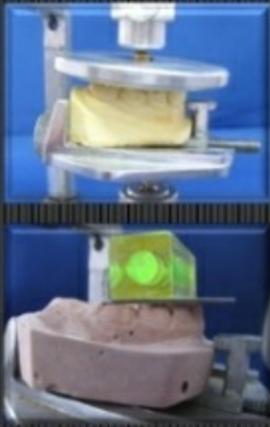




- PLANO OCLUSAL CORTO: puede causar compresión o detención articular dependiendo de los factores coadyuvantes como la no sustitución de piezas dentarias perdidas o el uso de prótesis o material impropio por un largo periodo
- PLANO OCLUSAL DIVERGENTE: con infralveolia, puede ser divergente curvo plano o divergente plano, ambos con pronostico de mordida abierta
- PLANO OCLUSAL IRREGULAR: ejemplo el visto en las mordidas cruzadas vestibulares causan desplazamientos transversos de las cabezas de la mandibula o cóndilos y algunas a veces compresión en la ATM de un lado y distensión del otro.



## Plano oclusal.



## Dispositivo oclusal blando



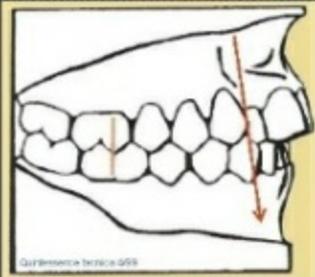
# CARACTERÍSTICAS DE LA DENTICIÓN TEMPORAL



# RELACIÓN MOLAR

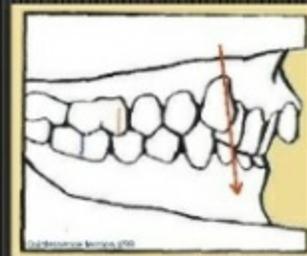
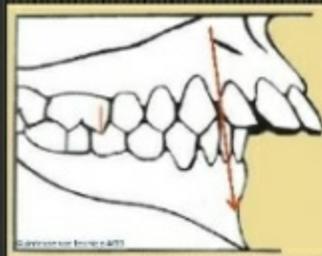
## CLASE I

- La punta de la cúspide del canino superior, esta en el mismo plano vertical que la superficie distal del canino inferior en oclusión céntrica.



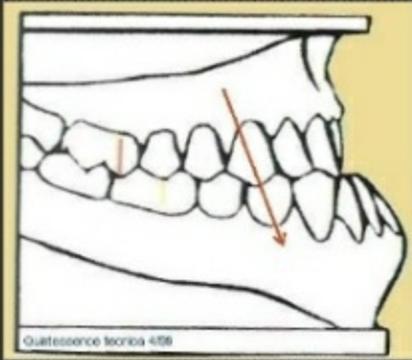
## CLASE II

- La punta de la cúspide del canino superior está más anterior que la superficie distal del canino inferior en oclusión céntrica.

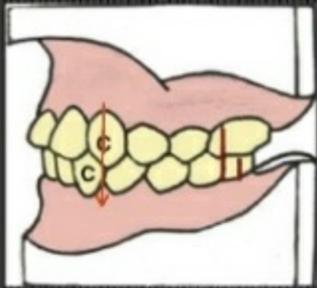


## CLASE III

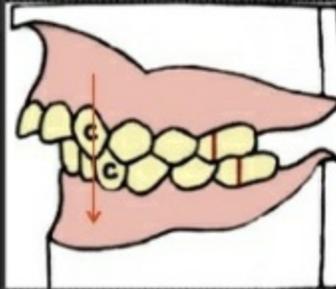
- La punta del canino superior está más posterior que la superficie distal de canino inferior en oclusión céntrica.



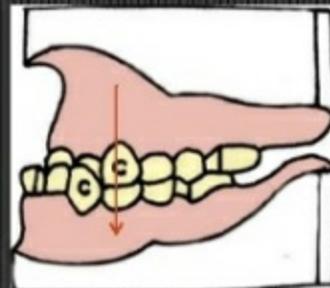
## RELACIÓN CANINA



CLASE I



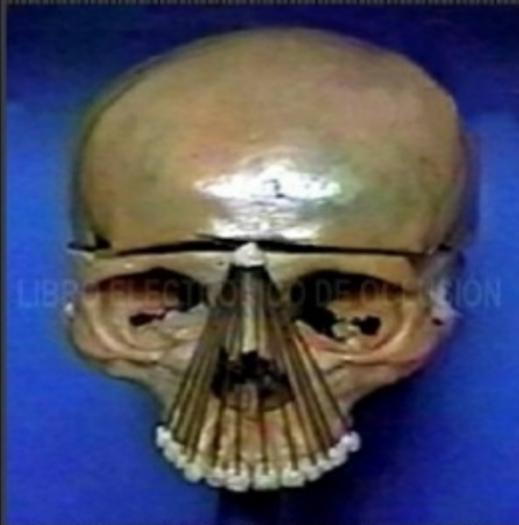
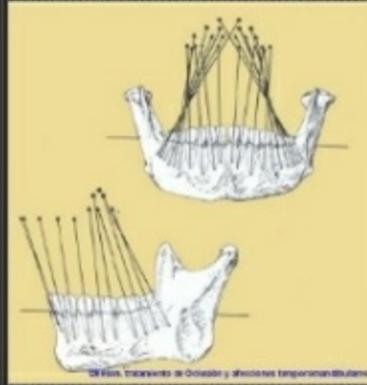
CLASE II



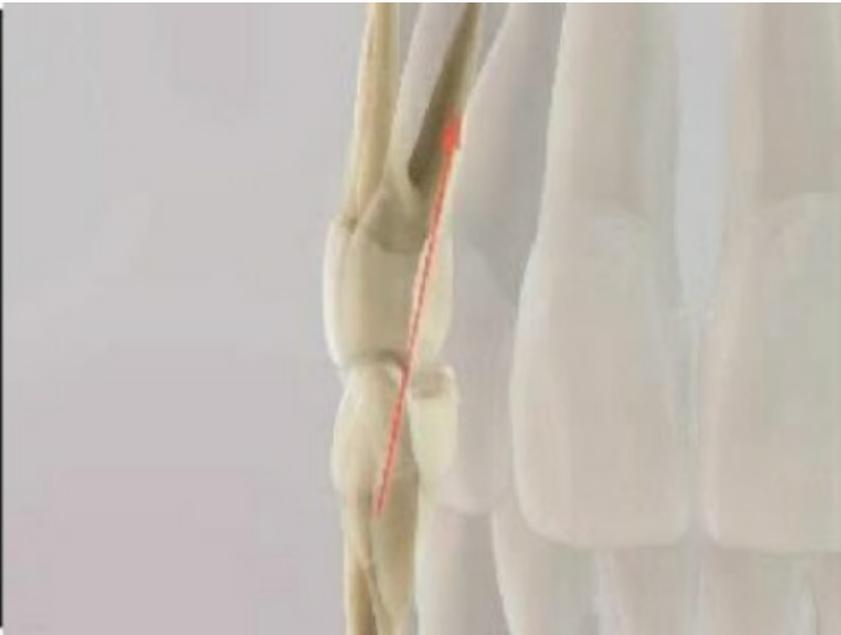
CLASE III

# CARACTERÍSTICAS DEL DESARROLLO DE LA OCLUSIÓN PRIMARIA

- Inclinación axial de los dientes temporales



# AXIALIDAD DENTAL

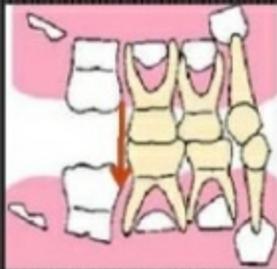


## RELACIÓN ANTEROPOSTERIOR DE LOS SEGUNDOS

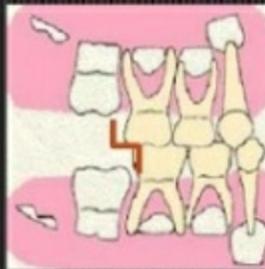
### MOLARES TEMPORALES

- A) RELACIÓN TERMINAL RECTO I
- B) RELACIÓN TERMINAL MESIAL II
- C) RELACIÓN TERMINAL DISTAL III

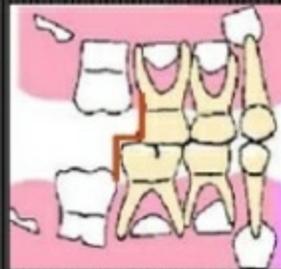
P. TERMINAL RECTO



P. TERMINAL MESIAL



P. TERMINAL DISTAL



## ESPACIOS FISIOLÓGICOS O DE DESARROLLO



## ESPACIOS PRIMATES (BAUME).

- LATERAL-CANINO (MAXILAR)
- CANINO-MOLAR (MANDÍBULA)



## TIPO DE ARCOS (BAUME)

- TIPO I. ABIERTO ( CON ESPACIOS PRIMATES Y FISIOLÓGICOS EN DIENTES ANTERIORES).
- TIPO II CERRADO ( CON ESPACIOS PRIMATES, SIN ESPACIOS FISIOLÓGICOS)( 1.5 MAND.Y 1.7 MAX. ESPACIO MENOR AL DE ESPACIOS PRESENTES).



## ESPACIO LIBRE DE NANCE



## ESTUDIO DE IMAGEN



# FORMA DE ARCO

## TIPO DE ARCADA (MOYERS)

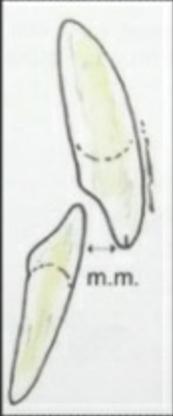
1. OVOIDE,  
ELÍPTICA.
2. CÓNICA o  
TRIANGULAR
3. CUADRADA.



## FORMA DE ARCADA

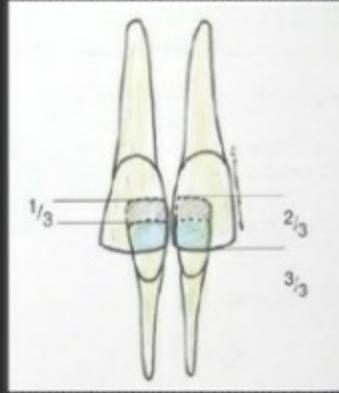
# SOBREMORDIDA

VERTICAL



- ✓ IDEAL
- ✓ REDUCIDA
- ✓ AUMENTADA

HORIZONTAL



- IDEAL (2mm)
- AUMENTADA (mas de 2mm)
- BORDE A BORDE

# TRASLAPE

VERTICAL



HORIZONTAL



# SOBREMORDIDA

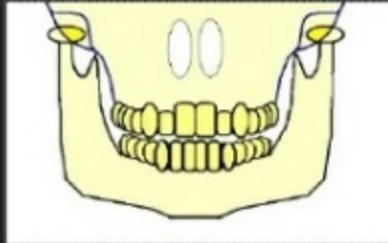
VERTICAL



HORIZONTAL



# MASTICACIÓN



## AUSCULTACIÓN ARTICULAR



DETECCIÓN DE  
RUIDOS  
ARTICULARES



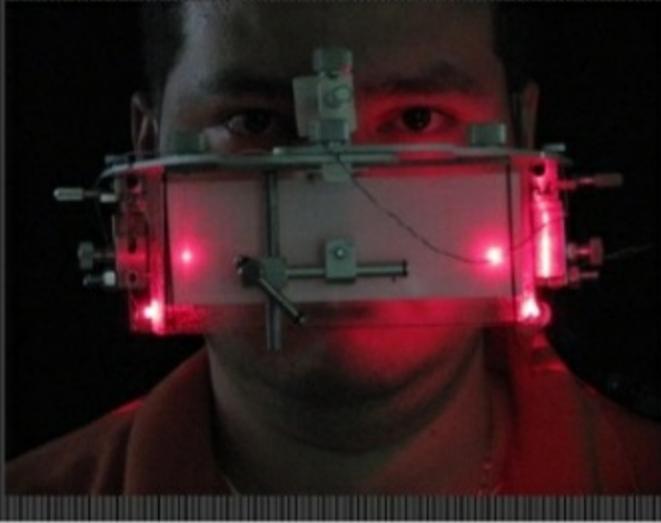
## PERFÍL FACIAL.



## LINEA MEDIA FACIAL



## ASIMETRÍA FACIAL



## TRANSPORTE AL ARTICULADOR





# DIAGNÓSTICO CLINICO





## ANÁLISIS DE MODELOS





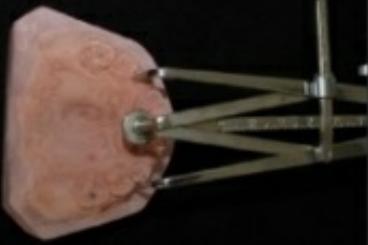
Compás tridimensional Korkhaus



Compás tridimensional Korkhaus



Compás tridimensional Korkhaus



Determinación del perímetro de arco



A



C



B

$$A+B+C+D = PA$$



D

## Determinación del perímetro de arco



## ANÁLISIS DE DISTANCIA INTERCONDILAR





Determinar forma de arco

Montaje en articulador



Clase molar





Estas medidas deben ser iguales  
En pacientes clase I sin colapso



Asimetría en arco



Línea media



Forma de arco



Determinar clase molar



Distancia interpremolar  
o molares deciduos



Distancia molar  
o molares deciduos



Distancia interpremolar





- los problemas articulares, los cambios o adaptaciones que se puedan dar en el desarrollo y crecimiento de la cara pueden deberse a varios factores como:
- Morfología Craneofacial: ya que algunas de ellas aumentan el riesgo de disfunciones así como algunas, maloclusiones



Tipo facial: tiene relación consistente con el plano oclusal y la acción de hormonas antes y durante la pubertad.

## MORDIDA ABIERTA



MTRO. NICOLAS PACHECO GUERRERO  
LABORATORIO DE FISIOLÓGIA DEPEI UNAM  
oclusion@Hotmail.com

**SECUENCIA  
EN  
DIAPOSITIVAS  
DEL ANÁLISIS  
DE LA  
OCUSIÓN  
INFANTIL,  
QUE ARROJA  
UN  
DIAGNÓSTICO  
MÁS**

**ACERTADO INDICANDO QUE TIPO DE TRATAMIENTO SE  
REQUIERE A CADA PACIENTE.**

### 1.11 BIBLIOGRAFÍA

Dawson, Peter. **Evaluación, Diagnóstico y tratamiento de los problemas oclusales.**  
Masson S.A. 1995

Graber T.M. **Ortodoncia, Principios generales y técnica.** Ed. Médica Panamericana. 1992

Okeson, Jeffrey P. **Tratamiento de Oclusión y Afecciones Temporomandibulares.** Ed. Mosby- Doyma, Quinta edición 2003

Sencherman de Saudie G., Echeverri Guzmán E. **Neurofisiología de la oclusión.** Ed. Moserratte Ltda...1997

Annika Isberg. **Disfunción de la articulación temporomandibular. Una guía práctica.** Ed. Artes Médicas Latinoamericanas. 2003.

Ash Major M. Stanley Nelson J. **Anatomía, Fisiología y Oclusión Dental.** Ed. Elsevier. Octava edición. 2003

Berkovitz B. K. B. Holland. G.R. **Atlas en color y texto de Anatomía oral Histología y Embriología.** Ed. Mosby/Doyma. Segunda edición.. 1995

Bumann Axel. Lotzmann Ulrico. **Atlas de Diagnóstico funcional y principios terapéuticos en Odontología.** Ed. Masson. 2000

Dawson, Peter. **Evaluación, Diagnóstico y tratamiento de los problemas oclusales.** Masson S.A. 1995

Dos Santos J. **Oclusión principios y conceptos.** Ed. Actualidades Medico Odontológicas Latinoamérica. 1987.

Latarjet. **Anatomía Humana. Tomo II** Ed. Panamericana, 1995.

Manns Arturo. Díaz Gabriela. **Sistema Estomatognático.** Impreso en Sociedad Gráfica Almagro Ltda... 1988

Sobota. **Atlas de Anatomía Humana Tomo I.** Ed. Médica Panamericana. 1994

Velayos. José L. Díaz Humberto. **Anatomía de la cabeza, con enfoque Odontoestomatológico,** Ed. Panamericana España Tercera edición. 2001

Osvaldo Tomás Cacciacane. **Prótesis bases y fundamentos.** Ed. Ripano 2013. pp. 134-136

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

The Journal of the National Dental Association. Vol. 7 Mayo, 1920 No. 5

The Journal of the National Dental Association. Vol. 16 February, 1929 No. 2



## **2. DETERMINANTES MORFOLÓGICOS DE LA OCLUSIÓN NORMAL.**

Los factores que determinan la morfología oclusal en la dentición natural se denominan determinantes de la oclusión. Para efectos de rehabilitación protésica, suelen ser la guía condilar, guía incisiva, plano de oclusión, altura cusplídea y la curva de Spee (curva de compensación) y su relación con la oclusión balanceada. Los determinantes de la oclusión para la dentición natural son tales que además de los anteriores podemos aumentar la distancia intercondilar, el desplazamiento lateral de los cóndilos y otros factores condilares que tienen efectos importantes sobre la morfología oclusal. En ocasiones la oclusión dental tiene mayor importancia que la condilar en la determinación de la oclusión, sin embargo debe existir una concordancia entre los elementos del sistema masticatorio, y demás elementos que lo constituyen.

Para poder entender la función del sistema masticatorio se tienen que definir y explicar los términos que se relacionan la oclusión con la parte Odontológica.

**Guía.-** Es la regulación de los movimientos mandibulares realizada por los músculos de la masticación. Participación de sistemas sensitivos como son: El periodonto, lengua, articulación temporomandibular, músculos, tendones y demás elementos.

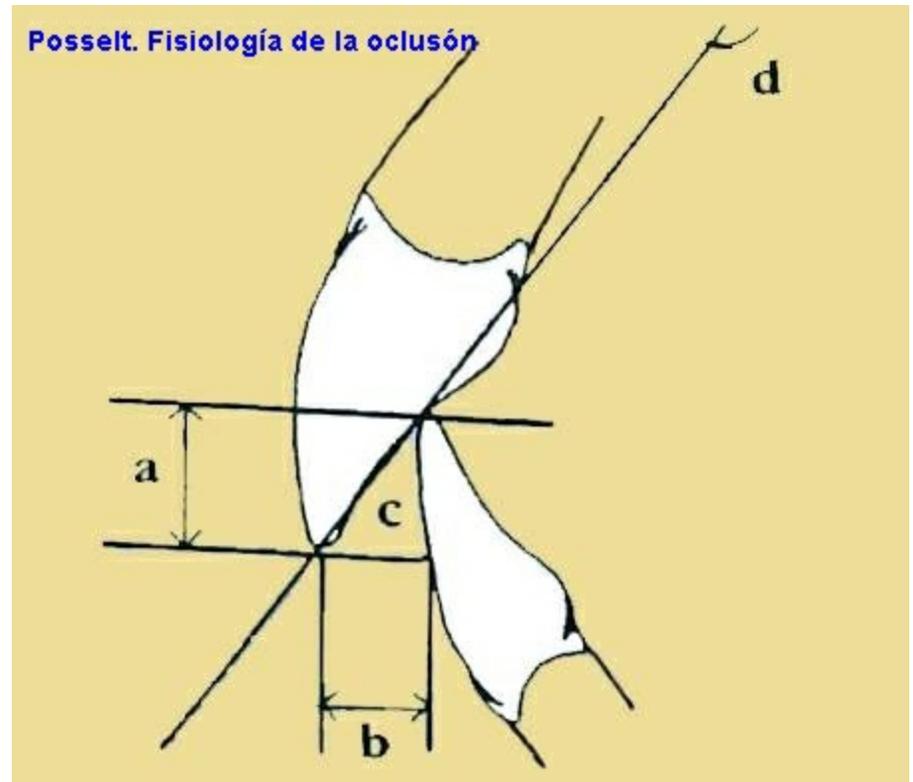
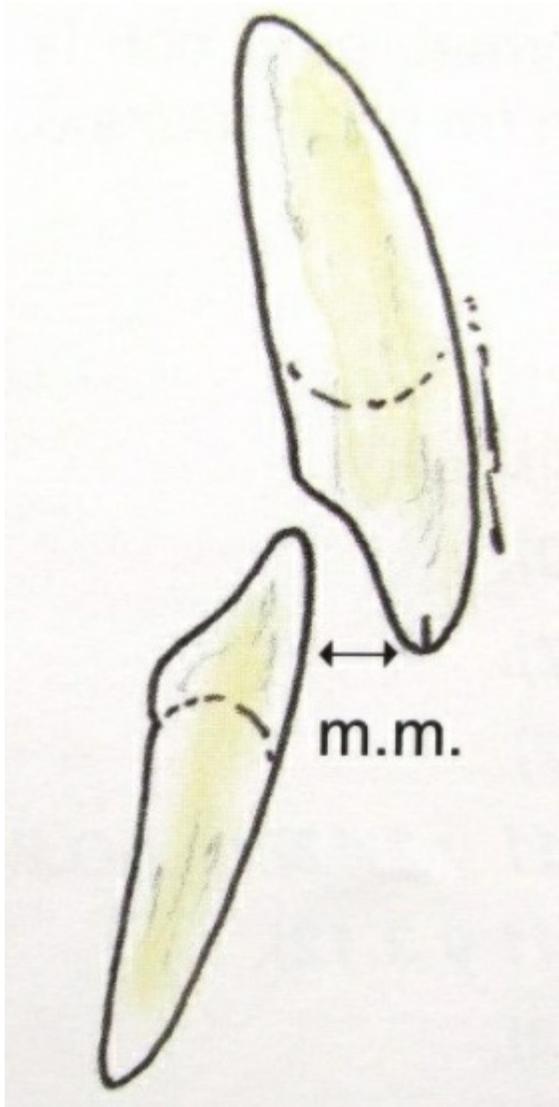
Durante el contacto dental, las superficies oclusales limitan el cierre, y dirigen el movimiento dental a las posiciones céntricas que pueden adoptar, gracias a la morfología oclusal que son las que permiten guiar este movimiento dental. Así la guía proporcionada por el canino suele llamarse guía canina; la proporcionada por los incisivos, guía incisiva; la proporcionada por los dientes anteriores, guía anterior, y la proporcionada por las articulaciones Temporomandibulares, guía cóndilar.

### **2.1. GUÍA ANTERIOR**

Los contactos de los dientes anteriores que proporcionan esta guía de la mandíbula. Guía dentaria protrusiva y de trabajo que tiene lugar en los dientes anteriores (Sinónimo: guía incisal).

La guía anterior se determina por la superposición vertical y horizontal de los dientes anteriores maxilares y mandibulares de manera que, controla la cantidad de desoclusión durante los movimientos excéntricos. Durante el movimiento lateral, la mandíbula es guiada

a lo largo de la superficie palatina del canino maxilar contra el borde del canino mandibular, denominada guía canina.



**Figura 2.1 Guía incisal, traslape horizontal y vertical. (Posselt Fisiología de la oclusión)**

La distancia horizontal en la cual sobresalen los dientes anteriores maxilares de los dientes anteriores mandibulares se denomina sobremordida horizontal o resalte, es la distancia existente entre el borde incisivo labial del incisivo maxilar y la superficie labial del incisivo mandibular en la posición de intercuspidación.

La guía anterior también puede examinarse en el plano vertical, en lo que se denomina sobremordida vertical o entrecruzamiento, la sobremordida vertical es la distancia existente entre los bordes incisivos de los dientes anteriores antagonistas.

La sobremordida horizontal y vertical determina la parte funcional del segmento anterior.

**(Figura 2.1)** Se entiende por sobremordida al traslape de los dientes anteriores superiores sobre los inferiores. Ocurre en 2 dimensiones; horizontal y vertical. La sobremordida vertical es la medida vertical determinada por el entrecruzamiento de los dientes antero inferiores con sus homólogos superiores. La sobremordida horizontal es la medida horizontal entre el borde incisal de los dientes supero anteriores al de la cara bucal de los dientes antero inferiores. La conjunción entre ambas, forman el ángulo interincisal.

Al conjunto de los seis ángulos incisales se les denominan: Guía Anterior. Cuya función es la de crear la desoclusión de los arcos dentarios durante los movimientos excéntricos.



***Figura 2.2 analizador de Mac Horris para realizar la medición de la axialidad de los dientes anteriores,***

modificado para el articulador Whip-mix #8500.

Deben contactar los caninos solamente en los movimientos laterales de la mandíbula y los 12 dientes anteriores en un movimiento protusivo, estableciendo un sistema de protección y conservación de los elementos del sistema masticatorio. Desde el punto de vista funcional se tiene una actividad muscular reducida cuando el individuo tiene una correcta guía anterior. Se establece la guía anterior adecuadamente cuando:

Existe un contacto del borde incisal de los dientes mandibulares contra la cera palatina de los dientes maxilares, el contacto debe ser de puntillero, a pesar de que se encuentra un

espacio de aproximadamente 0.002 pulgadas (espacio virtual) entre el borde incisal y la cara palatina. El contacto deberá estar ubicado en la distancia media entre la gingiva y el borde incisal. La relación entre los incisivos dispone de un ángulo entre ejes axiales de 150°.

El eje axial de los dientes inferiores debe ser perpendicular al radio que hace el arco de cierre del eje intercondilar. Haciendo que el cierre oclusal a nivel anterior se aplique la fuerza a los ejes mayores de los dientes y se haga más eficiente la función.

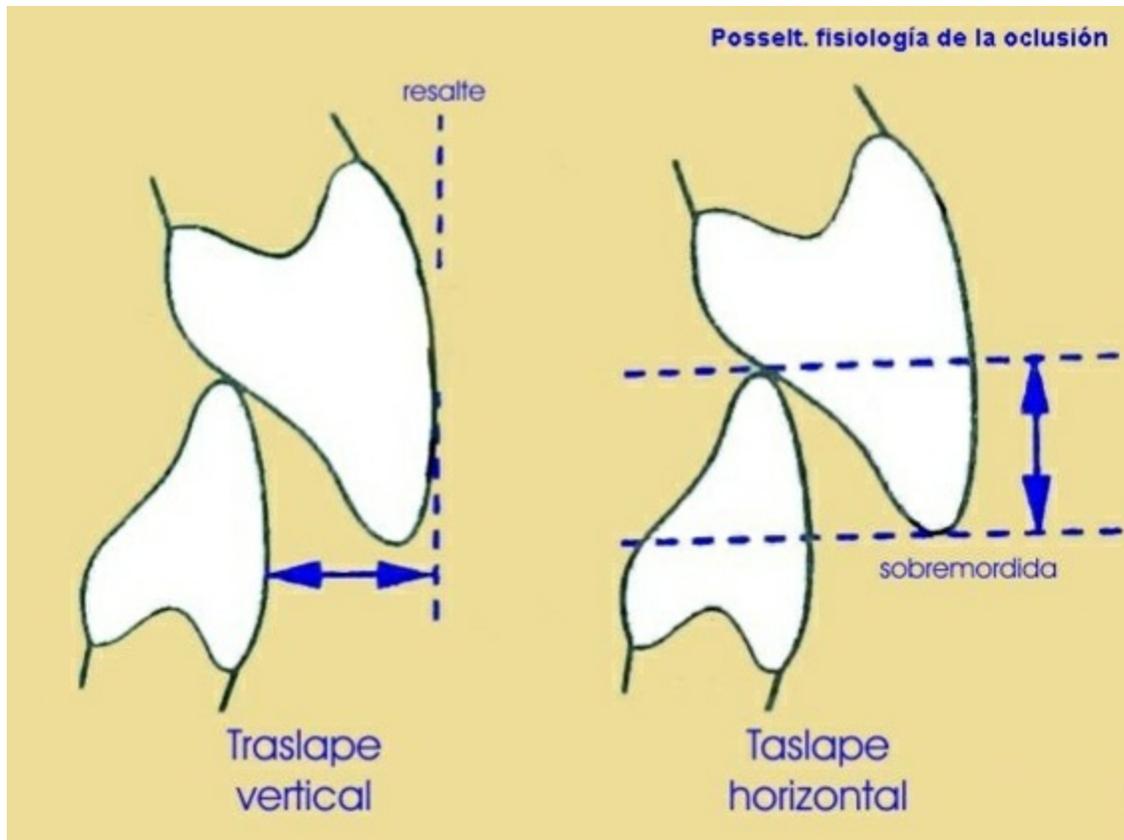
**2.1.1 GUÍA INCISIVA.** Se refiere a la influencia que ejercen las superficies palatinas de los dientes antero-superiores sobre los movimientos de la mandíbula. La guía incisal se puede expresar en grados en relación con el plano horizontal, el grado de inclinación de la guía incisal no es importante para la concordancia neuromuscular, la inclinación real debe ajustarse a la oclusión existente. La inclinación de la guía incisal puede establecerse con un valor arbitrario o promedio, que a menudo corresponde con el de la guía condilar.

## **TRASLAPE HORIZONTAL**

Es en la cual sobresalen los dientes anteriores maxilares de los dientes anteriores mandibulares se denomina sobremordida horizontal o resalte.

## **TRASLAPE VERTICAL (Figura 2.3)**

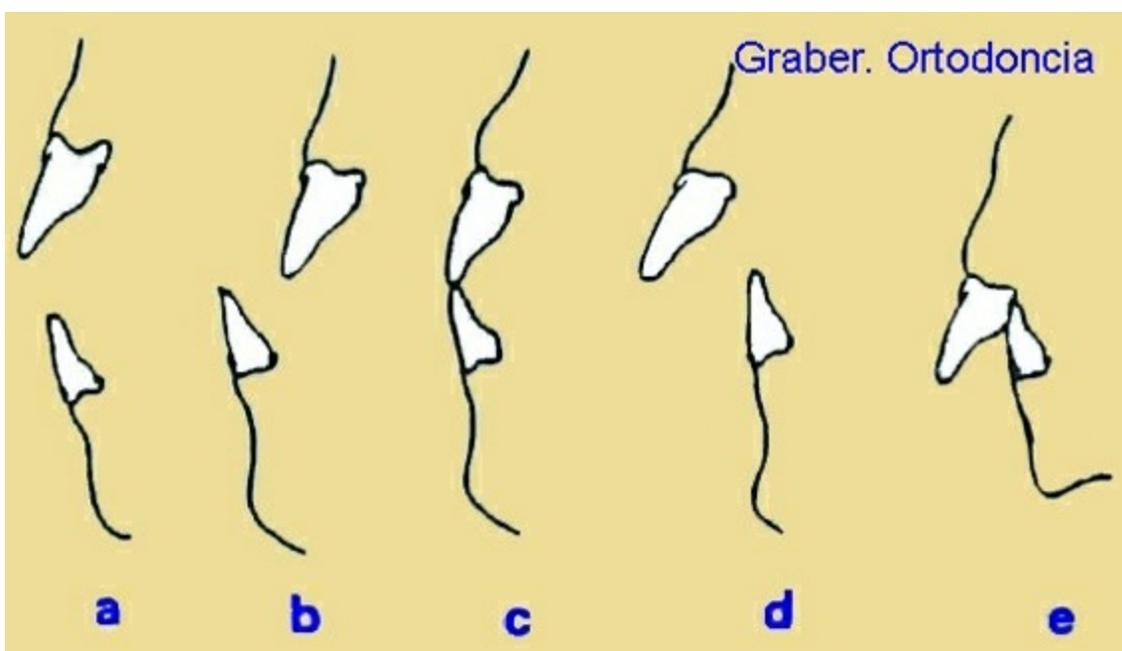
Es la distancia existente entre los bordes incisivos de los dientes anteriores antagonistas. Aunque tiene una sobre mordida vertical normal de 3 a 5 mm.



**Figura 2.3 Traslape vertical y horizontal**

Relaciones atípicas:

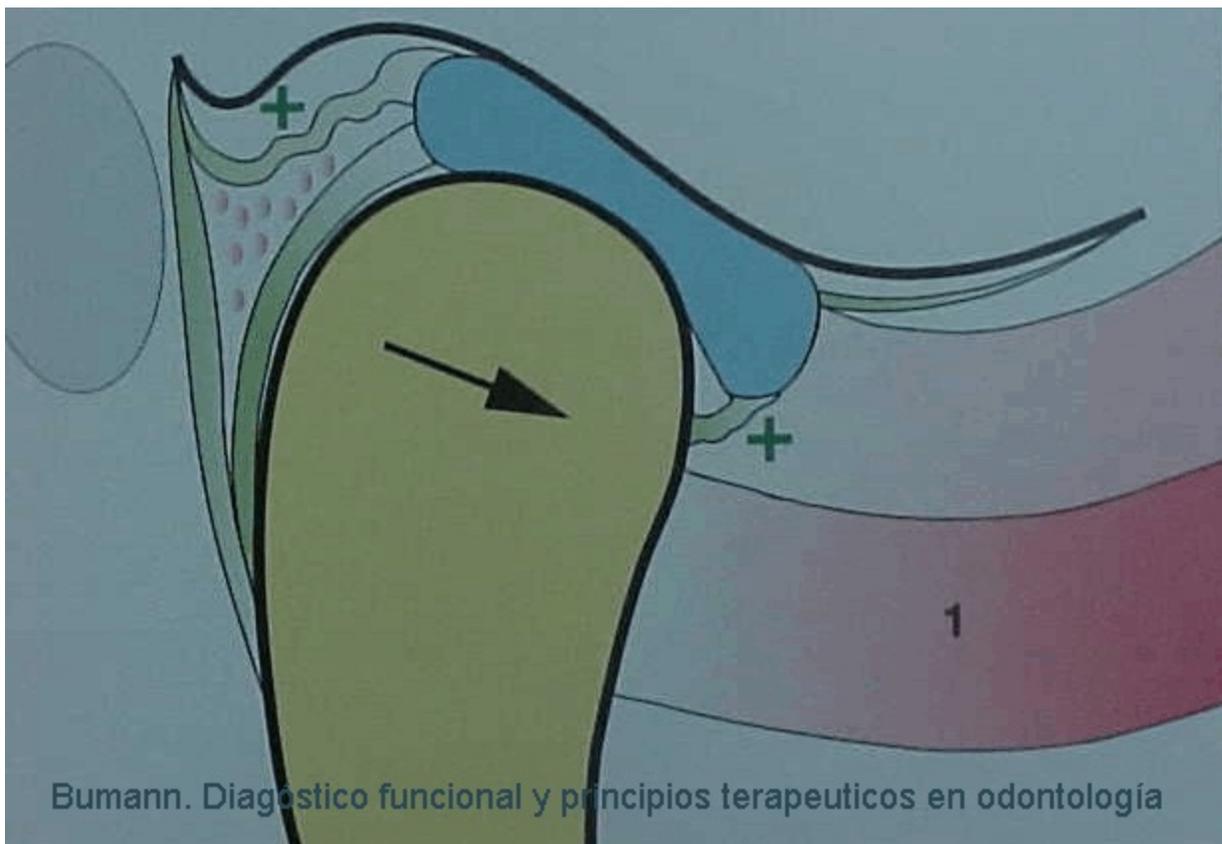
- 1) Mordida abierta
- 2) Mordida cruzada o invertida
- 3) Mordida borde a borde
- 4) Sobremordida horizontal
- 5) Sobremordida vertical o profunda.



**Figura 2.4 Imagen en el plano Sagital.**

## 2.2 GUÍA CONDILAR.

Es la guía que siguen los ejes transcraneales de rotación de los cóndilos durante la abertura mandibular o bien se refiere al camino que recorre el eje de rotación horizontal de los cóndilos durante la abertura mandibular, y que generalmente es curva observada desde el plano sagital. Durante los movimientos funcionales su curvatura tiene influencia en los contactos oclusales de relación céntrica y los movimientos excéntricos, esta guía puede medirse en grados desde el plano de Frankfort. Esta realiza movimientos laterales y son, en el momento en que uno de los cóndilos se proyecta hacia la parte externa de la cavidad glenoidea dirigiendo la mandíbula hacia un lado. (Figura 2.5)



**Figura 2.5 Guía condilar**

El ángulo de la guía condílea es generado por el cóndilo orbitante, cuando la mandíbula se desplaza lateralmente es mayor que el que existe cuando la mandíbula se desplaza en una protrusión recta de atrás hacia adelante. Esto se debe a que la pared medial de la fosa mandibular suele ser más inclinada que la eminencia articular de la fosa justo por delante del cóndilo.

Es la guía que siguen los ejes transversales de rotación durante la apertura de la mandíbula. Cuando el cóndilo sale de la posición de relación céntrica, desciende a lo largo de la eminencia articular de la fosa mandibular. El grado de desplazamiento de arriba abajo con la protrusión de la mandíbula depende de la inclinación de la eminencia articular.

### **2.2.1 GUÍA CONDILAR HORIZONTAL.**

Se da durante los movimientos protusivos y retrusivos que llega a presentar la mandíbula.

Cuando el movimiento es protusivo la mandíbula se proyecta hacia delante y este movimiento está limitado por la eminencia articular. Cuando es retrusivo la mandíbula se proyecta hacia atrás y este movimiento está limitado por la porción posterior de la cavidad glenoidea.

El componente horizontal es la función del movimiento anteroposterior. Si un cóndilo se desplaza 2 unidades de arriba abajo y al mismo tiempo dos unidades de atrás adelante, se separa del plano de referencia horizontal en un ángulo de 45°.

### **2.2.2 GUÍA CONDILAR LATERAL.**

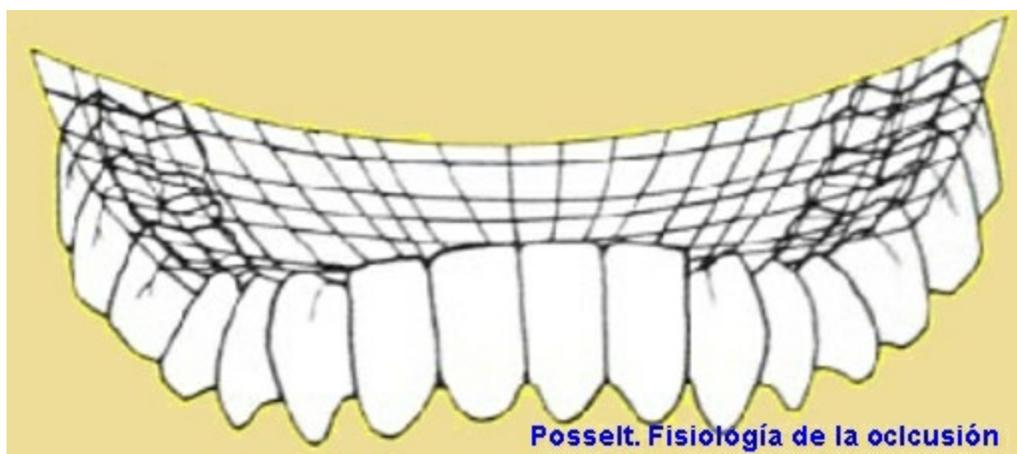
Esta realiza movimientos laterales y son, en el momento en que uno de los cóndilos se proyecta hacia la parte externa de la cavidad glenoidea dirigiendo la mandíbula hacia un lado.

El ángulo de la guía condílea generado por el cóndilo orbitante cuando la mandíbula se desplaza lateralmente es mayor que el que existe cuando la mandíbula se desplaza en una protrusión recta de tras adelante. Esto se debe a que la pared medial de la fosa mandibular suele ser más inclinada que la eminencia articular de la fosa justo por delante del cóndilo.

### **2.3 PLANO DE OCLUSIÓN.**

El termino plano se refiere a una superficie geométrica plana, por lo que no es correcto describir al plano oclusal como si fuera realmente plana, ya que el plano de oclusión representa la curvatura promedio de la superficie oclusal, que en realidad no es normalmente plana.

El plano oclusal proporciona el equilibrio al sistema masticatorio, siendo este el resultado del desarrollo de sistema Estomatognático. Es independiente del crecimiento vertical de los dientes, haciendo posible su modificación en relación con cualquier cambio suscitado en el maxilar y la mandíbula.



**Figura 2.6 Plano de oclusión**

El plano de oclusión representa la curvatura promedio de la superficie oclusal, y cada curvatura del plano oclusal está relacionada con las funciones específicas que realiza, por lo tanto el plano de oclusión se divide en: **(Figura 2.6)**

Una curva anteroposterior, denominada curva de Spee.

Una curva mediolateral, denominada curva de Wilson.

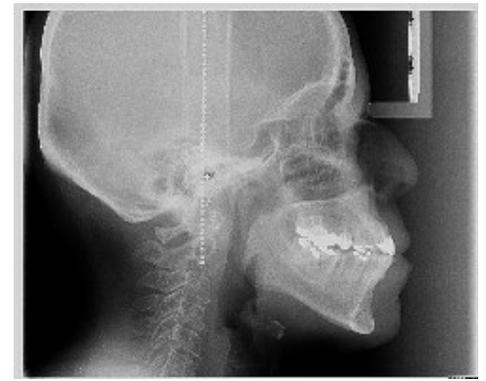
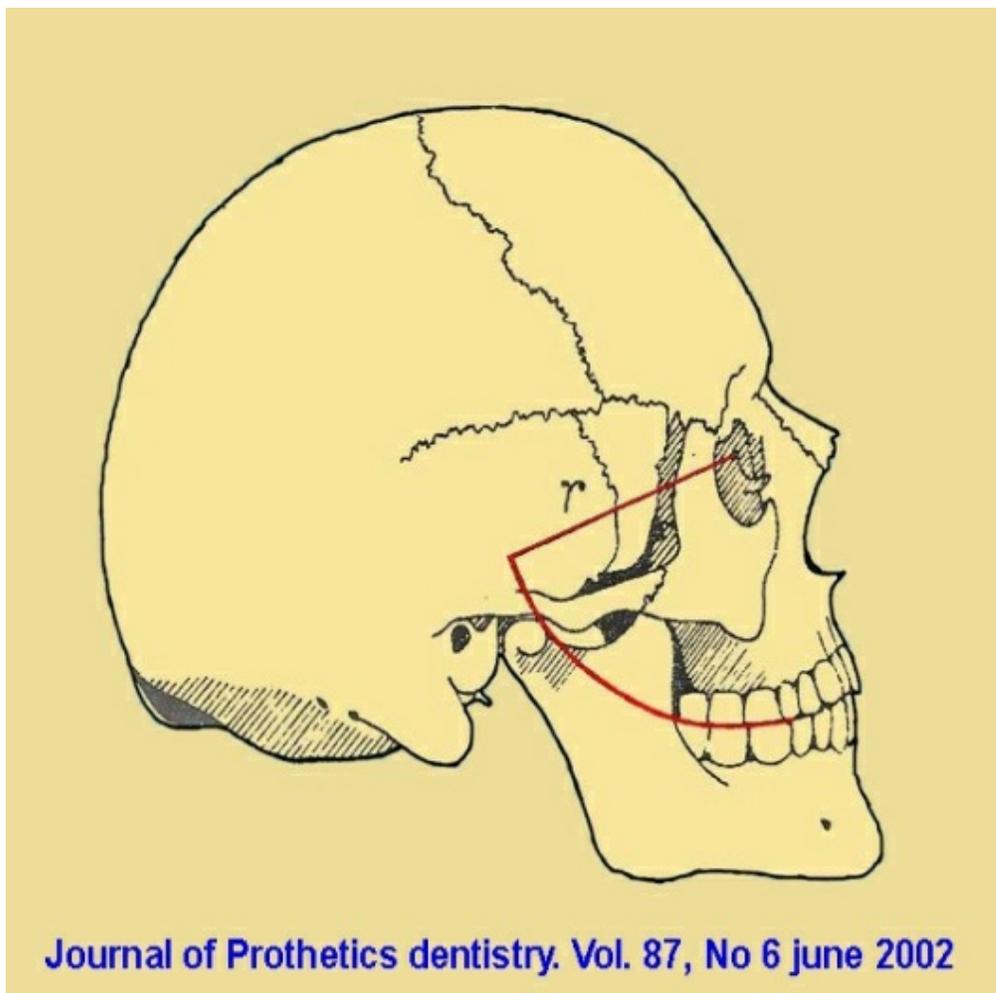
Los bordes incisales.

La denominación popular que combina la curva de Spee y la curva de Wilson, junto con su relación con el cráneo es más conocida como plano de oclusión.

El plano de oclusión es definido como un plano imaginario que contiene los bordes incisales y las puntas de las cúspides vestibulares de los dientes posteriores del arco mandibular. (Dawson, Ramfjord, y Ash)

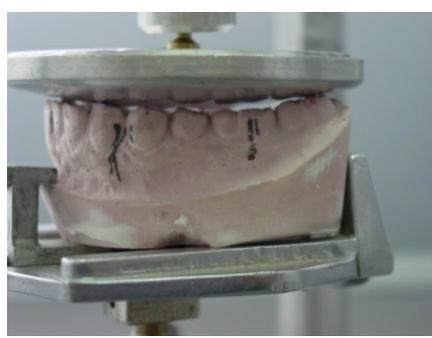
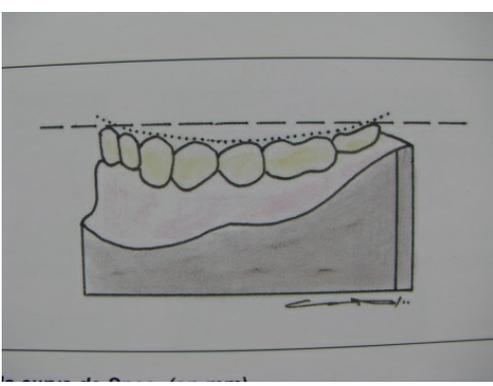
El plano de oclusión está formado por el conjunto de curvas oclusales (Spee, Wilson, y la curva de los dientes anteriores). La curva de los dientes anteriores está definida por los bordes incisales de los dientes antero-superiores, mientras que la curva posterior se divide en dos: La curva de Spee, o anteroposterior y la de Wilson o medio-lateral, resultante de la inclinación buco lingual de los dientes postero-inferiores, observándose, las cúspides linguales por debajo de las vestibulares en el arco mandibular, favoreciendo la masticación.

## **2.4 CURVA DE SPEE.**



**Figura 2.7 Curva de Spee, Rx AP, lateral de cráneo**

Descrita por Ferdinand Graf Von Spee, (1890) de quién toma el nombre, se define como, la curva anatómica establecida por la alineación oclusal de los dientes, proyectada sobre el plano sagital, que se mide desde la cúspide del canino mandibular tocando las cúspides bucales de los dientes posteriores, continuándose a través del borde anterior de la rama mandibular, terminando en la porción anterior del cóndilo mandibular. (Glosary of Terms Prosthodontics, 1999) (Figura 2.7) Okeson, Dawson, Ramfjord y Ash, describen la curva de Spee a partir de las cúspides de los caninos hasta e la cúspide disto- vestibular del segundo molar mandibular. Siendo esta curva conocida como curva clínica es decir aquella que se puede observar a simple vista, a diferencia de la curva original que solo se puede observar mediante una radiografía lateral de cráneo. **(Figura 2.7)**



**Figura 2.8 curva de Spee vista lateral. (Graber T.M. Ortodoncia, Principios generales y técnica. Ed. Médica Panamericana. 1992)**

La curva de Spee es el resultado de las variaciones de la alineación axial de los dientes mandibulares, permitiendo la desoclusión de los dientes posteriores cuando la mandíbula adopta una posición protrusiva, o de corte.

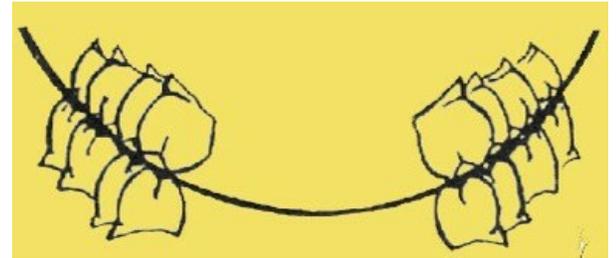
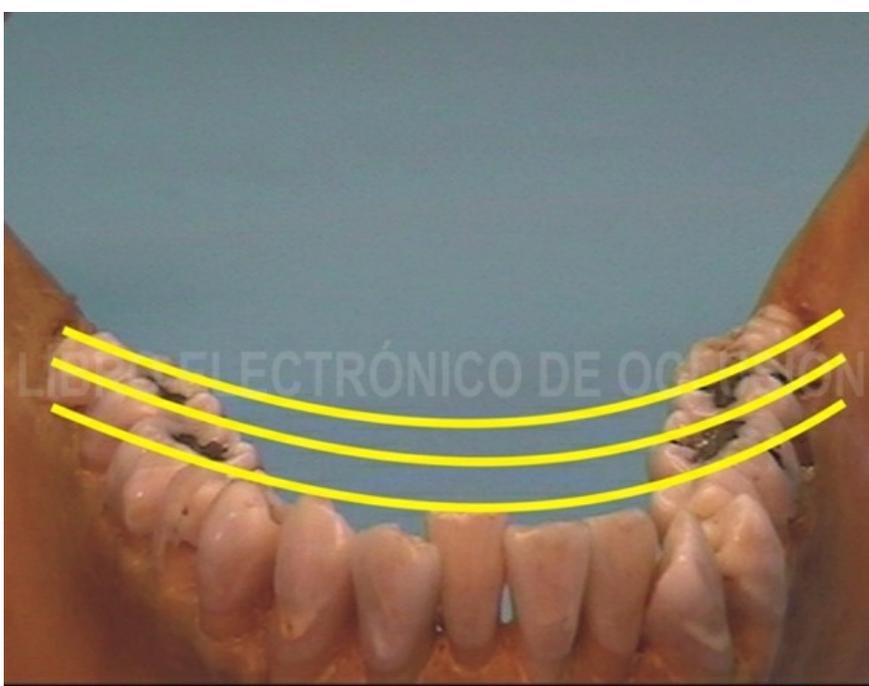
La curva de Spee se diferencia en: Aguda, plana e invertida. La curva aguda, se caracteriza por presentar apiñamiento en los dientes anteriores mandibulares y la curva plana es característica de una oclusión normal. (Figura 2.8) Se establece la curva normal cuando es no mayor a 1.5 mm a nivel de los dientes premolares y de 2 mm a la altura de los molares mandibulares, que coincidentemente es el promedio para la colocación de los dientes artificiales en Prostodoncia total. (Figura 2.9)



Figura 2.9 Tipo de curvas de Spee. (<http://es.slide.share.net>)

## 2.5 CURVA DE WILSON.

Es la curva mediolateral que contacta los extremos de las cúspides vestibular y lingual de cada lado del arco. Es el resultado de la inclinación hacia adentro de los dientes posteroinferiores, haciendo que las cúspides linguales se sitúen por debajo de las vestibulares en el arco mandibular; las cúspides vestibulares son más elevadas que las linguales en la arcada maxilar debido a la inclinación hacia fuera de los dientes postero-superiores. Si se traza una línea imaginaria que pase por las puntas de las cúspides bucales y linguales de los dientes postero-inferiores del lado derecho alcanzando las del lado izquierdo, se observa un plano de oclusión curvo. La curvatura es convexa en la arcada maxilar y cóncava en la mandibular. Si estas arcadas entran en oclusión, las curvaturas dentarias coinciden perfectamente.



**Figura 2.10 A-B Curva de Wilson o curva transversa. (Ramfjord S. Ash. M. Oclusión México, Ed. Interamericana, 1985)**

En una proyección frontal del cráneo, es posible observar que los dientes postero-inferiores presentan ejes largos que convergen hacia su línea media. Esta orientación axial implica que las caras oclusales estén alineadas en los arcos según su curva, en dirección vestibulo-lingual. **(Figura 2.10)**

En la teoría esférica de la oclusión, la curvatura de las cúspides tal como se proyecta en un plano frontal expresado en ambos arcos; la curva del arco mandibular está afectada por la inclinación lingual de los molares derecha e izquierda de manera que las cúspides correspondientes alineadas pueden ser colocadas dentro de la circunferencia de un círculo.

Las dos razones que explican la inclinación de los dientes postero-inferiores son:

La que se relaciona con la resistencia a la carga.

La que se relaciona con la función masticatoria.

Si se analiza la inclinación linguovestibular de los dientes posteriores en relación con la dirección dominante de la fuerza muscular contra los mismos, se observará que la alineación axial de los dientes posteriores es casi paralela a la fuerte tracción hacia dentro de los músculos pterigoideos internos. La alineación de los dientes posteroinferiores y posterosuperiores con la dirección principal de la contracción muscular da lugar a una resistencia mayor, frente a las fuerzas masticatorias y determina las inclinaciones que constituyen la curva de Wilson.

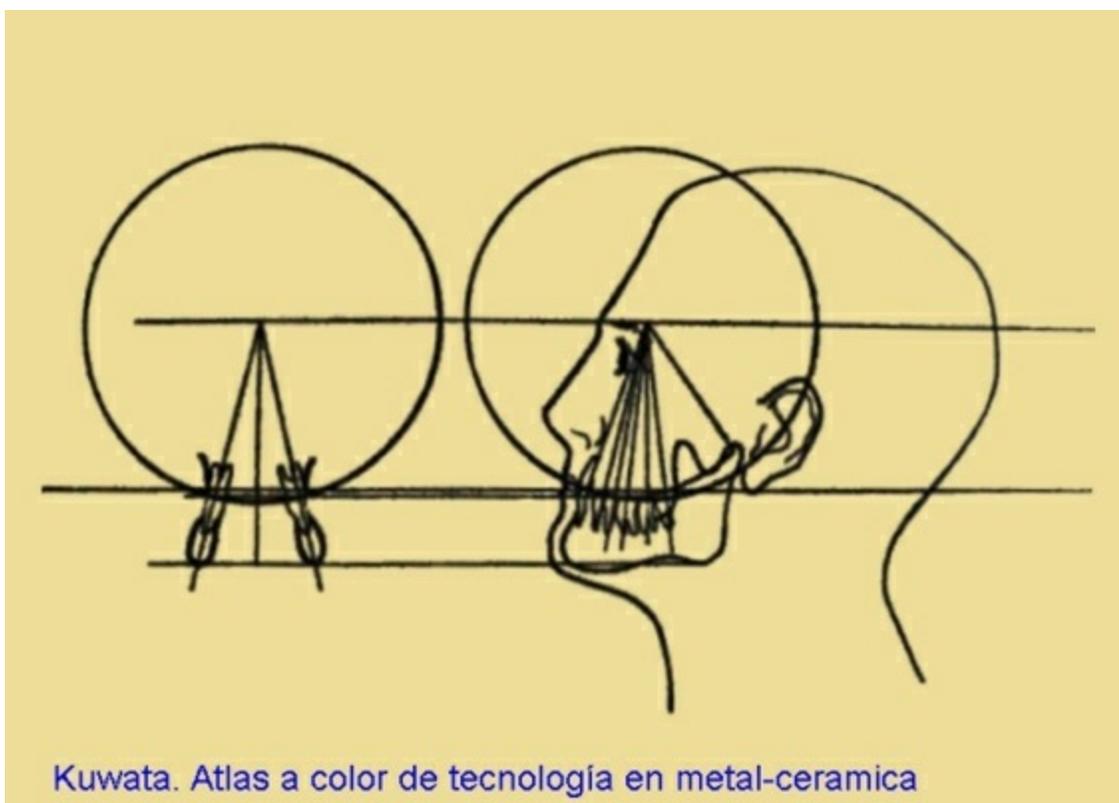
La otra explicación de la existencia de la curva de Wilson en relación con la función

masticatoria es que la lengua y el complejo muscular del buccinador deben colocar repetidamente el bolo alimenticio sobre las superficies oclusales, para permitir la masticación, es necesario que la comida encuentre un fácil acceso a la superficie oclusal. La inclinación hacia adentro de la superficie oclusal mandibular está destinada a permitir el acceso directo a partir de la lengua, sin que las cúspides linguales produzcan bloqueo.

La inclinación hacia afuera de la superficie oclusal maxilar permite un acceso destinado a que la comida se dirija directamente a la superficie oclusal por la acción del músculo buccinador. Las cúspides palatinas de los dientes maxilares más largas sirven de pantalla a la comida procedente del vestíbulo; la cúspide vestibular mandibular tiene el mismo propósito para la comida que es movilizada por la lengua.

Si la curva de Wilson es demasiado plana, la función masticatoria puede verse alterada debido al aumento de actividad necesaria para hacer llegar la comida a la superficie oclusal, y por el contrario cuanto más larga sea la cúspide lingual mandibular, mayor será el problema para lograr la eficacia masticatoria.

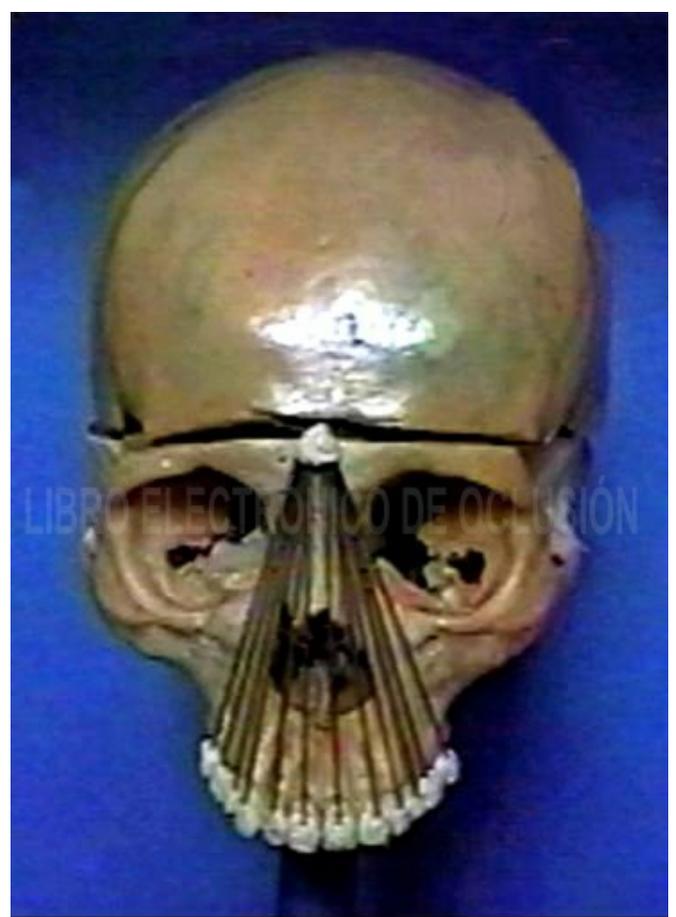
## 2.6 TEORÍA ESFERICA DE MONSON.



## ***Figura 2.11 Representación de la teoría esférica de la oclusión***

A partir de los estudios realizados por Bonwill y Spee el Dr. George Monson formuló la teoría esférica de la oclusión; que se basó en su hipótesis que postula que los dientes posteriores se alinean conformando una curva o segmento de circunferencia, cuyo centro se localiza en la Glabella, y con un radio de aproximadamente 4 pulgadas (10 cm.) **(Figura 2.11)**

Monson razonó que la mandíbula se mueve sobre una base esférica para producir una oclusión balanceada. Observaciones posteriores de una oclusión natural lo convencieron de que hay una línea trazada en el eje de cada diente que se aproxima a un centro común. Para demostrar esto ingenió un experimento que posteriormente se consideró muy importante. Este experimento lo realizó tomando barras de metal de entre 7 y 8 pulgadas de longitud y en cada uno de sus lados soldó un pequeño cuadro de metal delgado (lámina). Utilizando un modelo de una boca pequeña pero completamente desarrollada, sujeto estas barras encerando las superficies oclusales de los premolares y molares, tratando de posicionarlos para traer la barra de cada diente en una continuación del eje dental. Cuando esto está en su posición, descubrió un punto de intersección hacia el cual las barras apuntaban y al interceptar y soldar las barras obtuvo un centro común. **(Figura 2.12)**



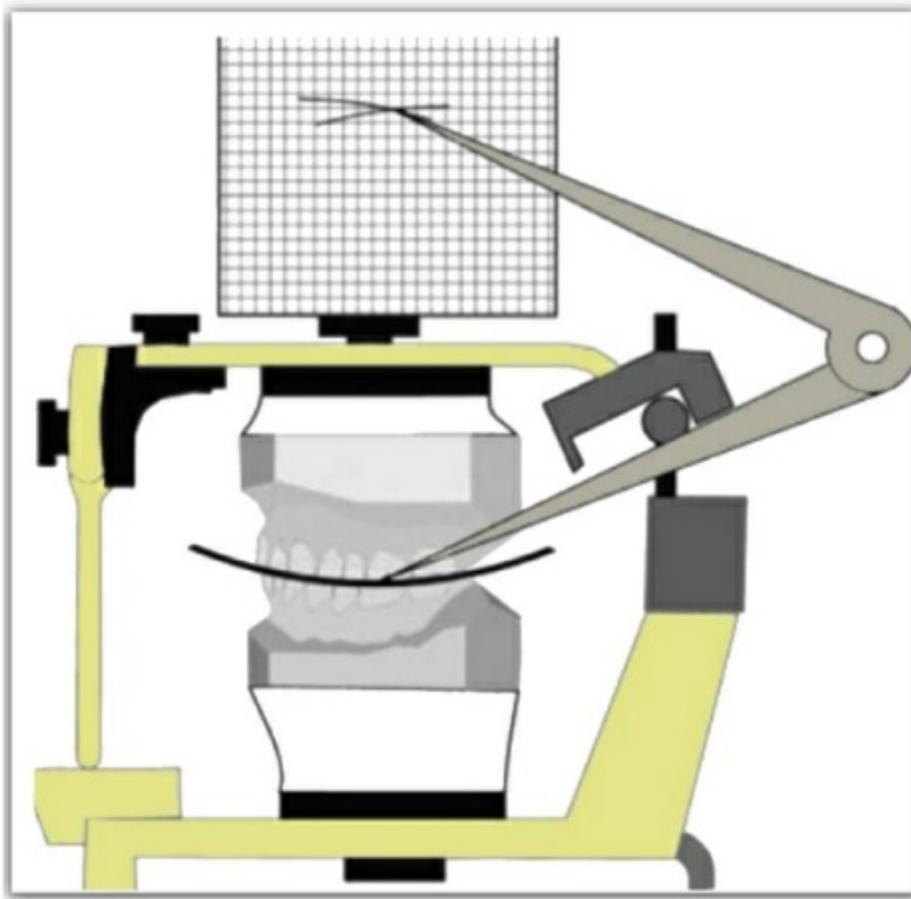
**Figura 2.12 Centro común, del maxilar a la Glabella** **Figura 2.13 Centro común, de la mandíbula a la Glabella.**

Después se procuró una mandíbula más grande en la que coloco barras de metal de la misma manera que en el anterior. En esta, descubrió que el divisor del centro común no solo tocaba los ejes de los dientes anteriores y los posteriores, sino que también bisectaba los cóndilos. **(Figura 2-13)** De aquí nació la teoría esférica, empezando por una oclusión dental natural, encontrando la distancia de estos centros construidos como cóndilos, en un gran número de casos, con un promedio de 4 pulgadas. La curva de Monson se revela al extender las curvas de Spee y de Wilson a todas las cúspides y bordes incisales. **(Figura 2.14)**



***Figura 2.14 representación de la teoría esférica con una esfera de unícel de 16 pulgadas quedando un radio de 4pulgadas, y el articulador realizado por Monson con esas medidas. (Web. [www.lindawi.com](http://www.lindawi.com))***

### **2.6.1 ANALIZADOR DE BROADRICK (Figura 2.15)**



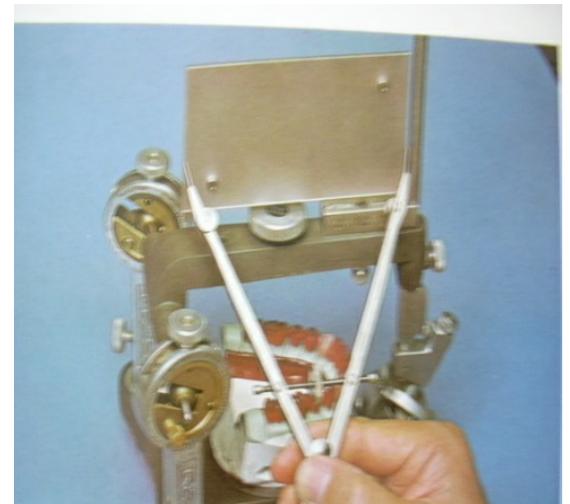
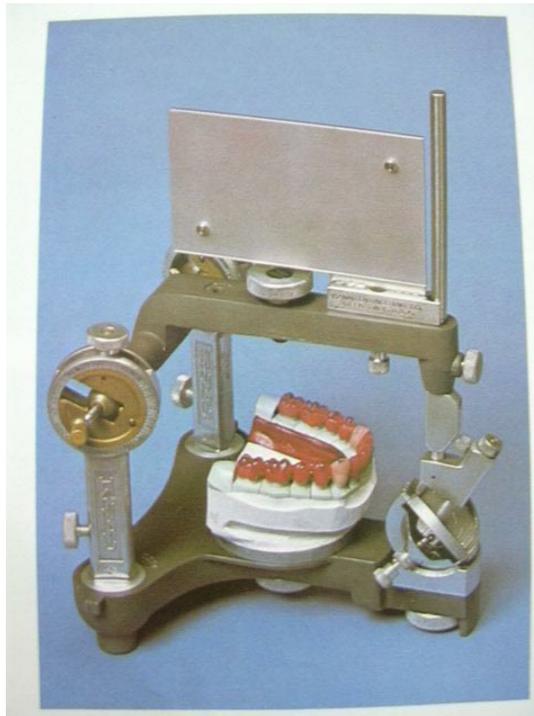
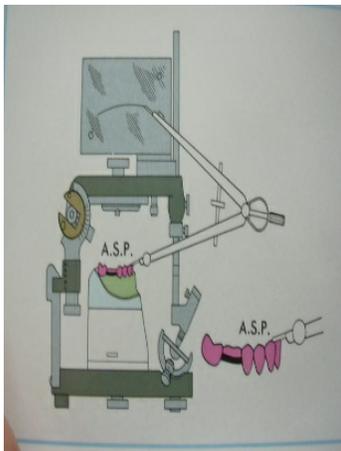
**Figura 2.15 representación del analizador de Broadrick para la teoría esférica de Monson. (Web. [www.lindawi.com](http://www.lindawi.com))**

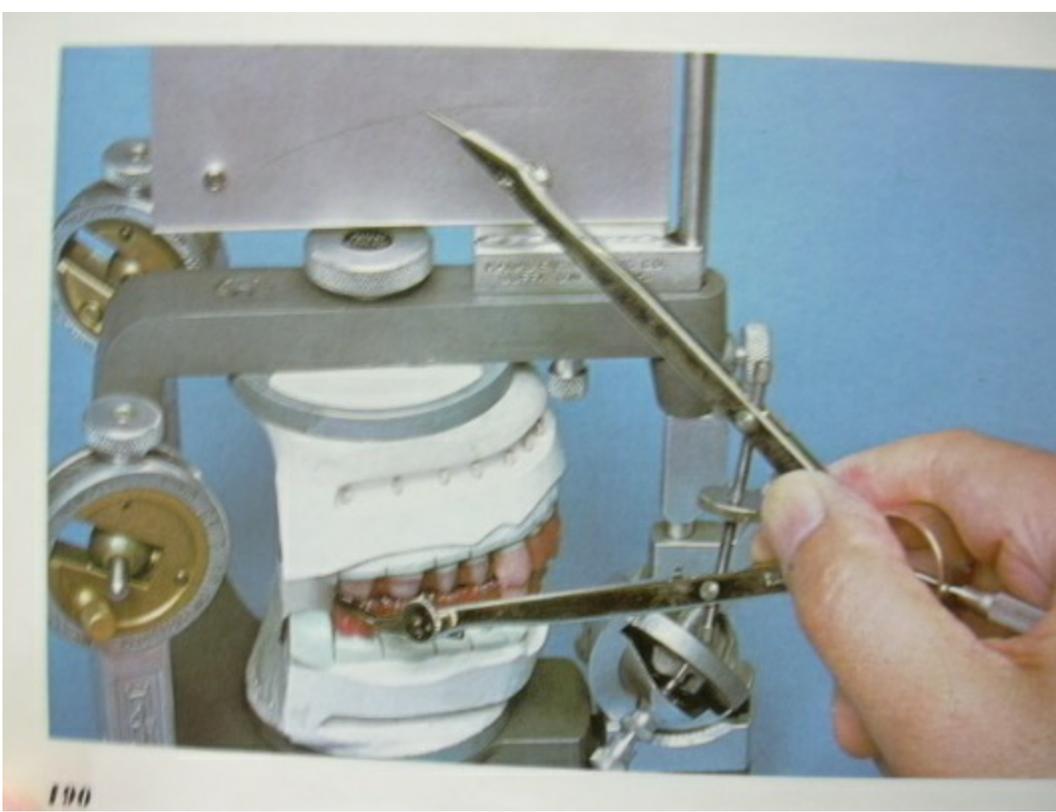
La premisa histórica del analizador de Broadrick se relaciona con la teoría esférica de Monson, que consiste en un aditamento que se utiliza para determinar y asistir el desarrollo del plano oclusal, iniciado en modelos de estudio, para realizar plan de tratamiento y se aplica a los siguientes fines:

- 1.- Determinación preliminar de un plano aceptable en los modelos de estudio, como auxiliar en el plan de tratamiento.
- 2.- Determinación preliminar de la cantidad de reducción que va a ser necesaria cuando se prepare cada pieza dental.
- 3.- Transferencia simple para el montaje de la altura predeterminada de la preparación de cada pieza dental.
- 4.- En la impresión en cera para la determinación de la altura de cada punta de cúspide. Mediante esta determinación las curvas de Spee y Wilson se establecen automáticamente de acuerdo con el plan de tratamiento determinado por el odontólogo.

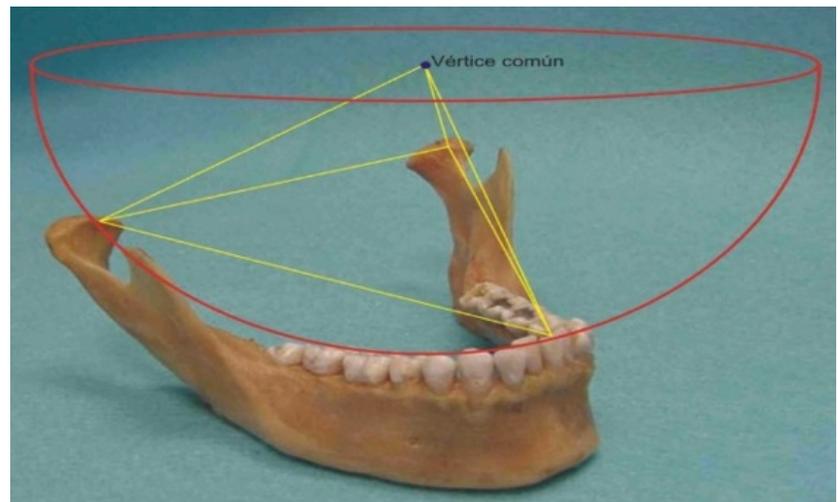
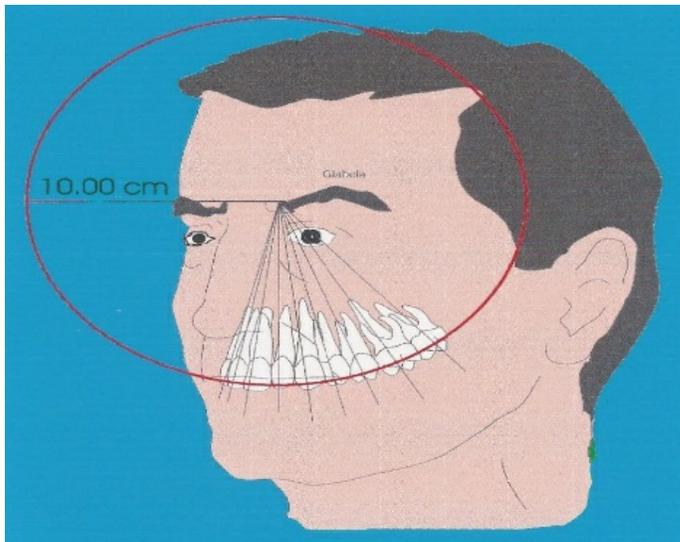
5.- Para determinar el plano de oclusión debidamente predeterminado que permitirá seleccionar virtualmente cualquier esquema para un contorno oclusal aceptable. (Función de grupo, guía canina, etc.)

El método por el cual se puede medir o reproducir, es a través del articulador semiajustable con el analizador de Broadrick cuyas características y obtención se aplicaron sobre el articulador Hanau H-2 colocándole la bandera de Broadrick como lo indica la figura 2.10 la bandera tiene una medida de 4 pulgadas que corresponde al radio descrito por Monson en su teoría esférica de la oclusión abriendo el compás a esa medida, debemos tener en cuenta que el siguiente procedimiento se puede realizar de dos formas para la referencia posterior de la curva, una: si el caso o modelo dental montado cuenta con piezas dentales específicamente el segundo molar inferior en la cúspide disto-bucal, para cada lado se coloca la punta metálica del compás y se proyecta hacia la parte superior de la bandera a una medida de 4 pulgadas, después se coloca la punta del compás del vértice del canino inferior hacia arriba para marcar el punto anterior de referencia como lo indican las imágenes. ( **Figuras 2.16, 17, 18, 19** )





**Figura 2.16 Procedimiento del análisis de la Oclusión. Broadrick sobre el articulador Hanau H-2 y platina de occlusal plane de French, para reorientar y/o ajustar la curva de SPEE. (<http://es.scribd.com/doc/206297687/Bandera-de-Broadrick#scribd>)**



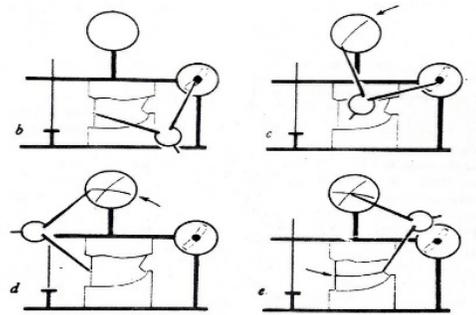
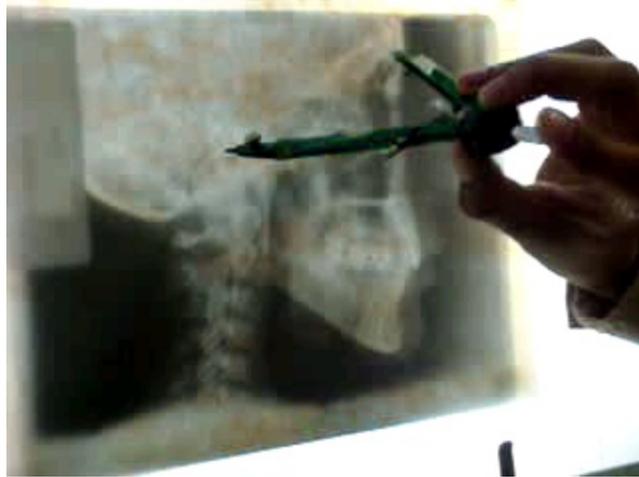
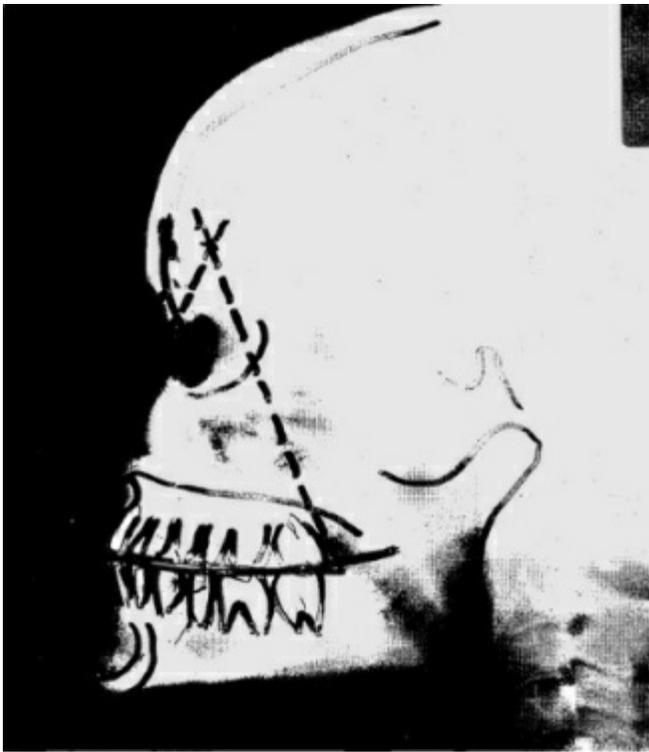


Figura 2.17. Rx. AP lateral representando la curva de Spee y su centro común (glabella). Articulador wadsworth, elaborado con propiedades adecuadas para esta teoría.



Trazado de la curva-oclusal en la bandera de Broaderick

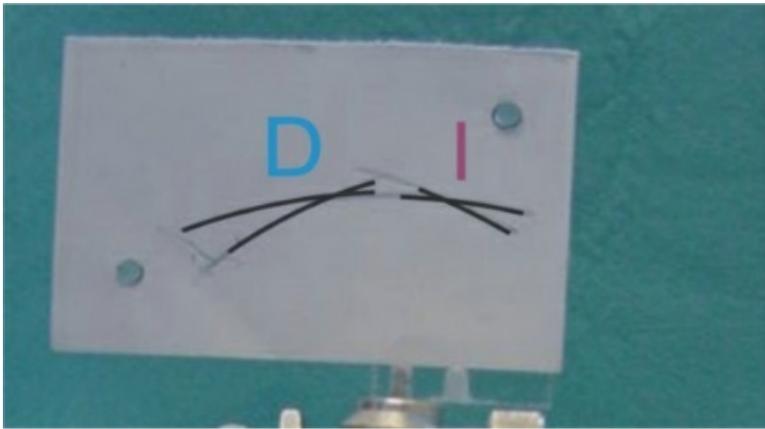
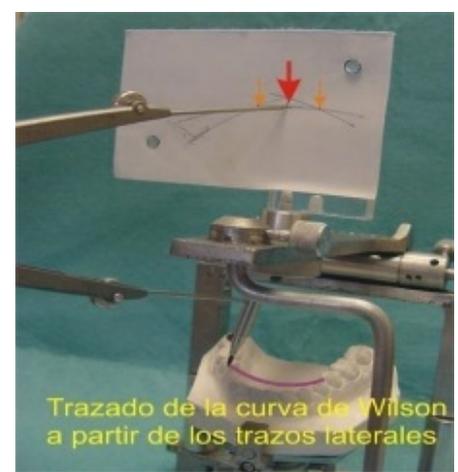
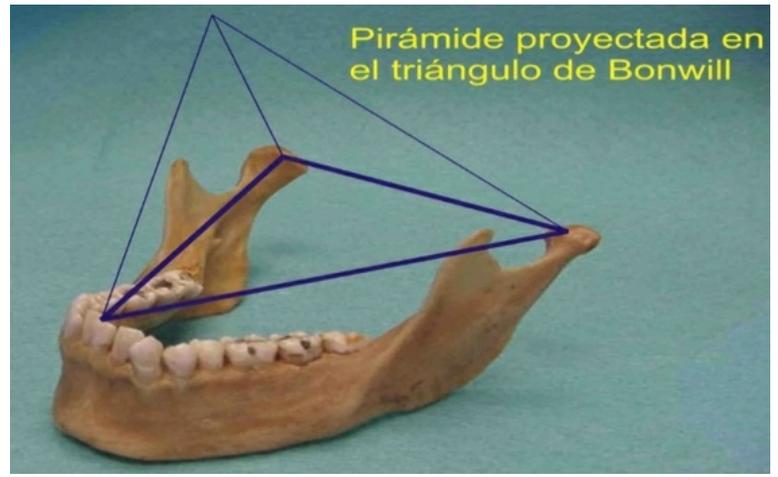
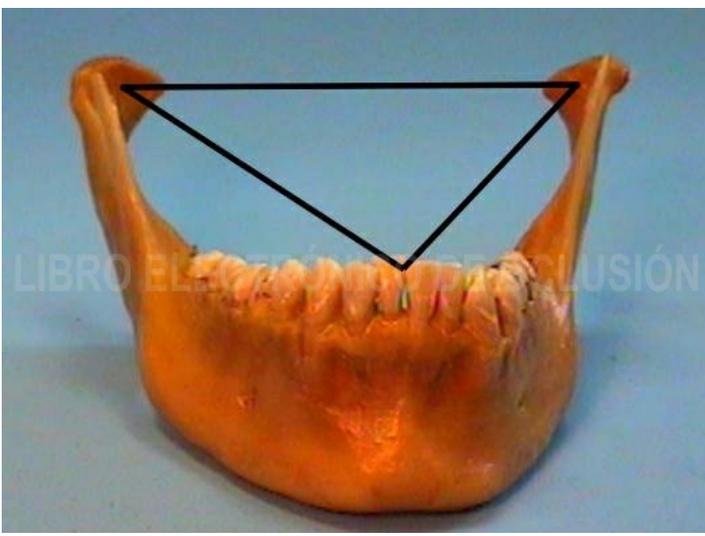


Figura 2.18. Procedimiento realizado con instrumentos elaborados particularmente para reproducir esta técnica de la teoría esférica de Monson en un articulador modificado tipo Whip-mix.



Figura 2. 19 Las siguientes ilustraciones demuestran la aplicación actual de la teoría esférica de la oclusión, para facilitar la colocación y/o enfilar de dientes para Prótesis total.

### 2.6.2 TRIANGULO DE BONWILL (Figura 2.20)



**Figura 2.20. Representación del triángulo de Bonwill**

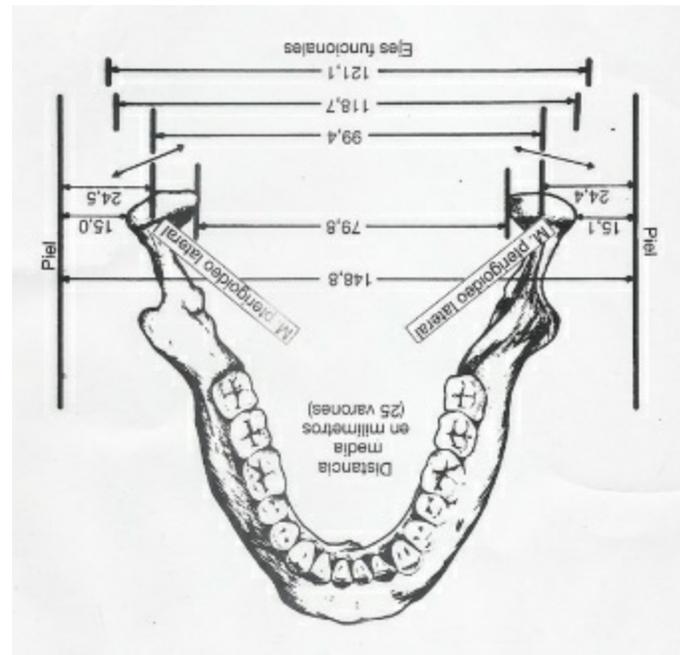
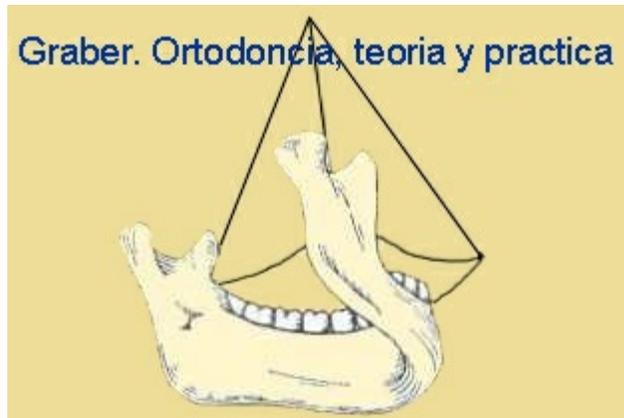
Para lograr el desarrollo de la Oclusión, han sido creados instrumentos y técnicas cuyo propósito es favorecer la comprensión del sistema masticatorio. De estos instrumentos, que han sido contruidos para tales fines, el que sobresale de ellos es sin duda el articulador y que cada uno de los estudiosos llevo a cabo el diseño de su propio articulador, reproduciendo de la manera más fiel posible, las relaciones cráneo faciales y los movimientos mandibulares.( **Figura 2.20**)



**Figura 2.21 Articulador de Bonwill**

La segunda mitad del siglo XIX, fue un periodo de gran proliferación de articuladores, en cuyo diseño intervinieron los hallazgos anatómicos a medida que los iban aportando los diversos autores, de tal forma que, las ciencias básicas, como es la anatomía y la fisiología se reflejó directamente en el avance de la Ciencia de la Oclusión. Una de las aportaciones más importantes, que contribuyeron a la construcción de numerosos modelos de articuladores la realizó Bonwill, que por observaciones y mediciones en mandíbulas de cadáveres realizó, desde un punto de vista geométrico. Así, Bonwill determinó la existencia de una figura de forma triangular, de los cuales, sus tres lados son iguales y cuyos vértices son: anterior, constituido por un punto interincisivo, situado en el punto más superior de la intersección de los incisivos centrales mandibulares. Los dos vértices posteriores se situaban en la cresta de cada uno de los cóndilos mandibulares, y cuya longitud

aproximada de cada uno de los lados era de cuatro pulgadas (diez centímetros). Estos resultados no tuvieron una aplicación completa en el campo de la oclusión, sino que fueron, aprovechados posteriormente para la construcción de diferentes modelos de articuladores]. (Figura 2-21)



**Figura 2.22 Imagen representativa del triángulo de Bonwill**

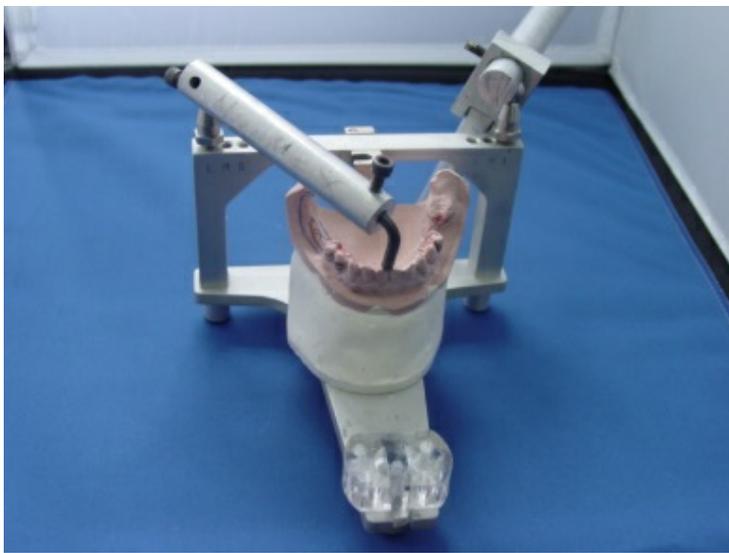
Después de los hallazgos de Bonwill, otros investigadores, han demostrado que los lados del triángulo de Bonwill, pueden variar alguno en longitud, respecto a los demás; pero de todas formas confirmaron, que el Triángulo de Bonwill es frecuentemente equilátero, y añadieron que este triángulo suele ser menor de 10 cm. sobre todo en las mujeres. (Figura 2.22)

Para realizar el registro y la transferencia cráneo-mandibular se utiliza un arco facial (Snow) que permite la transferencia del modelo maxilar al articulador. En éste arco facial se puede promediar a cada lado por promedio de la medición obtenida a través de las regletas milimetradas para cada uno de los pacientes. Éste punto de referencia está situado a 13 mm por delante del borde posterior del trago sobre la línea que une al mismo con la comisura del ojo. Seguidamente se marca en la piel del paciente la referencia mencionada anteriormente, lo cual debe realizarse en cada lado de nuestro paciente, se coloca cera o algún otro material de registro en la horquilla de montaje del arco facial para obtener la posición dental del maxilar y a su vez realizar el montaje del modelo maxilar al articulador. (Figura 2-23)



**Figura 2-23** *Secuencia de la demostración del triángulo de Bonwill.*

Esta teoría explica el por qué debemos contar con un instrumento mecánico articulador que se pueda ajustar la distancia intercondilar para su diseño de la rehabilitación protésica y/o Quirúrgica u Ortodóntica más precisa, así como el cómo se fabricaron los articuladores siguiendo estos estudio dando como resultado lo que ahora contamos en los articuladores semiajustables de uso común. **(Figura 2.24)**



**Figura 2.24** *Aditamentos para comprobar la similitud del triángulo de Bonwill sobre el articulador de Whip-mix.*

Aditamentos fabricados para demostrar el concepto de Bonwill de la medida de los lados derecho e izquierdo en referencia de la base de este triángulo siendo esta la parte posterior y distancia intercondilar del paciente. **(Figura 2.25)** Aplicados en el articulador Whip-mix mod. 8500.



Figura 2.25. Como se empleó la hipótesis del triángulo equilátero de Bonwill, midiendo las tres partes de esta figura y su esquematización en proyección de este triángulo y su parte de la esfera de Monson.

## 2.7 DIMENSIÓN VERTICAL.

Medición vertical de la cara entre cualquiera de los dos puntos arbitrarios seleccionados que se encuentran uno por encima y el otro por debajo de la boca, generalmente en la línea media facial, (por ejemplo: en mentón y la base de la nariz), cefalométricamente podríamos nombrarlos como el nasion y el gnation. (Figura 2.26)



***Figura 2.26 Dimensión vertical puntos de medición***

La magnitud de la dimensión vertical oclusal depende de la disposición de huesos, dientes y musculatura esquelética.

Existen áreas que facilitan el diagnóstico diferencial entre pérdida de la dimensión vertical oclusal y cambio posicional de la mandíbula. Se debe observar la integridad y la posibilidad de que las unidades de oclusión posteriores puedan establecer una dimensión vertical oclusal.

La zona de los segundos molares es un área diagnóstica para diferenciar entre la pérdida de la dimensión vertical y el cambio posicional de la mandíbula porque si los dientes posteriores están íntegros hay cambio posicional de la mandíbula y si los dientes posteriores se encuentran desgastados hay pérdida de la dimensión vertical.

Las técnicas para reproducir la dimensión vertical pueden ser:

- Técnica fonética (S, F, V y la M).
- Técnica de la determinación de la dimensión vertical extraoral.

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

**Niswonger** en 1934 mencionó que la Dimensión Vertical se obtiene a partir de la posición fisiológica de reposo.

En 1952, **Silverman** aduce que la Dimensión Vertical no debe ser cambiada en la medida de lo posible en pacientes con dentición natural, así mismo estableció un método para obtener la Dimensión Vertical llamado “**el método de la fonética y estética de Silverman**”.

**Miller** en 1953 encontró que la alteración de la Dimensión Vertical puede causar pérdida de los dientes, bruxismo y fatiga muscular.

**Thompson** en 1954 encontró que la mandíbula adquiere su relación posicional con la cabeza hacia el tercer mes de vida y de ahí en adelante no cambia, la Dimensión Vertical y la posición fisiológica de reposo son establecidas antes de que los dientes hallan erupcionado.

**Moyer**, en 1956 menciona que la Dimensión Vertical de Reposo, es determinada por un reflejo postural el cual, es primitivo y no aprendida. Este reflejo, puede ser demostrado en niños de tres días de edad; es estable a través de la vida pero algunos pueden aprender otras posiciones mandibulares menos deseables.

**Schweitzer** en 1964 y **Arstad** en 1965 mencionan que la dimensión vertical es invariable y estable con el paso del tiempo.

En 1970, **Christensen** reportó que las alteraciones en las relaciones mandibulares verticales con aparatos sobrepuestos en sujetos dentados y desdentados dieron resultados en signos y síntomas de disfunción mandibular.

**Tallgren** en 1972 reportó desde un punto de vista clínico que la posición de la mandíbula, debido a la variabilidad, no constituye una referencia confiable para la Dimensión Vertical en la construcción de dentaduras.

**Bando, Fukushima, Kawabata y Kohono** en 1972 y en 1976, **Shore** realizaron estudios telemétricos donde monitorearon la **Dimensión Vertical de Reposo (DVR)** en un tiempo dado y sugirieron que no existe una sola y constante posición de reposo de la mandíbula; que esta parece ser continuamente ajustada a la postura del cuerpo, cambios respiratorios etc.

**Dawson** en 1974 establece que la Dimensión Vertical no tiene relación con los síntomas del síndrome de la articulación temporomandibular, sostiene que cualquier aditamento que cambie la Dimensión Vertical o interfiera en la longitud de los músculos en reposo es un estímulo que produce hiperactividad muscular.

También reportó que el aumento de la Dimensión Vertical en pacientes con dientes naturales, casi siempre da como resultado una intrusión de los dientes, inestabilidad de la oclusión y excesiva tensión del periodonto.

La estabilidad natural de la Dimensión Vertical de Reposo fue reflejada por **Pound** en 1977 cuando reporta que un método fonético para establecer las relaciones maxilares es de utilidad, ya que, la pérdida de los dientes no afecta a los músculos en sí.

En 1978, **Proffitt** menciona que los cambios en la Dimensión Vertical de los dientes naturales pueden causar una alteración en la posición de reposo de la mandíbula

En 1979 **Hickey** reportó signos y síntomas de disfunción temporomandibular causados por el cambio en la Dimensión Vertical en pacientes portadores de dentaduras completas.

También en 1979, **Mohl** y **Drinnan** describen que la posición fisiológica de reposo no debió ser vista como una relación absoluta e inmutable y entidad estacionaria.

**Winkler** en 1982 estableció que el punto de partida para la determinación de la dimensión vertical de oclusión es la posición fisiológica de reposo.

**Boucher**, explicó en 1984 que a medida que disminuye la altura morfológica de la cara, por el desgaste o la pérdida de los dientes, ocurren otras alteraciones intra o extra bucales, y algunos signos clínicos son: plegamiento y arrugas excesivas de la piel en las cornisas labiales, que producen signos de envejecimiento prematuro.

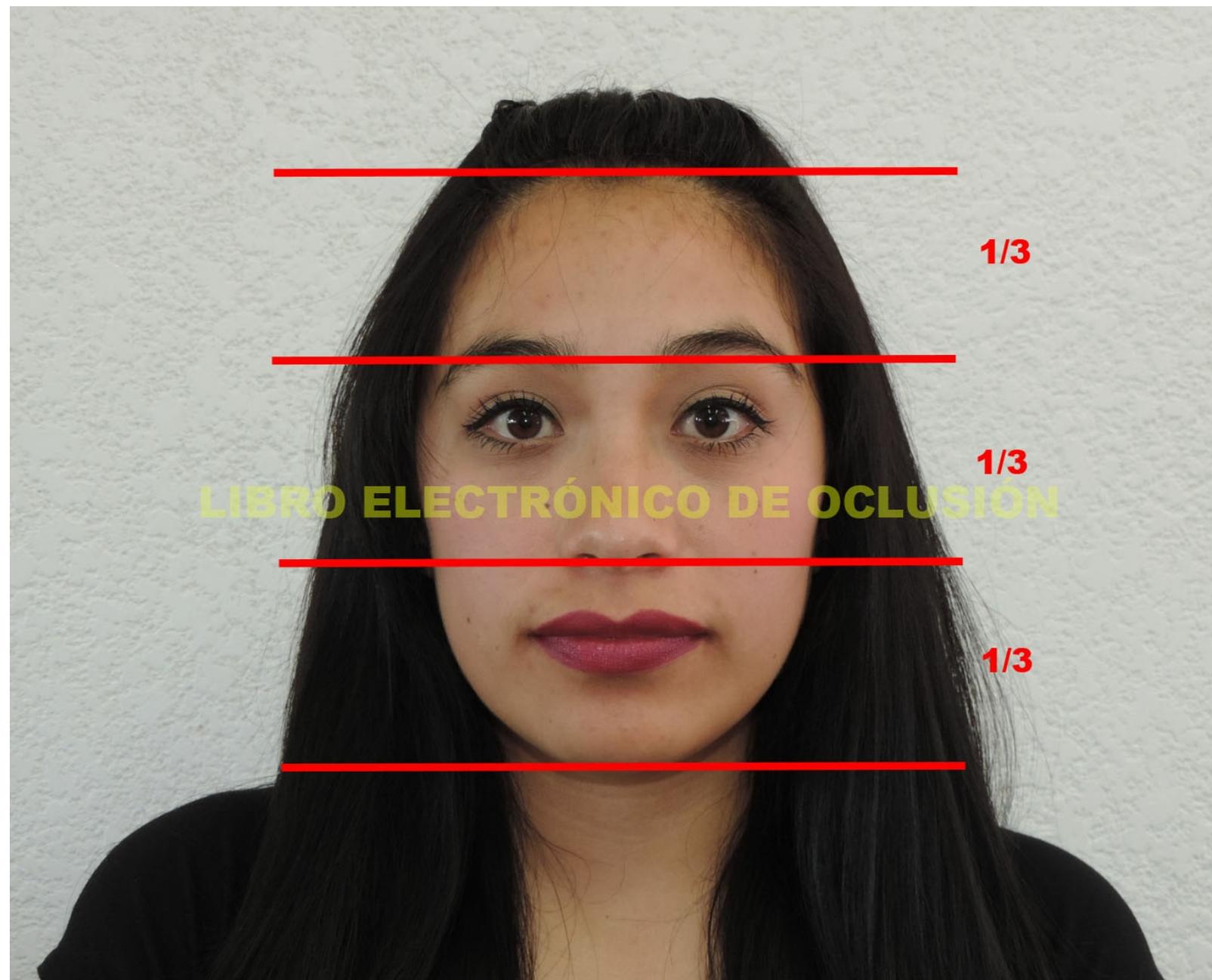
En 1991, **Rivera-Morales** y **Mohl** a través de un estudio realizado en animales de laboratorio, confirmaron que aumentar la Dimensión Vertical de oclusión puede afectar los diferentes componentes del sistema masticatorio a nivel histológico y morfológico.

**Mack**, en 1997 expuso que la Dimensión Vertical de oclusión está directamente relacionada con la proporción y la estética facial.

En el año 2000, **Misch** estableció que la Dimensión Vertical de oclusión puede ser ligeramente modificada para mejorar la apariencia, estabilizar una dentadura, o para mejorar la dirección o la fuerza en un implante.

En 2001, **Enacar, Taner y Manav** realizaron un estudio cefalométrico postoperatorio sobre pacientes clase III esquelética, y los resultados mostraron que la corrección sagital de la mandíbula no causó ningún cambio en la Dimensión Vertical.

### **2.7.1 DIMENSIÓN VERTICAL DE TRABAJO.**



***Figura 2.27 Proporciones faciales (tercios) y dimensión vertical***

La dimensión vertical de oclusión ocurre cuando los dientes se encuentran completamente articulados o en oclusión. **(Figura.2.27)**

La posición de los dientes está determinada por la dimensión vertical medida entre el espacio existente entre el maxilar, que es un punto fijo y la mandíbula, posicionada por los músculos. Dicha posición de la mandíbula es dirigida por la contracción de los músculos

elevadores. Los músculos contraídos durante su ciclo de fuerza, fijan los límites de separación de los maxilares para que los dientes erupcionen.

La capacidad de los dientes para erupcionar o intruírse se mantiene a lo largo de toda la vida. La fuerza de erupción es permanente y hace que los dientes erupcionen hasta encontrar una fuerza opositora de igual intensidad. Si la fuerza opositora es mayor, los dientes permanecerán intruídos hasta que la fuerza de erupción iguale la fuerza de resistencia; si la fuerza opositora es menor, los dientes seguirán erupcionando.

La dimensión vertical es determinada inicialmente por el potencial genético de crecimiento craneofacial, factores ambientales y la dinámica de la función neuromuscular durante el crecimiento; así mismo el mantenimiento de la dimensión vertical está relacionado con factores como el medio ambiente, dinámica y función neuromuscular. Una posición mandibular retrógnata aumenta la altura vertical facial alterando la dimensión vertical provocando efectos en la posición de la articulación temporomandibular y la oclusión dental. Una vez terminada la etapa de crecimiento, la dimensión vertical se mantiene gracias a la capacidad adaptativa del sistema estomatognático, la respuesta puede ocurrir en la articulación temporomandibular, en el ligamento periodontal y básicamente en la oclusión y se determina por la capacidad del sistema biológico de adaptarse ante una lesión.

En muchos casos, son las fibras del tejido retrodiscal de la articulación temporomandibular y del ligamento periodontal las que inicialmente responden ante un micro y macro trauma. La primera respuesta de la articulación a las fuerzas compresivas es un cambio en el líquido dentro del disco y tejido retrodiscal. Una vez que se ha liberado la tensión, el líquido regresará a su posición original y la morfología de los tejidos se mantiene. Sin embargo, la tensión prolongada en los tejidos producirá una alteración en la arquitectura del colágeno y en las proteínas no colágenas y finalmente un cambio en la morfología del tejido.

Las tensiones más allá de los niveles de adaptación para los tejidos blandos producirán el cambio morfológico dentro del cartílago y del hueso, que probablemente aparecerá radiográficamente. Las tensiones más allá de la capacidad adaptable de los tejidos producirán degeneración, una pérdida en el apoyo vertical y cambios estructurales que tienen el potencial para impactar la dimensión vertical de oclusión.

Usando un modelo tridimensional de la mandíbula y de la articulación temporomandibular, se ha mostrado un aumento de tensión dentro de la misma al incrementar la altura vertical de la cara. En un estudio se informa que la reducción de las coronas de los molares en el

maxilar, producía cambios degenerativos en el cóndilo, las respuestas de adaptación han sido descritas por McNamara como los cambios adaptables dentro del músculo, las alteraciones en el Sistema Nervioso Central, los cambios en la interface músculo-hueso y cambios dentro del hueso y cartílago. Enlow ha atribuido los cambios adaptativos previamente dentro de la articulación temporomandibular a las fuerzas extra capsulares.

La estabilidad ortopédica existe cuando la posición intercuspal de los dientes está en armonía con la posición músculo-esquelético y la posición estable del cóndilo y la fosa. Como la discrepancia entre una articulación temporomandibular ortopédicamente estable y la máxima intercuspidad aumenta, también aumenta el riesgo de que ocurra un desorden a nivel intracapsular; el concepto de estabilidad ortopédica tiene en cuenta la articulación temporomandibular, la integridad de los músculos masticadores, los ligamentos y las relaciones cráneo facial.

La pérdida de la dimensión vertical oclusal puede deberse a la atrición dental, la cual puede ser iatrogénica o crónica y puede involucrar las actividades para-funcionales, también puede asociarse a una disminución de la dimensión vertical de trabajo con un proceso degenerativo de la articulación temporomandibular, sin embargo, no hay ninguna evidencia epidemiológica para sugerir que la atrición Es necesariamente asociada con síntomas de trastornos temporomandibulares.

Una dimensión vertical aumentada o disminuida, de acuerdo con una oclusión correcta, puede estar acompañada de resultados adversos.

Si la dimensión vertical de trabajo es mayor que la dimensión vertical de reposo, los músculos elevadores de la mandíbula estarán en constante tensión, no habrá distancia interoclusal, y el paciente experimentará dificultad al abrir la boca para morder un trozo de alimento, también presentará constante incomodidad. Si la dimensión vertical de oclusión es considerablemente menor con respecto a la dimensión vertical de reposo correcta, los músculos elevadores de la mandíbula no se extenderán a su mayor capacidad, lo que resultará en pérdida del tono y de eficiencia muscular, también el paciente sufrirá un trastorno en su apariencia facial. La comodidad, la eficiencia y la estética del paciente dependen de la dimensión vertical de oclusión y del registro de la articulación en relación céntrica, es muy importante trabajar en estos aspectos para un óptimo resultado.

### **2.7.2 DIMENSIÓN VERTICAL DE REPOSO.**

Se dice que un músculo está relajado cuando no está en contracción. Aun encontrándose

en posición fisiológica de reposo, el músculo se encuentra en un estado de ligera contracción que permite mantener la posición y alineación de los huesos. Cuando un músculo se contrae su antagonista se relaja, la longitud de los músculos elevadores a lo largo del rango de contracción; en la posición de reposo, la longitud de contracción se mantiene consistente durante el ciclo de fuerza. Comúnmente se ha utilizado la posición de reposo para determinar la Dimensión Vertical, éste método no es nada fidedigno ni confiable debido a que la posición de reposo varía de paciente a paciente. Es decir, la Dimensión Vertical de Reposo es la distancia entre el maxilar y la mandíbula cuando éstos se encuentran en una posición de reposo, lo cual es inconsistente incluso en el mismo paciente.

El mecanismo exacto de la posición fisiológica de reposo se basa en la Teoría del tono muscular.

**Teoría del tono muscular:** Mantiene que la posición clínica de reposo es el resultado del balance del tono muscular. También se ha establecido que la posición de descanso de la mandíbula es mantenida por fuerzas pasivas, internas y externas gobernadas por la gravedad y las fuerzas elásticas asociadas a los músculos elevadores y a otros tejidos.

**Posición de la mandíbula:** Es totalmente inconstante y altamente variable, cambiando notablemente dependiendo la situación en la que se encuentra el paciente, el grado de stress al que está sometido, estímulos como interferencias oclusales, etc.

La posición fisiológica de reposo no puede ser punto de partida para medir la dimensión vertical en intercuspidación máxima y el espacio libre interoclusal es tan variable que no se puede tener un punto fijo para medir la Dimensión Vertical.

**Longitud del músculo:** En posición de reposo no es constante ni está relacionada con la Dimensión Vertical Oclusal.

La posición de descanso es altamente variable y puede ser influenciada por diferentes factores incluyendo posición cráneo-cervical, la presencia o ausencia de dentaduras, fonética, y stress. Tiene generalmente un rango de 2 a 4 mm. en relación a la posición intercuspal. En esta posición, los cóndilos están en una posición céntrica adquirida, posicionada anteriormente a lo largo del camino de la traslación condilar. Con respecto a esto, muchos clínicos están de acuerdo que la posición postural o de descanso no debe ser usada como punto de partida para la determinación de la dimensión vertical de oclusión.

Se ha determinado que la posición de descanso, la cual es controlada por el tono muscular, sea de 1 a 3 mm mayor que la dimensión vertical de oclusión. La reproducción de la posición de descanso de un paciente es muy cuestionable, de hecho, investigaciones han demostrado que la posición de descanso es variable e influenciada por la postura, factores emocionales, medicamentos, y además existen 10 grados de diferencia en la posición de la cabeza entre un paciente y otro. También se ha evaluado la reducción de la altura facial en pacientes desdentados y parcialmente desdentados, y los estudios han arrojado que el uso de dentaduras totales puede causar una reducción de la altura morfológica de la cara como resultado de la resorción del proceso alveolar. Esta aparente pérdida de la altura facial, es acompañada de pérdida clínica en la posición de reposo.

El aumento de la dimensión vertical de oclusión con el uso de férulas oclusales, ha eliminado, en muchos pacientes el espacio libre, adaptándose más allá de la posición de descanso clínica, restableciendo la dimensión vertical de oclusión y aumentando la altura facial. También se ha presentado que la función motora de los músculos de la mandíbula están mejor adaptados que antes.

### **2.7.3 ESPACIO LIBRE INTEROCLUSAL.**

Un aspecto importante de la posición fisiológica de reposo de la mandíbula, es la distancia interoclusal que se encuentra entre las superficies oclusales de los dientes maxilares y mandibulares cuando el tono antigravedad se mantiene.

La distancia interoclusal se conoce como el espacio existente entre la arcada superior e inferior cuando la mandíbula se encuentra en posición de reposo, es decir, está separada y mantenida por el tono muscular. La distancia interoclusal será medida a la altura de los dientes incisivos, cada distancia interoclusal es individual de acuerdo al biotipo de cada paciente, también dependerá de diversos factores como son:

- Enfermedades que afecten la actividad muscular, alteraciones de origen en la columna vertebral, estrés, posición cráneo cervical del individuo, etc.

La distancia varía un poco con el tipo de oclusión y también con la hipotonicidad o la hipertonicidad de los músculos masticatorios.

Aunque casi todas las definiciones de la posición de reposo relacionadas con las dimensiones verticales suponen un equilibrio en la tonicidad de los músculos elevadores y depresores, la posición de reposo no siempre es indicativa de armonía muscular.

El promedio de la distancia interoclusal es de 1.7 mm. En la posición de reposo, determinada clínicamente, mientras que la distancia promedio es de 3.29 mm. Con un límite de reposo adicional de 11 mm. Cuando se determina por medio electromiográfico, sobre la base de actividad muscular mínima.

De esta forma, para los músculos masetero, temporal y digástrico, existe un límite de reposo más que una posición definida de reposo mandibular de actividad muscular mínima.

Se ha demostrado electromiográficamente que para obtener una actividad muscular de reposo balanceada en personas con interferencias oclusales, es necesario abrir la mandíbula más allá de la posición fisiológica de reposo.

También se ha observado clínicamente que las interferencias oclusales tienen una tendencia creciente a desatar actividad muscular anormal si la distancia interoclusal se reduce. Un incremento en la distancia interoclusal parece aumentar la tolerancia muscular a interferencias oclusales y en casos extremos, altera la posición clínica de reposo sin cambio en la actividad muscular de reposo. En la parte anterior de la boca es común que este espacio sea de 1 a 3 mm no obstante, puede ser mayor; de 8 a 10 mm o más, sin indicación alguna de alteración de la función o salud del sistema masticatorio y por lo tanto, puede calificar como biológicamente normal. (Posición fisiológica de reposo)

Tanto la posición de reposo como la distancia interoclusal pueden ser modificados mediante el aumento o la disminución de la distancia vertical de oclusión.

#### **2.7.4 MÉTODOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA DIMENSIÓN VERTICAL DE OCLUSIÓN**

Cuando un paciente desdentado es portador de dentaduras completas, la dimensión vertical de oclusión se establece por medio de las bases de registro y los rodillos de cera, en un paciente dentado, se evalúan previamente al proceso de reconstrucción y normalmente se mantiene.

La determinación de la dimensión vertical de oclusión no es un proceso exacto y muchos profesionales llegan a esta dimensión a través de varios medios como: el método fonético de Silverman, el método de las proporciones faciales, y el método de máxima potencia muscular.

##### **2.7.4.1 MÉTODO DE LA POSICIÓN FISIOLÓGICA DE REPOSO**

Niswonger propuso el uso de la distancia interoclusal, el cual asume que el paciente relaja

la mandíbula en la misma posición fisiológica de reposo constante. La posición fisiológica de descanso es controlada por el tono muscular y el espacio entre el maxilar y la mandíbula varía de 1 a 3 mm. (Distancia interoclusal) más que la dimensión vertical de oclusión. Cabe mencionar que la posición fisiológica de descanso, está directamente relacionada con la postura del paciente, edad, estrés, etc.

Se coloca al paciente sentado en posición erguida, cómodo, relajado, y se le pide que desocluya sin separar los labios; si el paciente está forzando o induciendo la posición y no es espontáneo, se le solicite que tome un poco de agua y al deglutir, la mandíbula adquiere la posición fisiológica de reposo.

Una vez lograda esta posición, con ayuda de un compás de puntas romas, se coloca una punta en la base de la nariz y la otra en el centro del mentón, se mide la distancia en milímetros y a esta cantidad se le restan 3mm que corresponde a la dimensión vertical.

$$\underline{DVR - DI = DVO}$$

#### **2.7.4.2 MÉTODO FONÉTICO Y ESTÉTICO DE SILVERMAN**

Es posible por medio del método fonético (Método de Silverman) medir la dimensión vertical de un paciente antes de la pérdida de los dientes naturales restantes y esto se registra en milímetros, para reproducir esta medida en las dentaduras que se realizarán posteriormente. También se demuestra científicamente por medio del método fonético que la dimensión vertical no debe ser aumentada en todos los pacientes que requieran dentaduras completas, si esta dimensión debe aumentarse, debe ser basado en la prueba científica y no en la opinión del operador.

#### **Técnica:**

1. El paciente debe sentarse en posición derecha, sin uso del cabezal, con los ojos hacia el frente y las superficies oclusales de los dientes posteriores superiores deben estar paralelos al suelo.
2. La cabeza no debe estar inclinada hacia delante o hacia atrás y el paciente debe hablar de manera relajada pero rápida.
3. Es importante observar que el paciente no debe controlar el movimiento de la mandíbula conscientemente, ya que cualquier variación de lo normal podría afectar las medidas.

4. Se dirige al paciente al cierre en oclusión céntrica y se dibuja una línea horizontal con lápiz sobre la cara labial de los dientes incisivos centrales inferiores justo debajo del borde incisal de los dientes superiores.
5. Se le pide al paciente que diga “sí”, o diferentes palabras sibilantes (que cuente del sesenta al sesenta y nueve) y mientras lo está pronunciando, se dibuja una línea debajo del borde incisal superior en la posición que ha quedado al realizar la pronunciación.

La distancia de la línea de oclusión céntrica (línea inferior) y la línea de pronunciación (línea superior) es llamada el espacio más cerrado del habla.

Este espacio es la medida para la dimensión vertical.

En algunos pacientes la mandíbula se moverá hacia delante durante la pronunciación de algunas palabras, este movimiento no afectará la exactitud de la medida porque el mismo movimiento ocurre, y la distancia vertical entre las líneas siempre es la misma con dientes naturales y artificiales.

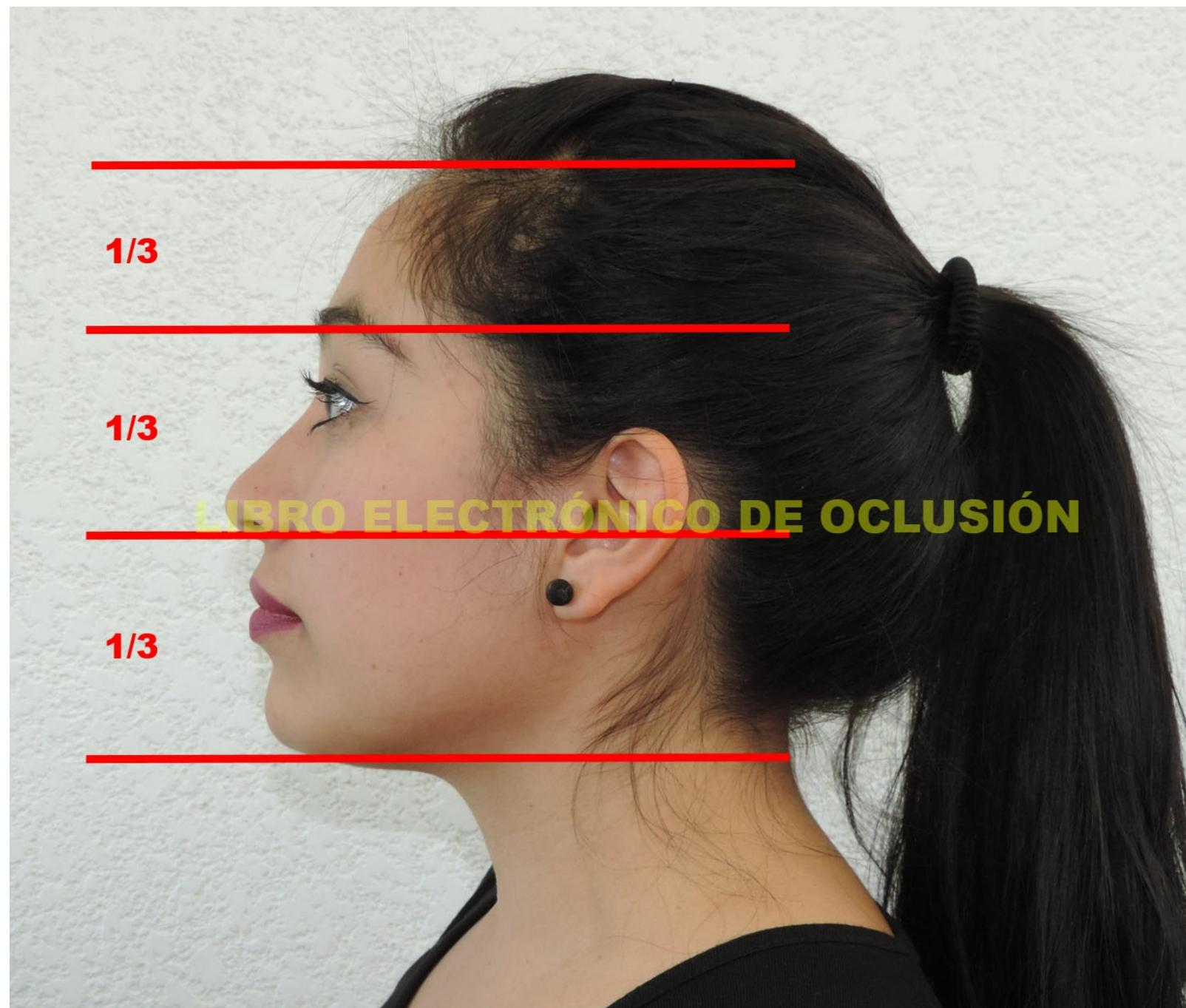
El espacio más cerrado del habla puede variar entre los pacientes de 1 a 3 mm., lo que demuestra que no hay un promedio para medir la dimensión vertical. Dicha medida debe hacerse con exactitud ya que se ha encontrado que aumentando la dimensión vertical solo 1 mm causa incomodidad al paciente. Para corroborar que el paciente no controló conscientemente los movimientos de la mandíbula, es aconsejable verificar pidiéndole que pronuncie la palabra “Mississippi” que tiene varios sonidos sibilantes, y se observa que el borde incisal superior coincida con la línea marcada en la posición del espacio más cerrado, si hay variación, es generalmente por un cambio voluntario de la mandíbula, entonces se le pide que lea un párrafo de una revista; cuando el paciente habla o lee rápidamente, la función de la mandíbula es inconsciente y la medición será exacta porque el mando consciente de la mandíbula se elimina.

Cuando no puedan marcarse las líneas entre el borde incisal superior y los dientes inferiores como se muestra en las figuras ya que el paciente no tiene traslape vertical, la línea del borde incisal en oclusión céntrica se encuentra en relación de borde a borde y el espacio más cerrado del habla está en los bordes incisales de los dientes superiores.

El espacio más cerrado del habla es la distancia entre los dientes superiores y los inferiores que se produce al realizar la pronunciación de las palabras silbantes sobre los

dientes inferiores.

### 2.7.4.3 MÉTODO DE LAS PROPORCIONES FACIALES (Figura 2.28)



***Figura 2.28 Proporciones faciales y dimensión vertical***

Antiguamente, matemáticos y escultores estudiaron las medidas faciales, Leonardo Da Vinci (1452-1519) en su libro “Estudios Anatómicos” contribuyó con varias observaciones y dibujos de las proporciones faciales y del tercio inferior de la cara el cual lo llamó “proporciones divinas”.

Da Vinci escribió: La distancia entre la barbilla y la nariz, y entre la línea del pelo y las

cejas son iguales a la altura de la oreja y a un tercio de la cara. La distancia del canthus externo de un ojo y el canthus interno de otro ojo es igual a la altura de la oreja y a un tercio de la altura de la cara. También dijo que la altura facial (de la línea del pelo a la punta de la barba) es igual a la longitud de la mano y la nariz tiene el mismo tamaño que el dedo pulgar. Muchos profesionales, incluyendo odontólogos, cirujanos plásticos, ortodoncistas, etc. utilizan medidas faciales para determinar la dimensión vertical de oclusión

La dimensión vertical de oclusión original es más a menudo similar a las siguientes dimensiones:

1. La distancia horizontal entre las pupilas.
2. La distancia vertical del canthus (externo) del ojo o la pupila a la comisura de los labios.
3. La distancia vertical de la ceja al ala de la nariz.
4. La longitud vertical de la nariz a la línea media (subnasion a la glabella)
5. La distancia entre una y otra comisura de los labios, siguiendo la curvatura de la boca (más a menudo en personas caucásicas).
6. La distancia de la línea de las cejas a la línea del pelo (en mujeres) (Da Vinci)
7. La distancia del canthus externo de un ojo, al canthus interno del otro ojo.
8. La altura vertical de la oreja (Da Vinci).
9. La distancia entre la punta del pulgar y la punta del dedo índice cuando los dedos están juntos. (Da Vinci).
10. Dos veces la longitud de un ojo.
11. Dos veces la distancia entre el canthus de ambos ojos.
12. La distancia entre el canthus externo y la oreja.

Las medidas faciales como un comienzo para determinar la dimensión vertical de oclusión, ofrece ventajas significativas en Protopodencia total. Estas medidas son más objetivas que las medidas subjetivas tomadas a partir de la posición de descanso. Con tantas medidas disponibles, el clínico puede tener 5 o más medidas faciales especialmente cuando existe

entre ellas un rango de entre 1 a 2 mm.

Tomando en cuenta que no existe un método absoluto para determinar la dimensión vertical de oclusión para todos los individuos, las medidas faciales y digitales resultan atractivas, ya que no requiere de radiografías o de algún otro dispositivo de medición especial.

### **Técnica:**

Se coloca al paciente con la cabeza en posición erguida, y con un calibrador o vernier se toman diversas referencias faciales como la altura vertical de la oreja y la base de la nariz a la base del mentón (regla de Willis); la distancia vertical de la pupila y la comisura de los labios; la distancia de la línea de las cejas a la línea del pelo, etc.

La igualdad entre estas medidas nos proporciona una dimensión vertical de oclusión correcta.

### **2.7.4.4 MÉTODO DE MÁXIMA FUERZA MUSCULAR**

Utilizando el gnatodinamómetro (Biometer) creado por Boos, se localiza la posición de máxima fuerza muscular, aquí es donde se debería establecer la oclusión en la realización de dentaduras completas, pero esta técnica no toma en cuenta la posición de reposo de la mandíbula, cuando los rebordes residuales se encuentran paralelos se facilita la distribución del espacio intermaxilar aplicando la ley de las proporciones además es una técnica en desuso por no contar con el Biometer y causar dolor al paciente.

**Técnica:** Se coloca al paciente en posición erguida, se le coloca el biometer y se le pide que ocluya, el aparato medirá la máxima potencia muscular en el acto de oclusión y en esa posición se ubicará la dimensión vertical de oclusión.

### **2.7.4.5 MÉTODO DE OBTENCIÓN DE LA DIMENSIÓN VERTICAL POR MEDIO DE DENTADURAS COMPLETAS**

La correcta determinación de la dimensión vertical de oclusión en pacientes edéntulos, es el primer paso para la realización de dentaduras completas, este método puede ser muy útil si las dentaduras que porta el paciente se encuentran en buen estado y no han sufrido cambios dimensionales, si el plano de oclusión y la dimensión vertical de oclusión se encuentran dentro de los límites normales.

## **Técnica:**

1. Se toman las dentaduras que porta actualmente el paciente, y con un lápiz se marca un punto en la cúspide mesio-palatina del segundo molar superior; después se marca un punto a la misma altura del molar, pero en el lado interno de la base de la dentadura; se mide la distancia con un calibrador.
2. Se toma la base de registro del paciente, y el calibrador se coloca en la zona del segundo molar, sobre los rodillos de cera; la cera se rebajará hasta llegar a la medida deseada.
3. Se realizan distintas mediciones en las diferentes zonas tanto de las dentaduras como de las bases de registro (zona de molares, premolares y centrales)
4. Se coloca la base de registro en la boca del paciente y se realizan pequeños ajustes sobre los rodillos de cera, hasta lograr la dimensión vertical de oclusión deseada.
5. Finalmente se lleva a cabo el procedimiento convencional para la realización de dentaduras completas.

### **2.7.5 ALTERACIONES DE LA DIMENSIÓN VERTICAL**

La dimensión vertical de oclusión de la dentición natural implica la altura del tercio inferior de la cara y los dientes en la posición intercuspídea. Como ésta dimensión no puede medirse con precisión en el paciente edéntulo, se hace un diagnóstico de pérdida de dimensión vertical sobre el diagnóstico clínico, necesidades del paciente (sobre todo estéticas), longitud requerida de las coronas para retención, implantes y espacio de la dentadura parcial.

Cuando se contrarrestan los problemas que pueden surgir de incrementar la dimensión vertical de manera permanente con la virtual ausencia de cualquier trastorno producto del uso prolongado de una férula oclusal correctamente hecha, la longitud muscular parece no causar problemas.

Una dimensión vertical de oclusión demasiado cerrada o colapsada debido al uso o pérdida dental, puede ser la causa de atrofia y perforación del disco articular, perforación del tímpano, sordera, problemas de respiración y deglución, parestesia de lengua y faringe, neuralgia, vértigo, pérdida de tono de los músculos de la masticación, enfermedades del

oído, nariz y garganta.

**Costen** (1934) es quizá uno de los primeros autores que describe la relación entre la dimensión vertical de oclusión y estos padecimientos. Después de observaciones clínicas sobre 11 pacientes con un cierre mandibular excesivo causó desplazamiento posterior de los cóndilos. La presión sobre estas estructuras anatómicas causó dolor de cabeza, dolor sinusal, dolor de oídos, lengua quemante, sensación de oídos tapados, sabor metálico y sordera; un grupo de síntomas que se ha conocido como “Síndrome de Costen”

**Schwartz** (1959) después de 10 años de trabajo con 2500 pacientes, reportó que los síntomas que encontró no eran los enfatizados por Costen, y que era incapaz de relacionarlos con el cierre o disminución de la dimensión vertical de oclusión.

A partir de la hipótesis de Costen se dio paso a incrementar la dimensión vertical de oclusión en las restauraciones para tratar de prevenir el Síndrome, pero esto a su vez produjo nuevos estudios sobre el incremento de la dimensión vertical de oclusión eliminando la distancia interoclusal.

De acuerdo a los autores de estos estudios, un incremento en la dimensión vertical de oclusión más allá de la posición fisiológica de reposo causa un aumento en la actividad de los músculos elevadores de la mandíbula, puesto que la musculatura intenta recobrar la distancia interoclusal original. Desafortunadamente, no existe evidencia científica que respalde estas afirmaciones ya que los estudios realizados sobre los pacientes no podrían ser usados para establecer la relación entre la causa y el efecto. Sin embargo, estas observaciones clínicas derivaron en dos hipótesis:

1. La distancia interoclusal de la posición fisiológica de reposo es fija y no cambia a lo largo de la vida.
2. Si la dimensión vertical de oclusión es aumentada más allá de la posición fisiológica de reposo, produce hiperactividad muscular en un esfuerzo para restablecer la distancia libre interoclusal previa con posible secuela de sintomatología en la articulación temporomandibular, músculos de la masticación, periodonto y dientes.

**Silverman**, estableció que deben existir aproximadamente 2mm. Entre los dientes cuando es pronunciado el sonido “s”. El método fonético nos ofrece comodidad, funcionamiento y estética del paciente, además de que la medida es funcional para todos los pacientes,

efectiva y en la práctica dental este método y el de la posición fisiológica de reposo son los más usados.

**Pound**, desarrolló este concepto para el establecimiento de la relación céntrica y relaciones cráneomandibulares,

Los pacientes portadores de dentaduras completas llevan a menudo 14 años o más usando su prótesis, durante este tiempo han perdido 10mm o más de su dimensión vertical de oclusión original, aun así, estos pacientes son capaces de pronunciar palabras como "Mississippi" con su prótesis.

Los pacientes con trastorno de la articulación temporomandibular, con aumento de la dimensión vertical de oclusión y pacientes con atrofia severa, que tienen usando su dentadura por mucho tiempo, y que su dimensión vertical de oclusión varía por más de 20mm., son capaces de hablar claramente.

La distancia interoclusal en la posición fisiológica de reposo varía de 3 a 10mm de un paciente a otro, como resultado, la medida para substrair 3mm para obtener la dimensión vertical de oclusión, es desconocida en un paciente en específico; por consiguiente, la posición fisiológica de reposo no debe ser el único método elegido para obtener la dimensión vertical de oclusión.

Las medidas faciales como un comienzo para determinar la dimensión vertical de oclusión, ofrece ventajas significativas, ya que no requiere de ningún aparato en especial para tomar las medidas, como por ejemplo el Biometer de Boos, que sin él, no se puede medir la máxima potencia muscular. Además el clínico puede obtener 5 medidas faciales o más y la diferencia entre estas medidas será de 1 a 2mm. El inconveniente de usar este método, es que las proporciones faciales son características de cada individuo y varían de paciente a paciente, y en un mismo individuo, varían también con el envejecimiento. El manejo de una dimensión vertical adecuada es de gran importancia en la práctica odontológica; ya que a partir de ésta, podremos brindar comodidad, funcionalidad y estética y la preservación de la salud de los pacientes.

## **DIMENSIÓN VERTICAL DE TRABAJO**

Para poder encontrar esta medida se aplica la ley del error, para ello debemos encontrar un tamaño de dientes anteriores que nos permita determinar el techo rígido, dado que los errores en dicha determinación serán poco significativos a nivel de los cuadrantes

posteriores encargados de consolidar la oclusión.

Determinación de la dimensión vertical (DV). PR = posición de reposo. OH = oclusión habitual. DVPR = división vertical en posición de reposo; DVOH = dimensión vertical en oclusión habitual; ELI = espacio libre interoclusal.

## **DIMENSIÓN VERTICAL DE REPOSO**

Cuando una persona se encuentra en posición erguida y en estado de relajación, la mandíbula adopta una posición de descanso postural. Con la mandíbula en esta posición de descanso, los músculos masticatorios permanecen en un estado de mínima actividad; la longitud de la cara, cuando la mandíbula está en posición de reposo se denomina dimensión vertical en reposo.

## **ESPACIO INTEROCLUSAL**

En posición de reposo las superficies oclusales del maxilar y la mandíbula están separadas, esta separación se le denomina distancia interoclusal o espacio libre interoclusal. (Claro interoclusal)

La distancia interoclusal tiene una longitud media de 2 a 4 mm pero esta puede variar según las características individuales de cada persona y comprende entre 1, 5 y 7 mm. La posición clínica de reposo no permanece fija y puede sufrir alteraciones por el transcurso de los años, o debido a extracciones dentarias y a cambios oclusales.

El espacio libre interoclusal en las Clases I, II y III:

Clase I	3 a 5 mm.
Clase II segunda división	7 a 9 mm.
clase III	hasta 3 mm.

Representación esquemática del procedimiento de marcación de puntos faciales para la obtención de la D.V. (**Figura 2.29**)

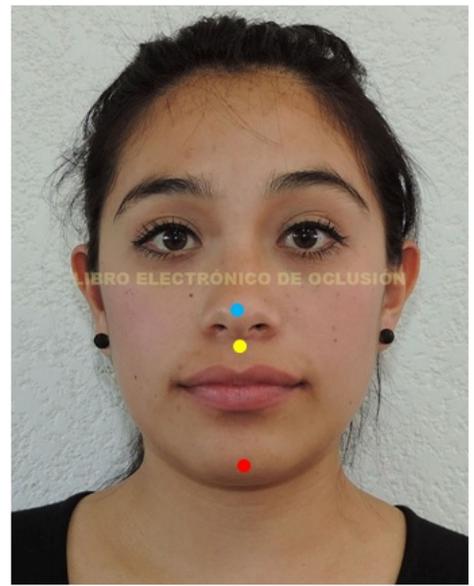
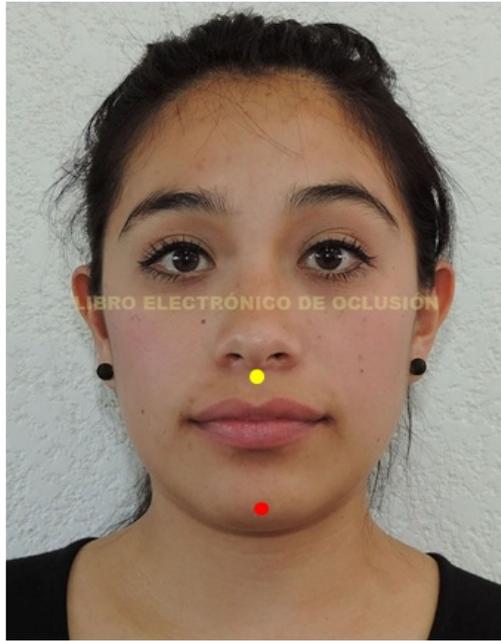




Figura. 2.29. Marcaje de puntos de referencia facial (A), mentón, (B) nasal, (C), punta de la nariz, (D) distancia bicigomática, (E) distancia de boca comisura a comisura labial, (F) distancia base de la nariz a nación, (G) comisura labial externa a infraorbitario, (H) distancia vertical con cinta métrica, (I) altura del rodillo labial, (J) colapso facial inferior por pérdida de la dimensión vertical, (K) recuperación de la dimensión vertical mediante una férula oclusal de acrílico.

## 2.8 BIBLIOGRAFÍA

ALONSO-ALBERTINI-BECHELLI, **Oclusión y Diagnóstico en Rehabilitación Oral**. Ed. Panamericana. 1999,

Dawson, Peter. **Evaluación, Diagnóstico y tratamiento de los problemas oclusales**. Masson S.A. 1995

Dos Santos J. **Oclusión principios y conceptos**. Ed. Actualidades Medico Odontológicas Latinoamérica. 1987.

Gross, Martin. **Oclusión en Odontología Restauradora**. Buenos Aires, Ed. Labor, 1986

Martinez Ross, Erick. **Oclusión Orgánica**. Salvat Ediciones, 1985

Okeson, Jeffrey P. **Tratamiento de Oclusión y Afecciones Temporomandibulares**. Ed. Mosby- Doyma, Quinta edición 2003

Ramfjord S. Ash. M. **Oclusión México**, Ed. Interamericana, 1985

Sencherman de Saudie G., Echeverri Guzmán E. **Neurofisiología de la oclusión**. Ed. Moserratte Ltda... 1997

Tylman's. Stanley D. **Teoría y práctica en Prostodoncia fija**. Ed. Actualidades medico Odontológicas Latinoamérica. 1991.

**Bibliografía complementaria.**

The Journal of the National Dental Association. Vol. 7 May, 1920 No. 5

The Journal of the National Dental Association. Vol. 16 February, 1929 No. 2

The Journal of the National Dental Association. Vol. 17 January, 1930 No. 1

Revista Europea de Odonto-Estomatología. Volumen XII, No. 3. Mayo-junio 2001

Estudio del Triángulo de Bonwill y su aplicación a los articuladores semiajustables. Serrano B. I. Forcén B. A. Ruiz N. T, Royo V. P. M.

British Dental Journal Volume 191. No. 5 September 8 2001

What is occlusion? Davies S. Gray R. M.

The Journal of prosthetic Dentistry. Volumen 87, No. 6. June 2002.

Prosthodontic management of the curve of Spee: Use of the Broadrick flag.

Lynch. C. D, McConnel R.

### **3. PARAFUNCIONES DEL SISTEMA MASTICATORIO.**

Son aquellas en que los tejidos de los componentes del aparato Estomatognático, han perdido su homeostasis ante la demanda funcional y se alteran biológicamente. Se manifiestan como una serie de cambios en la morfología o en las relaciones funcionales de los distintos componentes del aparato e indica que los sistemas comienzan a fallar y que es necesario revertir la dirección del equilibrio funcional para restablecer la salud.

En la actualidad se atienden pacientes con un alta frecuencia de casos con parafunción, bruxismo o algún trastorno temporomandibular (TTMs). El odontólogo es quién detecta signos como: desgaste severo de las estructuras dentales, fracturas, movilidad dental y limitación de la apertura bucal entre otros. La función más importante del sistema es la masticación. La hipotonía o hipertonia de los músculos masticadores perturban el equilibrio normal y altera su función. Los malos hábitos de posición o funcionamiento de dichos órganos rompen ese equilibrio y conducen a disfunciones. La masticación anterior, a predominio de músculos temporales, se limita a movimientos de apertura y cierre, y es frecuente por la alimentación de consistencia blanda. La masticación unilateral origina un desequilibrio de fuerzas, pues éstas se concentran en un solo lado. El sistema masticatorio, también tiene como función secundaria la deglución. La masticación y la deglución son las funciones que más se relacionan con la ATM. Las disfunciones y parafunciones de éstas se vinculan con los TTM. Los movimientos de cabeza con estiramiento de los músculos anteriores del cuello durante la deglución están asociados con disfunción masticatoria. La respiración bucal es responsable de alteraciones deglutorias y posturales; la anteroversión cefálica frecuentemente afecta la mecánica de la ATM.

El bruxismo se define como una actividad parafuncional caracterizada por apretar o rechinar los dientes, y es uno de los trastornos más frecuentes, complejos y destructivos. Los TTMs expresa en forma genérica, un gran número de signos y síntomas, como ruidos articulares, dolor, otalgias, cefaleas, etc. Involucrando a los músculos masticadores, articulación temporomandibular, estructuras asociadas, dientes y elementos de soporte dental. Este complejo se considera multifactorial, siendo los factores oclusales, estructurales, Psicológicos, trauma y condiciones de salud general, son factores de riesgo, que pueden considerarse como predisponentes y perpetuantes de los trastornos Temporomandibulares.

#### **3.1 Facetas parafuncionales**

La pérdida de sustancia dura de las coronas dentarias. Se denominan, **facetitas** y son generadas por actividades parafuncionales del sistema Estomatognático. Las **facetitas** se dividen en:

***Adaptativas:***

Tienen poca velocidad de desgaste.

Solo afecta esmalte.

No hay deformidad oclusal.

Se da cuando el sistema Neuromuscular esta inmaduro.

***Madurativas:***

En los adultos son contactos interoclusales son puntiformes.

Contactan convexidades con convexidades.

Las facetitas son de poca amplitud.

No deforman la cara oclusal.

***Parafuncionales:***

Son las únicas que se consideran patológicas.

Mayor velocidad de desgaste.

Se localizan en dentina.

Pueden o no ser asintomáticas.

***Etiología de las facetitas:*** Estrés, Ansiedad, interferencias y maloclusión.

***Características clínicas:*** Movilidad progresiva, migración dental, dientes fracturados.

### **3.2. OCLUSIÓN TRAUMÁTICA.**

El término "Oclusión traumática" fue introducido por *Stillman* en 1917; y posteriormente 1922, *Stillman* y *McCall* señalaron que: "Oclusión traumática es un esfuerzo o stress, oclusal anormal, capaz de producir o ha producido lesión en el periodonto. Pero este término ha sido muy criticado por lo que trauma significa herida o lesión.

*Box* sostenía que el término Oclusión traumática literalmente significa una acción de cerrar o una Oclusión que es la secuela de una lesión traumática. Otros términos utilizados para describir las lesiones de las fuerzas oclusales con la lesión traumática del periodonto son

los siguientes: “*trauma oclusal*”, “*traumatismo oclusal*”, “*traumatismo periodontal*”, “*traumatismo*”, “*trauma por Oclusión*”, “*irritación dinámica*” y “*efecto de Karolyi*”.

Manifestaciones clínicas de la oclusión traumática.

Las tres etapas del trauma de la oclusión son: La primera es la lesión, la segunda es la reparación y la tercera es un cambio.

La lesión del tejido tiene su origen en las fuerzas oclusales excesivas, la naturaleza trata de reparar la lesión y restaurar el periodonto, ello puede ocurrir

si disminuye la fuerza o si el diente se aleja de ella, sin embargo, si la fuerza traumática es crónica, el periodonto se remodela para neutralizar su impacto, el ligamento se ensancha a expensas del hueso, aparecen defectos óseos verticales (angulares) sin bolsas periodontales y el diente se afloja.

Etapa 1: Lesión. La localización y forma de la lesión del tejido depende de la intensidad, frecuencia y dirección de las fuerzas lesivas. *La presión levemente excesiva* estimula el aumento de la resorción osteoclastica del hueso alveolar y en consecuencia hay un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. *La tensión levemente excesiva* alarga las fibras del periodonto, produciendo aposición del hueso alveolar. En las áreas de mayor presión los vasos aumentan en calidad y disminuyen de tamaño; en áreas de mayor tensión, esta agrandada. *La mayor presión* produce una gama de cambios en el ligamento periodontal, gama que comienza con compresión de las fibras, trombosis de los vasos sanguíneos y hemorragia; y sigue hasta la hialinización y necrosis del ligamento periodontal. *La tensión intensa* causa ensanchamiento del ligamento periodontal, trombosis, hemorragia, desgarramiento del ligamento periodontal y resorción del hueso alveolar.

La presión intensa insuficiente para formar la raíz contra el hueso produce necrosis del ligamento periodontal y el hueso, este es reabsorbido por células del ligamento periodontal vital adyacente al área necrótica y las de los espacios medulares, mediante un proceso llamado “*resorción socavante*”.

La bifurcación y la trifurcación son las áreas del periodonto más susceptibles a la lesión por las fuerzas oclusales excesivas. Al lesionarse el periodonto hay descenso provisional de la actividad mitótica y del ritmo de proliferación y diferenciación de los fibroblastos, formación de hueso y colágena, que vuelven a la normalidad una vez desaparecida la fuerza.

Etapa 2: Reparación. En el periodonto normal hay reparación constante. En el trauma de la oclusión, los tejidos lesionados estimulan el incremento de la actividad reparadora. Los tejidos dañados son eliminados y se forman nuevas fibras y células de tejido conectivo, hueso y cemento para restaurar el periodonto lesionado. A veces, se forma cartílago en los

espacios del ligamento periodontal como consecuencia del trauma.

Formación de hueso de refuerzo, es cuando el hueso es reabsorbido por las fuerza oclusales excesiva, la naturaleza trata de reforzar las trabéculas óseas adelgazadas con hueso nuevo. Este intento de compensar la pérdida ósea se denomina formación de hueso de refuerzo y es una característica del proceso de reparación asociado al trauma de la oclusión. Así mismo se presenta cuando el hueso es destruido por inflamación o tumores osteolíticos.

La formación de hueso de refuerzo se produce dentro del maxilar (central) o en la superficie ósea (periferia). En formación de hueso central las células endósticas depositan nuevo hueso que restaurara las trabéculas óseas y disminuye los espacios medulares.

Hay formación de hueso periférico en las superficies vestibulares y linguales de la tabla ósea. Según su intensidad, puede producir engrosamiento en forma de meseta del margen alveolar, denominados *cornisas* o un abultamiento pronunciado del contorno el hueso vestibular y lingual.

Etapa 3: Remodelado de adaptación del periodonto. Si la reparación no va aparejada con la destrucción causada por la oclusión, el periodonto se remodela tratando de crear una relación estructural en la cual las fuerzas dejen de ser lesivas para los tejidos. Para amortiguar el impacto de las fuerzas lesivas, el ligamento periodontal se ensancha y el hueso adyacente es reabsorbido. Los dientes afectados se aflojan, como consecuencia, hay ensanchamiento del ligamento periodontal, en forma de embudo en la cresta y causa defectos angulares en el hueso.

Efectos de las fuerzas oclusales insuficientes; pueden ser lesivas para los tejidos periodontales de soporte. La estimulación insuficiente origina degeneración del periodonto que se manifiesta por el adelgazamiento de los ligamentos periodontales, atrofian a las fibras, osteoporosis del hueso alveolar y reducción de la altura ósea. La hipofunción proviene de una relación de oclusión abierta, ausencia de antagonistas funcionales o hábitos de masticación unilateral que dejan de lado una mitad de la boca.

La reducción de la función también priva a la encía de la limpieza de su superficie por alimentos detergentes. Ello conduce a la acumulación de placa y bacterias que causan inflamación gingival.

El trauma por oclusión es reversible cuando induce artificialmente el trauma en animales de experimentación, los dientes se mueven o se intruyen en el maxilar. Se alivia el impacto de las fuerzas creadas artificialmente y los tejidos se separan. El hecho de que el trauma de la oclusión sea reversible en tales condiciones no significa que siempre se corrige y por

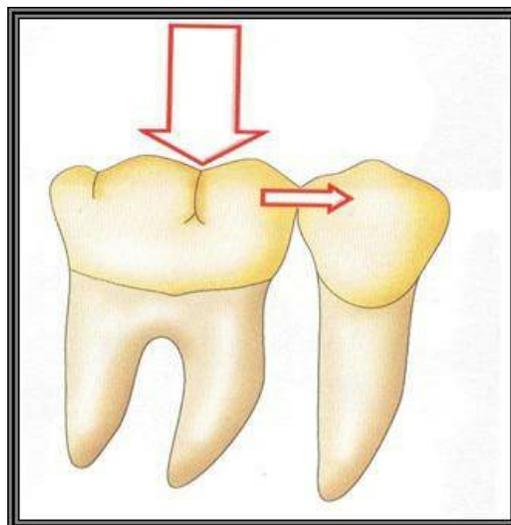
lo tanto que sea temporal y de poca importancia clínica. Es preciso que las fuerzas lesivas aminoren para que haya reparación. Si las condiciones permiten que los dientes se aparten de las fuerzas oclusales excesivas o se adapten a ellas, el daño del periodonto persiste, hasta que las fuerzas excesivas sean corregidas por el odontólogo. **(Figura 3.1)**



**Figura 3.1 Ausencia de contactos oclusales.**

El diagnóstico de trauma por oclusión se basa en el análisis funcional de las relaciones oclusales, músculos de la masticación, dientes y estructuras que los rodean y sirven de apoyo a éstos. El análisis combina exámenes clínicos (palpación, auscultación, percusión, etc.) y estudios de imagen. Se puede hacer un diagnóstico positivo sólo si se logra encontrar una lesión en alguna parte del sistema masticador y que dicha lesión esté en relación con la oclusión. Un diente en oclusión traumática tendrá un sonido a la percusión en contraste con el sonido relativamente agudo que se escucha en la percusión de un diente con periodonto normal.

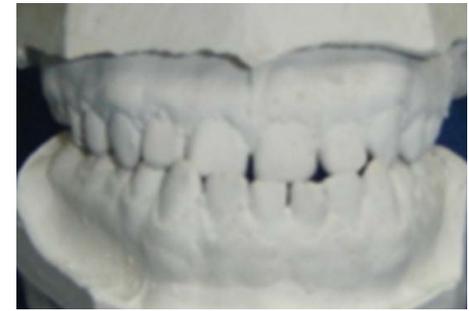
La pérdida de contactos interproximales y la migración de dientes pueden ser secuelas de relaciones oclusales traumática. Debe comprenderse que los patrones de hábitos poco habituales pueden ocasionar migración de los dientes y Oclusión traumática más allá del límite funcional de los contactos oclusales normales. **(Figura 3.2)**



**Figura 3.2 Contacto oclusal.** (Barrancos, P.J. and J.B. Mooney, *Operatoria Dental*. 2006)

Sin embargo, en algunos casos los dientes pueden verse desplazados de sus relaciones normales de contacto sin que existan signos de desgaste oclusal anormal.

Las facetas de desgaste que no se ajustan al patrón masticatorio del individuo son signos de bruxismo y de la existencia de fuerzas oclusales anormales. Por lo tanto, dichas facetas de desgaste deben poner sobre aviso al examinador para que este busque posibles pruebas de lesión traumática a las estructuras periodontales, aunque debe comprenderse que un gran número de individuos con bruxismo no presentan ninguna indicación de la lesión traumática a las estructuras periodontales.



**Figura 3.3-4 Oclusión traumática (borde a borde)**

Si una persona tiene bolsas profundas especialmente del tipo intraóseo o que afectan a la bi o trifurcaciones, el trauma por oclusión puede fácilmente precipitar la formación de abscesos en dichas bolsas. Las bacterias procedentes de las bolsas pueden penetrar los tejidos traumáticos y que presentan un metabolismo y resistencia disminuidos, lo cual aumenta la posibilidad de infección bacteriana con subsecuente formación de abscesos.

No se han producido alteraciones gingivales por el trauma por oclusión; no hay presencia de inflamación gingival; ya que se presenta por formación de bolsas periodontales en ausencia de irritantes locales de las superficies y los casos de atrofia gingival pueden generalmente ser atribuidos a cepillado defectuoso de los dientes u otros irritantes gingivales.

No se dispone en la actualidad de pruebas concluyentes que indiquen que tales manifestaciones son causadas por trauma por oclusión. Basándose en el conocimiento actual de la irrigación vascular habitual de los tejidos gingivales, es difícil comprender como interfiere el trauma por oclusión sobre dicho aporte sanguíneo al grado de llegar a producir edema, cianosis e incluso atrofia. Sin embargo, en algunos casos, es determinante conocer la importancia de la oclusión traumática sobre el abastecimiento sanguíneo de la encía en el caso de que algunos vasos de la membrana periodontal en un área de trauma.

De todos los signos clínicos estudiados los más significativos de trauma por oclusión en el periodonto son el aumento de la movilidad dental y el dolor a la presión.

La oclusión traumática (**Figura 3.3-4**) es con frecuencia asintomática a menos que exista un padecimiento traumático agudo, en ocasiones el paciente se queja de síntomas mal definidos de malestar en la región orofacial, sin ninguna relación aparente con los dientes, aunque estos síntomas puedan tener su origen en el trauma por oclusión, existen otras muchas fuentes de dolor difuso que deben ser tomados en cuenta en el diagnóstico diferencial.

Dolor periodontal, como en el caso de los signos del trauma por oclusión que pueden estar presentes uno o más síntomas en cualquier paciente, cada uno de estos deberá ser valorados también en relación con otros trastornos, diferentes al trauma por oclusión. El dolor periodontal en casos por trauma por oclusión los dientes pueden ser sensibles al contacto oclusal y a la percusión. En tales casos, la oclusión traumática se asocia generalmente con colocación reciente de dispositivos o restauraciones dentales; o bien, está relacionada a una lesión de los dientes. Sin embargo en los casos comunes de trauma por Oclusión crónicos no existe o es escaso el dolor a la percusión o a la mordida.

Dolor pulpar, el trauma por oclusión se acompaña comúnmente por sensibilidad dental, especialmente al frío, posiblemente esta sensibilidad sea el resultado de congestión pasiva o hiperemia venosa o aumento de la presión sanguínea pulpar, puesto que las presiones traumáticas sobre el diente interfieren menos sobre el abastecimiento sanguíneo arterial de la pulpa que sobre el retorno venoso a través del foramen apical, en ocasiones se ha llegado a observar muerte pulpar en casos graves de bruxismo. La hipersensibilidad pulpar que suele seguir a la colocación de restauraciones dentales oclusales puede desaparecer casi de inmediato mediante el ajuste de las relaciones oclusales de dichas restauraciones. La sensibilidad generalizada de los dientes que acompaña al bruxismo grave se encuentra generalmente asociada con sensibilidad dental y periodontal que desaparecerá frecuentemente después del tratamiento oclusal adecuado.

El dolor referido a causa de lesión periodontal puede percibirse en el área de los senos maxilares o propagarse a cualquier parte de la cara. Sin embargo, el dolor muscular relacionado directamente con hipertonicidad y espasmos musculares es con más frecuencia de dicho dolor difuso que el referido a partir de las estructuras periodontales.

Alimento impactado, el efecto “embolo” de las cúspides en las interferencias oclusales pueden ocasionar la abertura funcional del contacto proximal, dando lugar a impactación de alimentos. La impactación de alimento sin alteraciones aparentes de contactos anormales indica un trastorno en las relaciones funcionales entre los dientes. Dicho trastorno se asocia frecuentemente a oclusión traumática. El efecto de cuña de una

cúspide resulta más importante cuando las relaciones de contacto ínterproximales a consecuencia de la pérdida de piezas dentales o cuando el desgaste ha ocasionado la pérdida de crestas marginales.

Movilidad dental y otros síntomas, en caso de oclusión traumática grave especialmente en los acompañados por pérdida del soporte periodontal los pacientes pueden notar que los dientes se aflojan y su queja puede referirse a la molesta hipermovilidad dentaria, el paciente con oclusión traumática experimentará a la larga una sensación de comezón en el periodonto, la cual le obligara a rechinar o apretar los dientes.

Signos imagenológicos del trauma por oclusión, resultan con frecuencia poco claros y pueden encontrarse sólo mediante el examen meticuloso en estudios radiográficos. Las alteraciones patológicas de la oclusión traumática que pueden ser observadas en las radiografías se localizan principalmente sobre la superficie de la raíz dental o sobre la superficie alveolar.

El espacio periodontal es alterado también por el trauma de oclusión este se presenta frecuentemente en la dirección vestíbulo lingual, y las alteraciones sobre la superficie del hueso alveolar sobre el lado lingual o vestibular de un diente y que no son fácilmente observables ni reconocibles en la imagen radiológica, sin embargo actualmente contamos con equipos sumamente sofisticados que nos permiten mediante algunos softwares visualizar mejor la imagen.

Si el trauma se localiza sobre la cara distal o mesial del diente los datos radiográficos son fáciles de observar, se debe prestar atención a la continuidad de la lámina dura, el ancho del espacio periodontal y el contorno de la superficie de la raíz.

En cualquier caso puede estar presente uno o más de los signos radiográficos del trauma por oclusión. Ninguno de dichos signos es específico y patológico ya que el diagnóstico de trauma por oclusión puede efectuarse únicamente sobre la base de la información combinada de la historia clínica, la exploración y estudios complementarios e imagen.

Alteraciones varían entre un engrosamiento disparejo, falta de continuidad o la completa pérdida alrededor de los dientes en trauma por oclusión. El espesor y la densidad constituyen en muchos casos un signo que merece confianza puesto que puede ser resultado de superposición de las porciones vestíbulo lingual de la lámina dura debido a su superficie radicular distal o mesial cóncava, ya que en estos casos aparece en la radiografía como más gruesa que lo normal.

De mucho mayor importancia que el grosor de la lámina dura es una falta de continuidad, lo cual indica un proceso de resorción sobre la superficie que es característico de la oclusión

traumática. La resorción se observa más comúnmente en asociación con trauma por oclusión, mientras que el aumento de la lámina dura por lo general se asocia con tensión. La situación del área de resorción depende de la fuerza traumática sobre el diente. Si estas fuerzas estuvieran dirigidas principalmente en forma horizontal, la resorción se haría evidente en las áreas alrededor del cuello del diente y alrededor de la raíz. Si la fuerza traumática se ejerce en dirección axial la resorción se hará principalmente en las áreas de bifurcación y alrededor del ápice del diente. En la mayoría de los casos las fuerzas traumáticas tienen componentes axiales y laterales combinados, con señales de resorción alrededor del ápice y del área cervical del diente.

Alteraciones del espacio periodontal, la distancia entre el diente y el hueso alveolar es más corta en el tercio apical y la parte media de la raíz y ligeramente entre el tercio apical y ligeramente más ancha en las áreas cervical y apical.

Esta pequeña variación no puede ser fácilmente reconocida en la imagen radiográfica a simple vista. Pero puede haber un ensanchamiento del espacio periodontal que puede ser parte de una atrofia compensadora de estructuras periodontales como el hueso alveolar y las fibras periodontales, acompañado a bruxismo. En tal caso la lámina dura esta gruesa e intacta, resulta de mayor importancia para el diagnóstico si el ensanchamiento del espacio periodontal se acompaña de cierta resorción de la lámina dura.

Resulta difícil de expulsar ensanchamiento del espacio periodontal en sentido mesial y distal de diente con buen contacto interproximal, puesto que sería de esperarse que el ensanchamiento traumático del espacio periodontal en estos dientes debería presentarse principalmente sobre la cara lingual y vestibular; este ensanchamiento interproximal con bastante frecuencia acompaña al trauma por oclusión grave debido ser el resultado del efecto combinado de la presión y tensión sobre el hueso alveolar.

Resorción radicular, la primera prueba radiográfica, es una falta de continuidad en la superficie de la raíz y aspecto festoneado o veloso del contorno de la misma alrededor del ápice dental.

Se puede observar resorción radicular externa en caso de esfuerzos oclusales disfuncionales ocasionados por terapéutica, Ortodóntica, bruxismo o restauraciones dentales y debe ser diferenciada de hipoplasia o desarrollo inadecuado de las estructuras radiculares y también se puede encontrar resorción interna en relación con esfuerzos oclusales anormales. En muchos de estos casos la resorción ha tenido su origen en la membrana periodontal y no en la pulpa; los procesos reparadores han ocasionado la substitución de parte del cemento y la dentina.

En ocasiones un diente puede sufrir anquilosis durante el proceso reparador si el área de resorción no está abierta hacia la cavidad bucal y existe reacción vital normal de la pulpa, el único tratamiento para dichos dientes debe ser la eliminación de las fuerzas oclusales traumáticas.

Calcificación de la pulpa, la oclusión traumática puede ocasionar trastornos circulatorios de la pulpa con calcificación distrófica del tejido pulpar o formación secundaria de dentina, puede presentarse calcificación completa del canal en casos de trauma severo de larga duración o después de un solo accidente traumático grave al diente, durante el cual se produzca una gran alteración de la circulación.

Fracturas radiculares. Se han observado unos cuantos casos en los cuales se han fracturado las raíces de dientes intactos durante episodios de bruxismo. Se pueden observar fácilmente las fracturas transversas y son casi imposibles de advertir en la radiografía, las grietas longitudinales de la raíz ocasionadas por el trauma.

En la mayoría de los adultos que sufren de enfermedad periodontal destructiva crónica, hay dos alteraciones patológicas más importantes: la inflamación crónica y el traumatismo por oclusión. Son muy pocos los pacientes con traumatismo de la oclusión que no sufren inflamación crónica. Por ello, cuando establecemos el pronóstico de los dientes con traumatismo, los que lo hacen con la destrucción combinada de inflamación crónica y traumatismo.

Es difícil valorar las estructuras de la zona de inserción mediante el examen clínico, porque dichas estructuras se hallan recubiertas. La mucosa alveolar y la encía las oculta a la vista. El examen radiográfico también es incompleto porque la película es una representación dimensional de una zona de tres dimensiones. Además aspectos técnicos tales como la ubicación incorrecta de la película, proporciona una imagen distorsionada de la estructura. El trauma de la oclusión es la lesión del tejido periodontal, no la fuerza oclusal, indica la existencia de una fuerza (controlada por mecanismos neuromusculares) que están en desarmonía entre el contacto de los dientes y la salud y resistencia del soporte periodontal, una fuerza general fisiológica puede convertirse en excesiva al disminuir la capacidad de soporte de las estructuras periodontales.

Como regla general del tratamiento es la eliminación de la causa, por lo que puede tratarse aisladamente la oclusión traumática y la enfermedad periodontal, debiendo realizarse previamente un diagnóstico preciso.

Los efectos del trauma oclusal quedan limitados a la zona de las estructuras de soporte comprendidas entre el ápice y la cresta alveolar. El trauma oclusal, por sí solo, puede

ocasionar movilidad y migración dentaria, pero es incapaz de provocar inflamación gingival y migración de la inserción epitelial. Sin embargo, cuando preexiste enfermedad periodontal, el trauma oclusal facilita la extensión del proceso inflamatorio.

Son signos característicos de trauma oclusal: la movilidad dentaria, ensanchamiento del espacio periodontal y migración patológica, tanto si coexiste o no signos de inflamación.

En ausencia de inflamación, el trauma de la oclusión produce cambios destructivos (reversibles) en los tejidos periodónticos variando desde compresión y tensión aumentada del ligamento periodontal, osteoclasia aumentada del hueso alveolar, hasta la necrosis del ligamento periodontal y del hueso.

El trauma de la oclusión NO causa gingivitis o bolsas periodontales. Para que esta ocurra se necesita de la presencia de irritantes locales tales como: bacterias y sus productos como: cálculos, restos alimenticios, placa bacteriana entre otras.

### **3.3 TRAUMA DE OCLUSIÓN**

El trauma de oclusión es la lesión que se produce en los tejidos periodontales como consecuencia de una oclusión traumática. Las causas pueden ser alteraciones en las fuerzas oclusales y una disminución en la capacidad del periodonto para soportar estas fuerzas.

El trauma por oclusión suele clasificarse como Agudo (primario) o Crónico (secundario).

**Agudo o Primario:** Es aquel que se presenta con fuerzas oclusales anormales en estructuras normales. Se puede estudiar el caso de un diente al que se le colocó una obturación alta; ya que el paciente acude a los pocos días con dolor intenso referido concretamente a ese diente y con un sencillo ajuste oclusal aliviaría instantáneamente el dolor.

**Crónico o Secundario:** Aquel que se presenta sea con fuerzas oclusales normales o anormales en estructuras periodontales debilitadas. Tenemos que referirnos a cuando la capacidad adaptativa de los tejidos está debilitada por la inflamación previa debida a la placa bacteriana y se reciben fuerzas oclusales bien sean normales o anormales. **(Figura 3.5)**

La oclusión traumática se presenta en varias etapas: *lesión*, reparación y adaptación.

Signos y síntomas del trauma por oclusión

**Signos clínicos:** Hipertonicidad muscular, movilidad dentaria aumentada, migración dentaria, sonido a la percusión y abscesos periodontales.

**Síntomas:** Dolores musculares, dolores periodontales, dolor pulpar, sensación de flojedad

y deseos de apretar.

**Signos imagenológicos:** Alteraciones de la lámina dura, alteraciones del espacio periodontal, rarefacción del hueso alveolar, reabsorción radicular, calcificaciones pulpares.



***Figura 3.5 Imagen de oclusión traumática***

El trauma crónico de la oclusión es más común que la forma aguda y de mayor importancia clínica. Con frecuencia nace de cambios graduales en la oclusión, producido por la atrición dentaria, desplazamiento y extrusión de los dientes, combinados con hábitos parafuncionales, como bruxismo y no como secuelas del trauma por oclusión agudo.

**Movilidad dentaria:** Los dientes poseen una movilidad fisiológica por la suspensión del tejido conjuntivo, que apenas se aprecian en condiciones clínicas. El aumento de la movilidad se puede diagnosticar y constituye un signo de ensanchamiento del espacio periodontal y/o pérdida de hueso alveolar.

El grado de movilidad puede ser afectado por diversos factores oclusales, periodontales y/o sistémicos. Para que pueda ser considerado como signo de trauma periodontal, la movilidad debe estar acompañada por otros signos o síntomas característicos de esta alteración.

Las sobrecargas oclusales determinan, al igual que las fuerzas ortodónticas, una reabsorción del hueso alveolar en la zona de compresión y un ensanchamiento del espacio periodontal (traumatismo por oclusión). Si el periodonto se encuentra sano y sin infección, este proceso no determina ninguna pérdida de inserción, sino que se trata de una adaptación fisiológica del periodonto a la mayor sobrecarga. El ensanchamiento del espacio periodontal sólo se reconoce una en una imagen radiográfica.

El signo predominante del aumento del espacio periodontal es la movilidad dental patológica. Si se reduce la carga oclusal, por ejemplo: mediante el ajuste oclusal, se produce una aposición ósea en el lugar de la reabsorción previa. El espacio periodontal disminuye, al igual que la movilidad dental.

Las pérdidas de hueso alveolar, que se observan, por ejemplo, en las periodontitis marginales, también se asocian a un aumento de la movilidad dental. Como el tratamiento

de la periodontitis se asocia a una neoformación mínima o nula del hueso alveolar, la movilidad dental en estos casos no se logra reducir clínicamente significativamente. **(Figura 3.6)**

Es una medida de desplazamiento dental horizontal y vertical creado por fuerzas del examinador; la movilidad horizontal se evalúa al comparar un punto fijo del diente contra uno del diente adyacente y se clasifican en:

Clase I: movilidad menor de 1mm.

Clase II: movilidad de 1mm a 2mm.

Clase III: movilidad mayor de 3mm en intrusión y extrusión.

La movilidad también se valora en dirección axial, si un diente se mueve hacia esta dirección se le llama depresible y por lo tanto los dientes que se encuentran en esta situación tienen peor pronóstico, otra medida de la vibración de los dientes cuando se colocan en contacto y en movimiento se llama Frémito para medirlo es necesario la colocación del dedo índice húmedo a lo largo de las superficies vestibulares y labiales de dientes superiores; se pide al paciente que ocluya con los dientes en posición de máxima intercuspidad, y que apriete de manera sistemática con movimientos laterales, protusivos; se identifican los dientes que son desplazados en el paciente en estas posiciones mandibulares. Esto se limita a solo dientes superiores; pero sin embargo, en los casos de oclusión borde a borde o cuando existen pequeñas áreas en común, los dientes inferiores pueden ser evaluados.

Se usa el siguiente sistema de clasificación:

Frémito clase I: vibración leve o movimiento detectable

Frémito clase II: vibración de palpación fácil pero sin movimiento visible.

Frémito clase III: movimiento visible a simple vista.

El frémito diferencia de movilidad en el que el primero es desplazamiento dental creado por la fuerza oclusal del paciente por sí misma, por lo que la cantidad de fuerza tiene gran variación de paciente a paciente; y la movilidad es donde la fuerza con la que se mide tiende a ser la misma en cada examinador. El frémito es una guía de la habilidad del paciente de desplazar y traumatizar los dientes; si existe movilidad con frémito, es probable que exista movimiento dental suficiente en el alveolo bajo carga oclusal para crear desorden vascular y otros cambios traumáticos oclusales.

La disfunción de la articulación temporomandibular puede ser el resultado de discrepancias oclusales funcionales menores aunadas a hábitos psiconeuróticos, así como de relaciones oclusales disfuncionales mayores por sí solas. Con frecuencia los pacientes presentan

desviaciones mandibulares.

La corrección muscular no deberá realizarse durante las fases agudas de la disfunción. Es necesario aliviar primero el espasmo muscular; ya que si no se realiza esto desde una posición de relación céntrica inadecuada. Esto puede provocar un traumatismo oclusal generalizado.



***Figura 3.6 Imagen de estudio ortopantomográfico de diferentes pacientes con Trauma oclusal.***

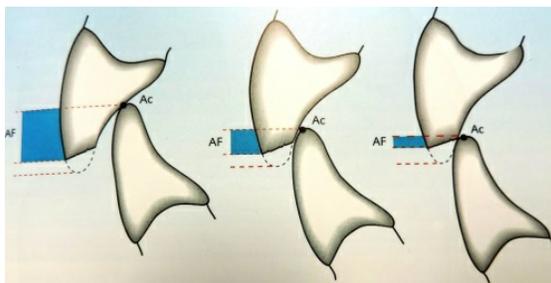
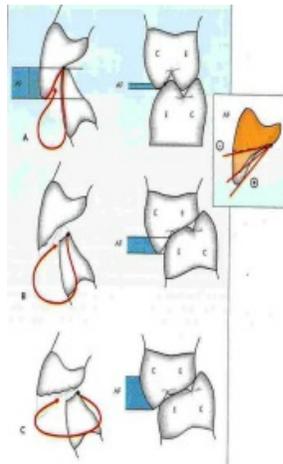
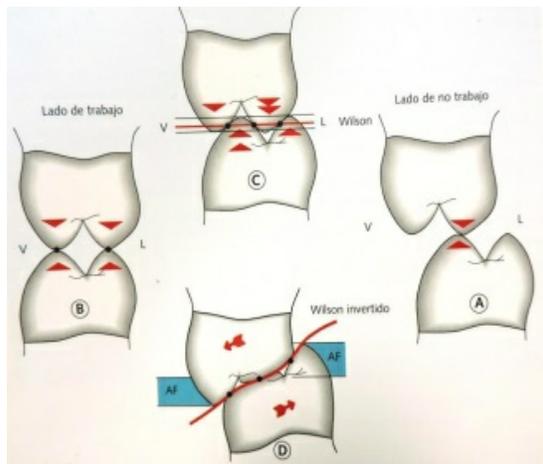
### **3.3.1 FACETAS DE DESGASTE.**

Las facetas de desgaste en la actualidad constituyen un problema emergente dentro de las enfermedades de los tejidos duros de las piezas dentales; existiendo una alta prevalencia a lo largo de la vida, sus consideraciones etiológicas, no están bien determinadas. Estas facetas conforme se incrementan y pasan de estructuras duras, como el esmalte, a estructuras blandas como la dentina el daño pulpar resulta irreversible, la severidad del daño, tiene que ver con la cantidad de dientes afectados y la cantidad de tejido perdido. La asociación de los factores, tales como el incremento del consumo de frutos ácidos, la frecuencia del cepillado y el nivel de ansiedad, llevó al surgimiento de una nueva etapa en el ciclo evolutivo de la odontología, el de las “lesiones no cariosas”, las mismas que son originadas por: El roce entre los dientes superiores e inferiores, la disolución provocada por los ácidos de diversos orígenes, la abrasión resultante del cepillado con dentífricos y todo ello agravado por la sobrecarga oclusal. Algunos investigadores, refieren que la pérdida progresiva de tejido dental duro se considera un fenómeno fisiológico que aumenta a lo largo de la vida del individuo. Según Albertini B. El término faceta, se refiere al desgaste mecánico que ocurre en las superficies oclusales de los dientes como resultado de rozamiento que trasforma las superficies curvas en planas, refiere que las facetas pueden clasificarse en funcionales y patológicas o parafuncionales. Las facetas funcionales a su vez pueden ser adaptativas y madurativas. Las adaptativas son aquellas que se producen desde la erupción dentaria hasta que los dientes entran en contacto con sus antagonistas,

(oclusión orgánica), este tipo de facetamiento no altera las formas dentarias, sino que las individualiza según las exigencias funcionales. Las madurativas, también llamadas funcionales o ajustativas, suceden durante toda la vida y actúan como mecanismo de ajuste de las discrepancias armónicas de las aéreas oclusales con el resto del sistema. Con respecto a las facetas patológicas o parafuncionales, el esmalte dentario puede presentar procesos patológicos congénitos o adquiridos. Los adquiridos se dan como pérdida de sustancia, como por ejemplo: la caries, traumatismos, erosiones y las facetas. Es así que los cambios producidos del esmalte, alteran la función o facilitan la acción de mecanismos destructivos. Se dividen en tipo 1, de esmalte, tipo 2 de dentina sin alteración pulpar y tipo 3, de dentina con compromiso pulpar. Se debe considerar la pérdida de estructura dental patológica cuando el grado de la misma crea alteraciones funcionales, estéticas y sintomáticas. Por otro lado, refieren también que la atrición es la pérdida de estructura dental causada por el contacto diente-diente durante la oclusión y masticación; siendo las superficies más afectadas las caras palatinas de los incisivos superiores y las vestibulares de los inferiores. Del mismo modo, el bruxismo, es considerado como una actividad parafuncional, que incluye apretamiento, frotamiento de los dientes y de igual forma, también produce desgaste dental o facetamiento, el desgaste es una condición natural de los dientes, donde estas involucran patrones de interacciones complejas entre dientes y factores de masticación como morfología de la boca, el arco dental y la dirección del movimiento masticatorio; factores genéticos condicionantes del grado de dureza del esmalte y dentina, factores culturales como la dieta y costumbres, indica que existen diferentes aristas como la edad, género, ocupación laboral, estado civil; además que el estado general de salud, tipo de higiene oral y productos usados también influyen en el facetamiento.

Las piezas dentarias con mayor grado de desgaste son las anteriores superiores y los molares superiores, habiendo una predisposición por el sexo femenino, asimismo el desgaste es más severo en el grupo de edad más avanzado, concluyendo que la prevalencia en adultos es mayor. Sin embargo encuentra que los masculinos adultos tienen una prevalencia de 20% más que las del sexo femenino. Las poblaciones humanas actuales presentan abrasiones de diferentes etiologías, que suelen ser el claro indicador de hábitos como el bruxismo, costumbres alimenticias y ocupacionales, costumbres culturales como masticar tabaco, fumar pipa, destapar botellas con los dientes, preparar materiales o sostener objetos mientras se pesca, caza o trabaja y la abrasividad ocasionada por el cepillado excesivo, y femenino. Con referencia a la edad del paciente el grupo más

afectado por las facetas de desgaste fue entre los 18-33 años, se sugiere esta prevalencia por la presencia de bruxismo y la dieta ácida que acostumbran ingerir encontrado más en sexo femenino que en masculino. Se confirmó que el hábito de cepillado vigoroso incrementa la prevalencia de facetas de desgaste, siendo el sexo femenino el más afectado. Se quiso relacionar la prevalencia de facetas de desgaste con pacientes portadores de prótesis fija antagonistas, con pacientes con desordenes gástricos y con dieta ácida. Sin embargo no se encontró una relación significativa. En presencia de facetas de desgaste se encontró mayor sensibilidad táctil y sensibilidad a chorro de aire en incisivos. **(Figura 3.7)**



**Figura 3.7 Facetas de desgaste dentario. (Imagen cuadro. Alonso. Albertini)**

### 3.3.2 DESGASTE DENTAL PATOLÓGICO

Durante toda la vida, los dientes están expuestos a una serie de agresiones físicas y

químicas, que en diversa medida contribuyen al desgaste de los tejidos dentales duros. El desgaste dental podemos definirlo como la pérdida de los tejidos dentales que pueden ser afectados por procesos patológicos de etiología variada que causa alteraciones de forma, tamaño, color y estructura de las piezas dentarias. También provoca diferentes procesos destructivos crónicos, que determinan una pérdida irreversible de los tejidos mineralizados dentarios.

Considerar que un paciente presenta desgaste dental patológico puede ser un reto muy difícil para el clínico cuando se observa en estadios tempranos, por supuesto esto puede ser mucho más fácil en estadios más avanzados cuando la superficie del diente a sufrido importante deformación; sin embargo es de elevada prioridad cuando consideramos los siguientes puntos:

- Es el primer trastorno destructivo dentario más común.
- Primer factor contribuyente a la pérdida eventual de los dientes.
- La primera razón de necesidad de la odontología restaurativa extensa.
- El primer factor asociado del malestar dentro de las estructuras del sistema masticatorio.
- Primer factor en la inestabilidad del tratamiento ortodóntico.
- Primera razón de dolor e hipersensibilidad dental.
- La primera en ser la más comúnmente mal diagnosticada que conduce a endodoncias innecesarias.
- Primer trastorno dental no diagnosticado la mayoría de las veces hasta que el daño severo llega a ser demasiado obvio para ser ignorado.

#### **DEFINICIONES DE LOS DIVERSOS TIPOS DE DESGASTE DENTAL.**

**Erosión.** Desgaste dental debido a un proceso químico que no involucra bacterias.

**Atrición.** Desgaste dental debido al proceso mecánico del contacto entre los dientes.

**Abrasión.** Desgaste dental debido al proceso mecánico con objetos o sustancias (por ejemplo, cepillo dental, crema dental u otros componentes abrasivos).

**Abfracción.** Desgaste dental debido al proceso mecánico de flexión del diente por la fuerza oclusal.

#### **DEFINICIONES DE LOS DIVERSOS TIPOS DE DESGASTE DENTAL.**

**Erosión.** Desgaste dental debido a un proceso químico que no involucra bacterias.

**Atrición.** Desgaste dental debido al proceso mecánico del contacto entre los dientes.

**Abrasión.** Desgaste dental debido al proceso mecánico con objetos o sustancias (por ejemplo, cepillo dental, crema dental u otros componentes abrasivos).

### **Cuadro 3-1 Definiciones desgaste dental**

La variedad de procesos durante el desgaste dental incluyen la fricción de material exógeno (por ejemplo, durante la masticación, el cepillado de dientes, herramientas sostenidas con la boca) forzado sobre la superficie del diente (abrasión), el efecto de los dientes antagonistas (atrición), el impacto de las fuerzas de tracción y compresión durante la flexión del diente (abfracción), y la disolución química de mineral del diente (erosión).

La atrición fisiológica es la pérdida regular y gradual del diente como consecuencia de la masticación fisiológica pudiendo afectar todas las superficies del diente; en cambio la atrición patológica sería causada por una función anormal o por la inadecuada posición de los dientes que estaría limitada a un diente o un grupo de dientes y se puede presentar en alteraciones de la oclusión, en el prognatismo mandibular y en el bruxismo.

La cantidad de desgaste dental que se produce al masticar es insignificante, debido a la escasa abrasividad de los alimentos y al momentáneo contacto entre los dientes durante esta función y por lo tanto, no garantiza la asignación a una categoría separada. Por lo tanto, atrición es simplemente un sinónimo de desgaste. La pérdida de estructura dental sin caries se puede producir por rozamiento o disolución, como en la abrasión y la erosión dental.

El segundo avance significativo se refiere al tema clínico de la formación de huecos o cráteres; las invaginaciones idiopáticas que se suelen observar en las superficies de los dientes. A pesar de que se piensa que solamente puede estar provocado por un proceso químico erosivo, la observación clínica indica que la formación de huecos o cráteres se puede producir por ambas categorías del desgaste, es decir, por la abrasión o erosión.

Se considera que la erosión es la causa de más peso del desgaste dental. La fuente del ácido puede ser gástrica (intrínseca) o alimenticia (extrínseca). Los ácidos de los alimentos suelen formar parte de las dietas modernas, particularmente los ácidos de la fruta. Existen sólidas pruebas que sugieren que la forma en la que se consumen las bebidas o los alimentos ácidos es más importante que la cantidad general. Mantener, mover o retener en la boca bebidas y alimentos ácidos prolonga la exposición al ácido de los dientes, aumentando el riesgo de erosión. Estos hábitos destructivos se caracterizan por mantener refrescos en la boca, permitiendo que bañen los dientes, o hacerlos pasar entre los dientes para reducir el gas de la bebida durante varios minutos, antes de tragarla.

La otra fuente importante de ácido se origina en el estómago. No obstante, es relativamente poco habitual que el ácido gástrico migre hasta la boca, aunque, cuando es así, el daño potencial es considerable. Se ha demostrado que el reflujo más allá del esfínter superior del esófago incrementa el riesgo de erosión en la boca. El ácido del reflujo normalmente disuelve las superficies palatales del incisivo superior. Una apariencia similar se forma en pacientes con desórdenes alimenticios. Se ha establecido una estrecha asociación entre la bulimia con la erosión dental palatal.

Por otra parte el bruxismo, el hábito de frotar los dientes (contacto entre dientes cuando no se está comiendo), tiene un patrón de desgaste cuantitativo y posicional, que revela que la pérdida de estructura dental es progresivamente mayor hacia los dientes anteriores, debido a los cambios de influencia generados por las interferencias excéntricas posteriores. El contacto posterior se convierte en el punto de apoyo en lugar de la articulación temporo-mandibular (ATM), lo que altera el sistema de influencia e incrementa la fuerza aplicada a los dientes anteriores. Una excepción a esto sería el paciente que muestra una mordida abierta anterior.

Los pacientes en los que se ha observado bruxismo son individuos que están estresados, dado que el bruxismo es una actividad parafuncional controlada por el sistema nervioso central y es probable que sea resultado del estrés. La confirmación del diagnóstico se puede realizar mediante el reconocimiento del patrón de desgaste patognomónico y observando si las superficies desgastadas (facetitas) de los moldes articulados con la mano coinciden.

En conclusión, existe un consenso general de que el desgaste dental rara vez (si es que alguna) puede atribuirse a un único proceso, sino que se produce como resultado de las combinaciones de procesos, a pesar de que puede haber uno dominante. Todos sufrimos un cierto grado de desgaste dental a lo largo de nuestras vidas, pero en determinados individuos el desgaste alcanza niveles patológicos. **(Figura 3.8)**



### **3.4 ABRASIÓN.**

Mencionado la etiología de las Lesiones Cervicales No Cariosas, tienen un origen multifactorial, estas causas están relacionadas con factores mecánicos y químicos ya sean intrínsecos o extrínsecos y en la mayoría de las ocasiones estas lesiones pueden presentarse en un mismo individuo y estar relacionadas entre sí. El hacer un diagnóstico precoz en este tipo de patologías es de suma importancia ya que estas lesiones transcurren en un estado crónico; en muchas ocasiones se debe contar con un enfoque multidisciplinario para su diagnóstico y plan de tratamiento.

Abrasión, el término deriva del latín abrasum; Every (1972) describió abrasión como el desgaste de la sustancia dental como resultado de la fricción de un material exógeno sobre las superficies debido a las funciones incisivas masticatorias y de prensión. Si los dientes están desgastados en sus superficies oclusales, incisales o ambas superficies de fricción de la alimentación, este desgaste se denomina abrasión masticatoria. La abrasión masticatoria también puede ocurrir en la superficie vestibular y lingual de los dientes como cuando la alimentación es tosca y frotada en contra de estas superficies por acción de la lengua, labios y mejillas durante la masticación. Los signos clínicos de la abrasión se confunden a menudo en el paciente bruxista. La abrasión no tiene ninguna preferencia selectiva anatómica sobre la superficie dental. Bajo el microscopio una superficie abrasionada suele presentar arañazos orientados al azar, numerosas picaduras y diferentes marcas. La distribución y la extensión de desgaste abrasivo sobre la superficie dependen de muchas variables, como el tipo de oclusión, la dieta, el estilo de vida, la edad y la higiene oral. A principios de la década de los 80 McCoy, puso en tela de juicio la función del cepillado como etiología de la abrasión dental conocida previamente como erosión cervical proponiendo que el bruxismo puede ser la causa principal del desgaste en ángulos que se da en la unión amelo cementaria. Citando estudios de ingeniería McCoy postulo que la flexión de los dientes por el estrés funcional provoca la ruptura a nivel cervical de las estructuras del diente en forma de clase V. Lee y Eakle utilizando similares estudios de ingeniería propusieron la hipótesis de que el primordial factor etiológico en forma de cuña como la erosión cervical es producida por el estrés tensional de una maloclusión. Ellos dijeron que el agua u otras moléculas pequeñas pueden penetrar en los enlaces químicos rotos de hidroxiapatita y hacer los dientes susceptibles a la erosión química y la abrasión por el cepillado de los dientes. **(Figura 3.9)**



***Figura 3.9 Ilustración de caso clínico con abrasión dental.***

### **3.5 ABRACCIÓN.**

Abfracción o Abfracción es un término acuñado por Grippo, (1991), en base al trabajo previo de Lee y Eackle (1984). En este último se plantea la hipótesis de la pérdida de tejido dentario a nivel del cuello de la pieza, debido a la flexión producida, a este nivel, a propósito de las cargas oclusales. La abfracción es la pérdida microestructural de tejido dentario, en áreas de concentración del estrés. Esta ocurre más comúnmente en la región cervical del órgano dentario, donde la flexión puede dar lugar a la ruptura de la delgada capa del esmalte, así como también se dan microfroturas del cemento y la dentina. La palabra abfracción viene del latín ab que significa lejos, y fractio que significa rompimiento. Esta teoría denominada abfracción plantea que las fuerzas de oclusión lateral generadas durante la masticación parafunciones (bruxismo) y oclusión desbalanceadas hacen que el diente se flexione y se generen esfuerzos de tensión y compresión. Los esfuerzos de tensión tienden a concentrarse en las zonas cervicales y pueden hacer que los prismas de hidroxiapatita que componen el esmalte se rompan y pueda producirse la separación entre ellos; sucedido esto, pequeñas partículas y líquido pueden penetrar los prismas de hidroxiapatita rotos y hacer al órgano dentario más susceptible a la erosión química y a la abrasión por el cepillado. La teoría de abfracción se basa principalmente en unos principios

de ingeniería de modelos. Se necesitan pruebas experimentales y clínicas para demostrar si se produce y cómo se produce este fenómeno.

Se denomina abfracción a la "lesión en forma de cuña en el límite amelocementario, causada por fuerzas oclusales excéntricas que llevan a la flexión dental". En 1984 Lee N.C. and Eackle W.S realizan un trabajo sobre fuerzas oclusales excéntricas, diez años más tarde reafirmaron la teoría y la redefinieron como la ruptura de prismas del esmalte, cemento y dentina. Establecen que la flexión que sufre el diente a nivel del tercio cervical y la fractura de la dentina trae como consecuencia el desprendimiento de los cristales de esmalte, con la consecuente lesión en forma de cuña en esta zona. La sinonimia más actual corresponde a síndrome de compresión, stress flexural o stress. Se define como, síndrome de compresión por ser la lesión la evidencia de un conjunto de signos (pérdida de estructura dentaria en forma de cuña y la fractura y el desprendimiento reiterado de restauraciones) y síntomas (la hipersensibilidad dentinaria, cuando la lesión está en actividad). Todo proceso de masticación presenta un momento en donde el alimento se distribuye en oclusal y otro donde existe un contacto dentario en el cual se presentan fuerzas axiales, que se distribuyen a lo largo del periodonto sin producir daño alguno al disiparse en el mismo. Pueden también presentarse fuerzas horizontales. El componente lateral o excéntrico en sentido vestibulo-lingual de las fuerzas oclusales que aparecen durante la parafunción provoca un arqueamiento de la corona dentaria que toma como fulcrum la región cervical. Estas fuerzas parafuncionales se concentran en el límite amelocementario, siendo las mismas las que flexionan al diente y se las considera lesivas. En toda fuerza de este tipo se deberá tener en cuenta la dirección, la magnitud, la frecuencia y el punto de aplicación. Figura 5 a, b, c y d El principio de Newton enuncia que "ante una fuerza existe una reacción en sentido opuesto, de la misma magnitud y a esta se la denomina tensión". El diente, entonces, se opondrá a dicha fuerza con una resistencia, igual y en sentido contrario a la fuerza recibida, por lo tanto habrá tensión que se manifestará como fatiga en el tercio cervical con la flexión del diente. En el momento de la flexión se presenta una alteración de las uniones químicas de la estructura cristalina de la hidroxiapatita, micro fracturas en dentina y esmalte, siendo las de la dentina de una profundidad de 3 a 7 micrones.

En consecuencia penetran moléculas de la saliva que impiden la formación de nuevas uniones químicas en la estructura cristalina. Con esta deformación que sufre el diente, comienza la pérdida de estructura dentaria donde se concentró la tensión. El resultado

sería la ruptura del esmalte cervical donde es más delgado, seguido del desprendimiento de las varillas adamantinas. Las fuerzas aplicadas horizontalmente producen flexión generando tensión y compresión en la región cervical y las fuerzas verticales producen compresión. En la región cervical se produce la deformación flexural, especialmente si hay una fuerza lateral, tiene como resultado final la ruptura de la estructura del diente, generando y aumentando la permeabilidad, luego, la dentina expuesta queda predispuesta a la erosión y a la abrasión. Esta hipótesis explicaría las características morfológicas de la lesión, su localización, su desarrollo, como así también las bases para el diagnóstico y tratamiento. La zona afectada quedaría así expuesta a otros factores como la abrasión y la acción de las soluciones ácidas que colaboran a agravar la lesión. La interacción del stress mecánico y las reacciones químicas corrosivas se definirían como corrosión por stress. Además de las observaciones clínicas, existen varios estudios sobre fuerzas y tensión que indican que las cargas oclusales tienen un papel en el desarrollo de las lesiones compatibles con abfracción. El rol de la carga oclusal, explicaría el posible fracaso de las restauraciones cervicales. El aprender significa un cambio de conducta, en el caso de las abfracciones permitió que se encontraran en estos últimos tiempos muchas lesiones que años atrás no eran diagnosticadas correctamente. Rol de la sobrecarga oclusal, la presencia de abfracciones tiene un valor diagnóstico por representar un signo de disturbio oclusal. Un alto porcentaje en diferentes estudios de parafunciones comprobada encontró una correlación positiva y significativa entre la abfracción y los contactos prematuros, especialmente en relación céntrica y en el lado de trabajo. El desgaste del bruxismo transforma las inclinaciones cuspidas en superficies planas, dirigiendo las fuerzas en sentido axial y minimizando la flexión dentaria. Las fuerzas paralelas al eje mayor del diente y que incidan fuera del tejido de sustentación del mismo serán lesivas y producirán flexión. Los dientes con movilidad no desarrollaron este tipo de lesiones ya que la propia movilidad disipa la fuerza del stress oclusal. El bruxismo puede generar movilidad dentaria o desgaste. Por lo tanto si se está en presencia de un paciente bruxómano, si el diente se mueve o el diente está desgastado (atrición), la abfracción estará muy atenuada o no estará presente. Puede ocurrir que la sobrecarga en un principio generó la abfracción y luego el bruxismo al desgastar la superficie dentaria y cambiar los planos inclinados no influye en la progresión de la lesión y queda detenida. La concentración del stress en cervical corresponde a localizaciones habituales de abfracciones vistas en situaciones clínicas. **(Figura 3.10)**



**Figura 3.10 Lesiones cervicales no cariosas, abfracción.**

### **3.6 BRUXISMO.**

El estrés es una patología presente en la ajetreada sociedad de nuestros días. Todas las personas liberamos la tensión de diversas maneras las cuales pueden manifestarse en cualquier parte del organismo. El Sistema Estomatognático no es la excepción y sufre con elevada frecuencia los impactos nocivos de la vida moderna, que abarcan cualquier desarmonía que se presente en las relaciones funcionales de los dientes y de sus estructuras de sostén. El bruxismo es el representante del estrés en Odontología.

No existe un único factor responsable y durante mucho tiempo se asoció a diversas causas entre las que podemos mencionar la posesión de espíritus, odio, pecado o herejía. Actualmente se considera al estrés e interferencias oclusales como las principales causantes del Bruxismo. Un bruxador es una persona que aprieta (bruxismo céntrico) o frota (bruxismo excéntrico) los dientes durante horas, de forma inconsciente, durante la noche, el día o ambos. El Bruxismo ocasiona una patología alarmante dentro del punto de vista funcional, estético y protético.

Es conveniente que Odontólogos y Profesionales de la Salud (psicólogos, terapeutas, etc.) tengan una mayor comunicación ya que ambos están involucrados en el estudio del bruxismo.

Debido a lo incierto de las teorías etiológicas, el clínico debe elegir aquellas terapias que no sólo parezcan efectivas, sino que además sean menos agresivas y más reversibles.

La palabra bruxismo, etimológicamente proviene del griego brychein=crujir y odontos=dientes. La bruxomanía, bricodoncia, briquitismo, bricomanía, neurosis oclusal, bruxismo, efecto karolyi, stridor dentium, etc., consisten en excursiones involuntarias de la mandíbula que producen un choque perceptible o imperceptible, rechinamiento, choque cuspídeo y otros efectos traumáticos.

El apretar de dientes es producido por la contracción inconsciente, sistemática y repetitiva de los músculos masticadores. Los episodios de bruxismo pueden presentarse tanto en el día como en la noche, aunque es más común en la noche.

La bruxomanía diurna, generalmente se presenta en forma de apretamiento, por eso es menos significativa que la nocturna. Un paciente que bruxea en forma nocturna, en cambio, lo hace casi siempre en sentido lateral o transversal destruyendo así sus dientes, al tejido periodontal y dañando la articulación temporomandibular, además de pasar por el dolor muscular.

Una consideración importante para establecer el diagnóstico, es saber que el noventa y cinco por ciento (95%) de los pacientes no hacen ruido cuando raspan sus dientes. Es decir que la gran mayoría de ellos no son conscientes del daño que se están causando.

En Odontopediatría, los autores lo consideran principalmente como el hábito de frotarse los dientes entre sí, tal vez por ello es que no se le ha dado la importancia que merece ya que al hablar de bruxismo estamos hablando de una parafunción.

**3.6.1 ETIOLOGÍA.** La causa exacta se desconoce pero se atribuye a diversos factores, desde situaciones de stress emocional, deficiencias nutricionales, posición al dormir e ingesta de fármacos y/o drogas, también se le atribuye a parásitos.

Nadler clasifica las causas desencadenantes del bruxismo en:

Factores locales.

Factores generales.

Factores psicológicos.

Factores ocupacionales.

**FACTORES LOCALES.** Están relacionados con algún tipo de alteración oclusal, que

produce molestia leve y tensión crónica, aunque no se reconozca. En los niños esto se presenta generalmente al presentarse la transición de la dentición primaria a la permanente y puede ser un producto de un esfuerzo inconsciente por ubicar los planos dentales individuales de manera que la musculatura repose.

Ramfjord cree que la interferencia oclusal puede actuar como un desencadenante del bruxismo, en particular si se combina con tensión nerviosa. (Stress)

Otros factores importantes incluyen, oclusión traumática, quistes dentígeros y defectos en la erupción de los dientes permanentes o deciduos. Ha sido sugerido que el bruxismo puede llegar a ser un hábito como resultado de un intento inconsciente de paciente por establecer contacto con un gran número de dientes, esto sucede generalmente en el caso de un tratamiento de operatoria mal realizado, con el uso de coronas altas, selladores que crean cambios en los contactos dentales.

**FACTORES GENERALES.** Han sido propuestos como importantes desde el punto de vista etiológico, pero resulta difícil determinar el papel de la mayor parte de ellos. Los factores sistémicos son etiológicamente importantes pero son difíciles de evaluar. Infecciones de parásitos intestinales pueden jugar un rol, frecuentemente su erradicación reducirá o eliminará el bruxismo.

Disturbios gastrointestinales de alergia a la comida, y desbalances enzimáticos en la digestión causando dolores crónicos abdominales, y persistentes, recurrente disfunción urológica puede ser responsable del bruxismo nocturno.

Miller, así como Braurer y cols., discutieron las deficiencia nutricionales y vitamínicas como posible elemento desencadenante de desgaste dental.

Desordenes endocrinos, particularmente aquellos que se relacionan al hipertiroidismo, pueden conducir al bruxismo. Muchos niños hiperkinéticos son bruxistas, Nadler creyó que la histamina liberada durante el estrés puede actuar como un agente excitante en la iniciación del bruxismo, él observó que el apretamiento nocturno y el rechinado de los dientes, calma los síntomas de la comezón alérgica y cosquilleo del paladar y los oídos y ayuda en los episodios terminales de estornudos y tos.

El rol que las influencias genéticas juegan en el desgaste dental no puede ser ignorado. Esta no es inusual en la práctica de alergia pediátrica por una historia de bruxismo en algunos miembros de la misma familia.

Un estudio de predisposición genética reportó que los padres que demostraron rechinado de dientes en su niñez tienen más frecuentemente niños que rechinen sus dientes.

Es también muy común que el bruxismo sea asociado a parásitos, la oxiuriasis es una

infección común en los niños, sus síntomas son prurito anal, el cual es más intenso durante la noche pudiendo producir problemas del sueño ocasionando bruxismo.

Esta infección se presenta más frecuente en niños de edad escolar y preescolar, el parásito se llama *Enterobius Vermicularis* u *Oxiurius*.

El cuadro clínico es de ayuda, pero no todo rechinar de dientes es sinónimo de parásitos.

**3.6.2 FACTORES PSICOLÓGICOS.** La mayoría de los autores coinciden en que los factores psicológicos son la causa más común desencadenante de bruxismo. Ellos indican que la tensión emocional puede ser expresada a través de un número de hábitos nerviosos, los cuales pueden estar relacionados con bruxismo.

Dentro de estos se encuentran algunos como:

1. Morderse los labios.
2. Babeo mientras se duerme.
3. Cólicos.
4. Dolor mandibular al levantarse.
5. Hablar dormido.
6. Mascar chicle.
7. Calambres musculares nocturnos.
8. Ojos abiertos mientras se duerme.
9. Mala salud durante la edad escolar.
10. Cama mojada.
11. Periodos del sueño durante la noche.
12. Sonambulismo.
13. Hermanos con problemas similares.
14. Niño que despierta irritable.
15. Sacudida de brazos y piernas mientras se duerme.
16. Movimientos circulares mientras se duerme.

Se ha demostrado una positiva relación entre desgaste dental y agresiones reprimidas, expresiones inconscientes de gratificación oral y ansiedad consciente e inconsciente.

En la actualidad, el acelerado ritmo de vida que llevamos, además de la mala orientación proporcionada por los medios de comunicación, sumado a una sociedad materialista y ansiosa, el niño y el adulto, se ven restringidos por factores económicos, culturales y sociales. El suprimir actos de hostilidad y agresión pueden resultar en una salida inconsciente en la forma del bruxismo nocturno.

Bartmeier sugirió que niños quienes han alcanzado recientemente el punto de expresión y quienes son reprimidos de su personalidad propia y de la liberación de sentimientos agresivos, comienzan a desgastar sus dientes.

Reding y cols. Compararon el bruxismo nocturno con períodos de movimientos rápidos del ojo indicativos del sueño. Un reciente estudio de Reding y cols., usando un gran número de pacientes reveló que el bruxismo ocurre en todas las etapas del sueño.

La relación entre bruxismo y una etapa de sueño del paciente ha sido investigada. Generalmente la mayor actividad de los músculos de la masticación ocurre durante las fases de luz del sueño y ha sido observado para tomar lugar en conexión del movimiento corporal.

La asociación del sueño y desordenes al despertar clasifican al bruxismo como una parasomnia. Parasomnias son definidas como eventos físicos involuntarios que ocurren exclusivamente o predominantemente durante el sueño, tomando usualmente la forma de un fenómeno motor o autónomo asociado con grados variables de insomnio. Transiciones normales entre el estar despierto, movimiento rápido del ojo (REM) y movimiento lento del ojo (NoREM) del sueño, ocurren de un modo ordenado. Las parasomnias del sueño primario son desórdenes de este ciclo del dormido / despierto y presentan unos inusuales y a veces dramáticos comportamientos. Estos están clasificados en REM, NoREM y en etapa de no sueño específico, dependiendo cuando el comportamiento toma lugar durante el ciclo de sueño.

El bruxismo es catalogado como una etapa de no sueño específico. Aunque esto puede ocurrir en cualquier etapa del sueño, el bruxismo es más comúnmente colocado durante la etapa 2 de sueño NoREM o durante el REM, el rasgo común de todas las parasomnias es una asociación con patrones anormales del sueño; reportan que el 85% de las ocurrencias de bruxismo, están asociados con la actividad que resulta de un sobresalto desde el sueño. Fisher y McGuire encontraron que el hablar dormido era asociado significativamente con repetidas pesadillas, sonambulismo, sentarse en la cama. A través de factores de análisis, ellos descubrieron un grupo de conductas de sueños asociados que ocurren en cercana relación con las parasomnias y concluyeron que un individuo con una parasomnia es generalmente exhibido el bruxismo en más de un caso.

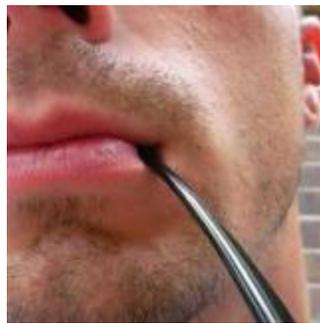
Dormir de lado haciendo presión sobre la mandíbula crea más problemas, ya que si se encuentra un contacto prematuro o una interferencia oclusal, se desencadenarán contracturas musculares y con toda seguridad se iniciará el proceso del bruxismo.

**3.6.3 FACTORES OCUPACIONALES.** Se han observado en el deporte, los niños pueden

presentar bruxismo, esto en parte se debe a su gran deseo de ganar o bien por la presión que ejercen sus padres para el buen desempeño en tal o cual deporte.

En los últimos años los profesionales dedicados a la investigación de esta parafunción mencionan que los episodios de bruxismo se pueden llevar a cabo tanto de manera consciente como inconsciente, es por ello que se le ha clasificado en dos tipos: Bruxismo céntrico y excéntrico.

**3.6.4 Bruxismo céntrico**, es también denominado diurno, dado porque la persona lo desarrolla durante el día, aunque puede variar, y se dará dependiendo de las actividades que se desarrollen. En el caso de los niños es muy frecuente cuando el niño está concentrado en alguna tarea o en períodos de mucha tensión, por ejemplo en época de exámenes, o que realicen alguna actividad que requiera de mucho esfuerzo, como practicar algún deporte y que esté en alguna competencia. También el hecho de morder los lápices o las uñas (onicofagia), todos estos factores tienden a desencadenar el bruxismo. **(Figura 3.11)**



***Figura 3.11 fumador de pipa.***

En este tipo de bruxismo se observan áreas de desgaste limitadas en la cara oclusal, hay menor desgaste dentario porque lo único que hace la persona es apretar los dientes, pero por el contrario hay mayor afectación a nivel muscular.

Un apretamiento no deja como secuelas el desgaste dental, ni erosiones cervicales en los dientes **(Figura.3.12)**



***Figura 3.12 Frecuentemente se reconocen fracturas lineales mesio-distal por***

## *bruxismo céntrico.*

**3.6.5 Bruxismo excéntrico**, se manifiesta cuando el individuo se encuentra en fases de sueño no REM. Suele aparecer en fases de transición del sueño profundo a las fases de sueño ligero.

En los niños se ha asociado mucho con los terrores nocturnos y otras parasomnias como desencadenantes de este hábito, en el cual se observan áreas de desgaste que sobrepasan la cara oclusal, hay mayor desgaste dentario, y esto va a ser dado por el constante frotamiento de las superficies dentales y con menor afectación muscular.

La persona que experimenta una conducta de bruxismo puede generar fácilmente de noche una cantidad tres veces superior a la de la actividad funcional diaria. De esta manera puede apreciarse que la fuerza y la duración de los contactos dentarios durante un episodio parafuncional plantea consecuencias mucho más graves que las de la actividad funcional para el sistema masticatorio.

El paciente que presenta un bruxismo nocturno, lo va a desarrollar casi siempre en sentido lateral o transverso, destruyendo así sus dientes, el tejido periodontal o la articulación temporomandibular. **(Figura 3.13)**



### ***Figura 3.13 Bruxismo excéntrico***

Para comprender esto, explicaremos brevemente que el sueño consta de 4 fases, según los registros poligráficos y la observación conductual del individuo.

FASE 1: A los pocos segundos (o minutos) de dormirse, comienzan a disiparse las ondas alfa típicas de los estados vigiles tranquilos. Es una fase inestable por cuanto es frecuente que se vuelva alguna vez al estado de vigilia antes de pasar a la fase 2.

FASE 2: A los cinco o diez minutos aparece esta nueva fase. Junto con la anterior constituye la fase de “sueño ligero”. Se caracteriza por ondas theta.

FASE 3: La primera fase 3 suele ocurrir aproximadamente antes de media hora de que el sujeto se haya dormido. En esta fase abundan las ondas delta.

FASE 4: Esta fase es idéntica a la fase 3, y en su conjunto reciben el nombre de “sueño profundo”, esto se da con mayor frecuencia en la primera mitad de la noche, en la segunda mitad no suele aparecer. A sí mismo este tipo de sueño es difícil de alcanzar para muchas personas (por ejemplo, ancianos).

FASE REM. Junto a las cuatro fases que se han mencionado anteriormente, aparece una fase cualitativamente distinta. En 1955, Aserinsky y Kleitman observaron que se podían distinguir dos tipos de sueños, según el movimiento de los ojos: Un sueño de “movimientos rápidos de los ojos” (rapid eyes movements REM) y un sueño en el que estos movimientos no aparecen (no REM), el sueño no REM es el que se observa en las fases 1, 2, 3 y 4. El sueño REM se aproxima mucho al trazado de la fase 1, aunque algo más rápido, el umbral para despertar alcanza su cuota máxima. Se anula el tono muscular, debido a esto es llamado “sueño paradójico” dado que aunque el trazado del EEG es próximo al de la vigilia, el tono muscular y la falta de reacción ante estímulos externos manifiesta lo contrario; en esta fase suelen aparecer esporádicas contracciones rápidas de las manos o también de la cara.

Lo más característico son los movimientos oculares rápidos y coordinados que aparecen de 2 a 100 movimientos, en un intervalo de tiempo muy pequeño 0.1-0.2 segundos.

Transiciones normales entre el estar despierto, movimiento rápido del ojo (REM) y movimiento lento del ojo (NREM) del sueño, ocurren de un modo ordenado. Las parasomnias del sueño primario son desórdenes de este ciclo del dormido / despierto y presentan unos inusuales y a veces dramáticos comportamientos. Estos están clasificados en REM, NREM y en etapa de no sueño específico, dependiendo cuando el comportamiento toma lugar durante el ciclo de sueño.

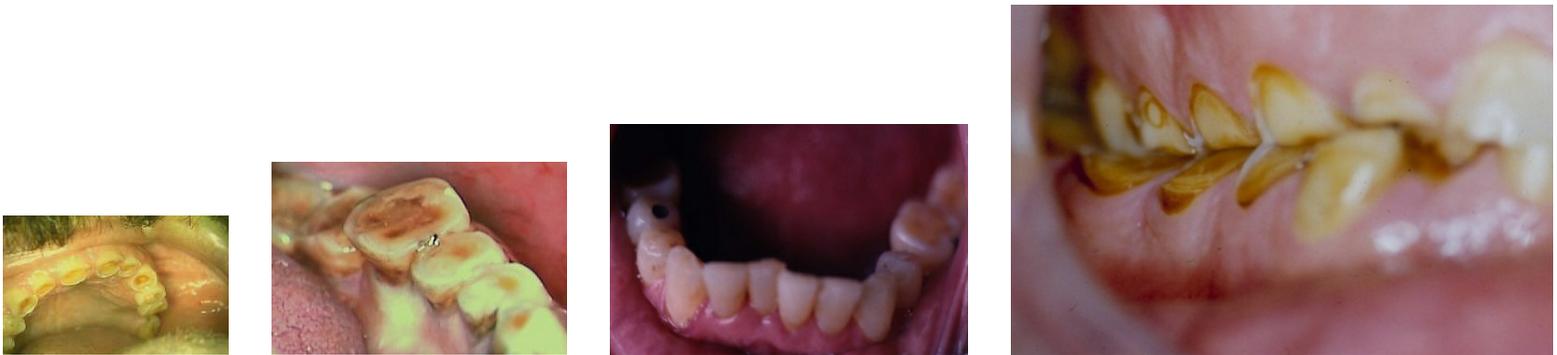
El bruxismo es catalogado como una etapa de no sueño específico. Aunque esto puede ocurrir en cualquier etapa del sueño;

El bruxismo es más comúnmente colocado durante la etapa 2 de sueño NREM o durante el REM, el rasgo común de todas las parasomnias es una asociación con patrones anormales del sueño; reportan que el 85% de las ocurrencias de bruxismo, están asociados con la actividad que resulta de un sobresalto desde el sueño.

Fisher y McGuire encontraron que el hablar dormido era asociado significativamente con repetidas pesadillas, sonambulismo, sentarse en la cama. A través de factores de análisis, ellos descubrieron un grupo de conductas de sueños asociados que ocurren en cercana relación con las parasomnias y concluyeron que un individuo con una parasomnia es generalmente exhibido el bruxismo en más de un caso.

Dormir de lado haciendo presión sobre la mandíbula crea más problemas, ya que si se encuentra un contacto prematuro o una interferencia oclusal, se desencadenarán contracturas musculares y con toda seguridad se iniciará el proceso del bruxismo.

**(Fig.3.14)**



***Fig. 3.14 Imagen típica de bruxismo excéntrico.***

### **3.6.6 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL**

Para poder diferenciar el bruxismo de otra alteración es necesario que el Cirujano Dentista conozca los diferentes términos:

a) **ABRASIÓN.** Es una pérdida de sustancia dentaria que se da por frotamiento (bruxismo y cepillado enérgico)

b) **ATRICIÓN.** Es una pérdida de sustancia dentaria dada por el desgaste funcional (masticación). La atrición es el resultado del rechinar y apretamiento de los dientes, dejando expuesta la capa de dentina.

c) **EROSIÓN.** Pérdida de sustancia dentaria causada principalmente por sustancias químicas (vinagre, limón, regurgitación ácida del estómago).

Los signos más representativos para saber reconocer que se trata de bruxismo y no de otra alteración es: el rechinar de los dientes y que puede ir acompañado de dolor masticatorio, fatiga, además de dolores de cabeza, sensibilidad, atrición y trastornos Temporomandibulares. (**Figura 3.15**)



***Figura 3.15 Imagen clínica de paciente con reflujo gástrico, Erosión.***

En niños se ha descrito que puede o no existir dolor, ya que esto a depender mucho de la secuencia en la cual se presente un episodio de bruxismo, un niño que desarrolla bruxismo dará como referencia a los padres que por las mañanas al despertar tiene dolor en su mandíbula e incluso suelen tener la sensación de que se les mueven los dientes, esto se debe a la tensión que el niño descarga durante el día y que de manera inconsciente realiza un episodio de bruxismo.

Existen referencias que nos menciona que además de que el bruxismo provoca alteraciones a nivel dentario, puede tener repercusiones a otras estructuras de la cavidad bucal, las cuales se han dividido dependiendo la zona y la frecuencia del bruxismo.

### **3.6.7 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS**

El bruxismo está considerado como un hábito parafuncional, y básicamente se desarrolla por medio de fuerzas (apretamiento, deslizamiento etc.), si estas fuerzas exceden la capacidad de adaptación del organismo se producirán lesiones o alteraciones considerables en la cavidad oral.

Diversos autores han mencionado que el bruxismo por si solo tiene toda la capacidad de generar la suficiente fuerza sobre los dientes y estructuras adyacentes, para causar

lesiones. Se ha comprobado que la presión de mordida se ve aumentada de manera gradual entre los 4 a los 18 años de edad, las presiones son mayores en la zona de molares, en comparación con la zona de los incisivos. Se ha observado que estas presiones se ven sobre todo en los adolescentes, entre 14 a 18 años de edad.

El tratamiento del bruxismo es algo complicado y requiere de la intervención de especialistas en diversas áreas, ya que es multifactorial.

El odontólogo muchas veces no está capacitado para tratar esta parafunción, por lo que debe poner especial atención en los factores desencadenantes de ésta. El principal objetivo del tratamiento es prevenir daños dentales permanentes y reducir el dolor.

Dentro de las terapias dentales tenemos a la oclusal que consistirá en un ajuste oclusal, así como el uso de dispositivos y la rehabilitación bucal; también podemos recurrir a la terapia farmacológica. Debemos de tomar en cuenta la ayuda de un psicólogo, ya que es fundamental debido a que la más frecuente etiología es el estrés.

Ajuste oclusal, antes de hacer directamente una alteración en la oclusión, se debe establecer un análisis cuidadoso sobre modelos de diagnóstico.

Un buen ajuste permite a la mandíbula desplazarse cómodamente sin restricciones, consciente o inconscientemente. Hace posible que los músculos desplacen la mandíbula hasta cualquier posición bordeante sin que se desvíe. Eliminar las interferencias oclusales presentes en casi el 100% de la población, y es considerado un factor etiológico que ocasiona el bruxismo.

La recomendación oportuna a seguir es:

1. Diagnosticar cuidadosamente antes del equilibrado y/o ajuste oclusal.
2. Comprobar la relación céntrica antes de ajustar la Oclusión.
3. Evaluar sobre modelos de diagnóstico montados antes de empezar el equilibrado.
4. Informar al paciente. Asegurarse de que el paciente está de acuerdo con el tratamiento y de que comprende por qué debe llevarse a cabo.( se considera un tratamiento irreversible)
5. No iniciar un equilibrado a no ser que tanto el paciente como el dentista estén dispuestos a completarlo.
6. Ajustar con precisión. Todos los contactos deben ser de la misma intensidad cuando la mandíbula cierra con firmeza o con suavidad.
7. Preparar al paciente para nuevos ajustes hasta que la oclusión sea estable.
8. En niños los caninos inferiores no tienen un desgaste normal, y son los que regularmente ocasionan interferencias.

9. Liberar la interferencia que ocasiona el canino en protrusiva y lateralidad.

10. Realizar el desgaste de dientes con restauraciones que provoquen interferencia

Férulas oclusales, es un dispositivo interoclusal, rígido o flexible que se elabora para mantener en su sitio y proteger una parte dañada. Las férulas son el tratamiento reversible recomendadas para una amplia gama de patologías estomatológicas, desde la disfunción temporo-mandibular en cualquiera de sus manifestaciones hasta el bruxismo.

La férula oclusal tiene algunas ventajas para los casos de bruxismo. El hecho de cubrir todas las piezas de una arcada tiene el efecto de disminuir la respuesta propioceptiva en cada una de las piezas que quedan cubiertas. La cobertura por la férula también evita que se presente el pequeño efecto de rebote en las piezas que se han empotrado. Esta mejora de la estabilidad puede preservar mejor la relación perfeccionada que se consigue por el equilibrio.

Un valor más de la férula oclusal es que evita el desgaste que ocurriría durante el bruxismo nocturno (guarda oclusal).

Esta férula puede construirse con acrílico transparente termo y/o autocurable o bien una lámina de PVC. (.080) Rígida o blanda.

Para realizar cualquiera de estas férulas debemos como primer paso tener los modelos montados en el articulador.

La férula de acrílico, debe ofrecer un ajuste exacto, pero pasivo, sin compresiones. Deben ser del mínimo espesor compatible con la resistencia requerida. En ningún caso pueden eliminar el espacio libre interoclusal.

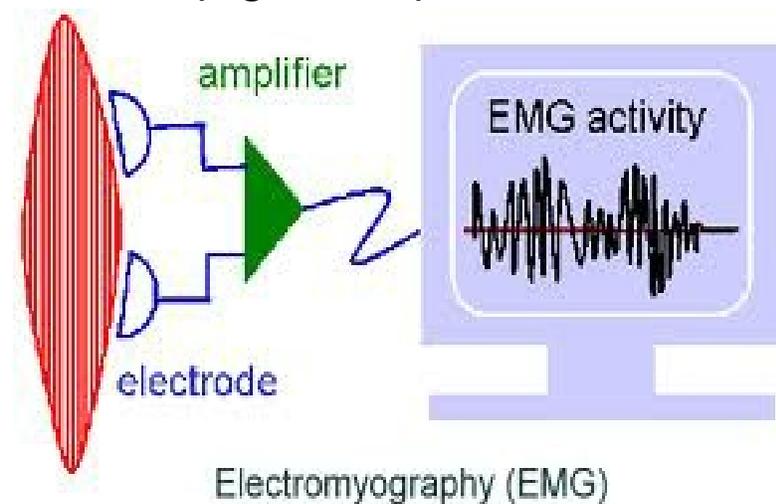
La ventaja de la férula fabricada con PVC, es que puede ser colocada en la misma cita quedando como una férula de prueba, pudiendo hacer las correcciones necesarias a cada caso.

### **3.7. ELECTROMIOGRÁFIA (EMG)**

El grupo de Académicos que participamos en el Laboratorio de Fisiología de la DEPeI UNAM contamos con un procedimiento técnico para realizar simplifcadamente estas férulas como elemento de prueba para el registro EMG digital de estas férulas. (Denominadas Fisiológicas) El cual mencionaremos más adelante.

El método EMG (electromiografía) empleado, como herramienta para el Diagnóstico de los TMs. En 1949 el Electromiógrafo comenzó a utilizarse en odontología en los estudios realizados por Moyers en pacientes con trastornos de la ATM y en desarmonías oclusales. La electromiografía (EMG) consiste en el registro de las variaciones de voltaje producidos en las fibras musculares como expresión de la despolarización de sus membranas

celulares. (Figura 3.16)



4. Equipo de cómputo

4. Equipo de cómputo

2. Electrodo

Superficial

2. Electrodo

Superficial

3. Amplificador

3. Amplificador

Actividad EMG

Actividad EMG

1. Músculo

1. Músculo

**Figura 3.16** Imagen representativa de una EMG, la actividad de las fibras musculares (1) es captada mediante electrodos de superficie (2), la señal es amplificada (3) y transportada a un computador (4) para observar el registro obtenido.

### 3.7.1 Antecedentes y desarrollo histórico de la Electromiografía.

El tema del desarrollo de la electromiografía (EMG) se remonta a 1600, cuando Redi documentó que un músculo especializado era la fuente de energía de peces eléctricos. No fue sino hasta 1790 que Galvani obtuvo evidencia directa de la relación entre la contracción muscular y la electricidad. En 1792 Volta, desarrollo una herramienta poderosa que podría ser utilizada tanto para generar electricidad y para estimular el músculo. Fue hasta principios de 1800 que el galvanómetro, se inventó como, una herramienta utilizada para medir corrientes eléctricas y la actividad muscular. Para la década de 1920 Pratt demostró que la magnitud de la energía asociada con la contracción del músculo se debía al reclutamiento de fibras de músculos individuales. En la década de 1920, Gasser y Erlanger utilizaron el osciloscopio de rayos catódicos recién inventado, para mostrar las señales

eléctricas de los músculos. Esta hazaña les valió el Premio Nobel en 1944. **(Figura.17)**

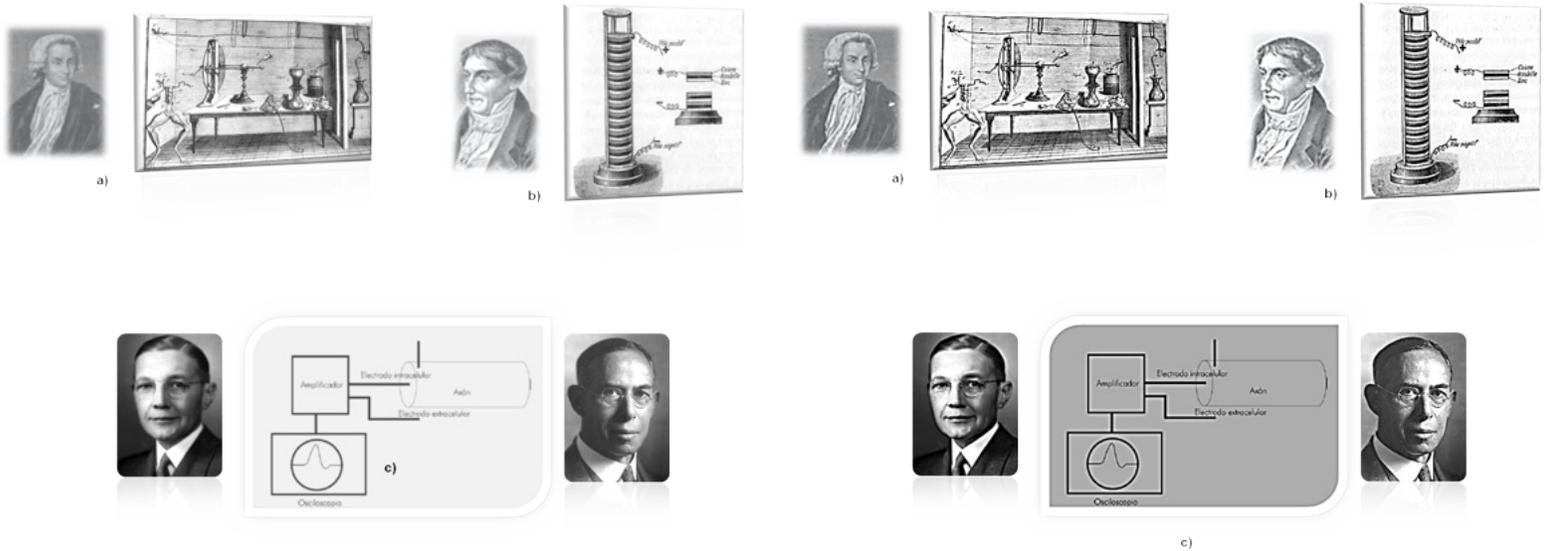


Figura.17 a) Luigi Galvani (1737-1798) y su laboratorio. b) Alessandro Volta (1745-1827) pila de Volta. c) Invención en neurofisiología Herbert Gasser y Joseph Erlanger. Premio nobel 1944.

### 3.7.2 Electromiografía y Fisiología.

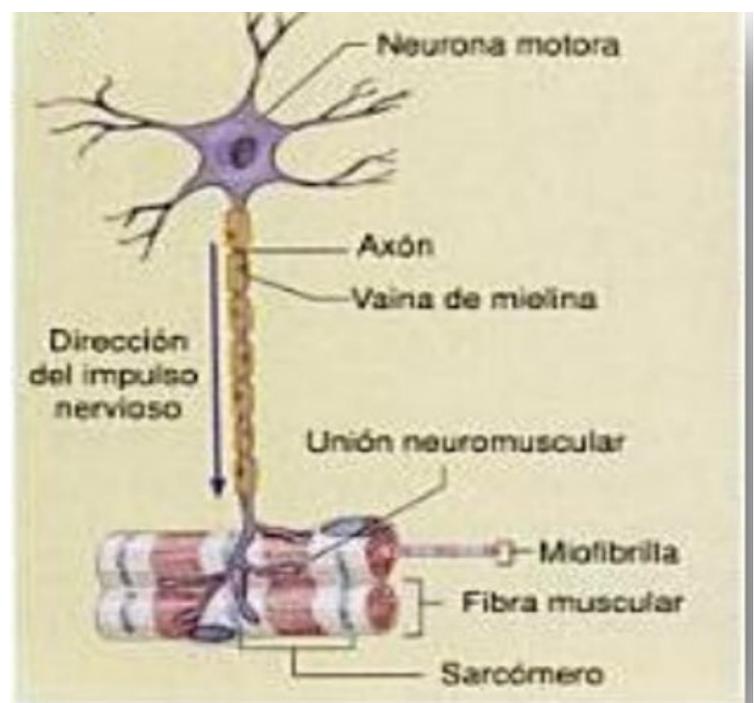
La EMG permite el estudio de las señales eléctricas que se originan cuando se despolariza la membrana de las fibras musculares durante su contracción y registra los cambios en el potencial de acción de las unidades motoras. Las fibras musculares son inervadas por una única fibra nerviosa que se denomina unidad motora. En general los músculos pequeños que reaccionan rápidamente y cuyo control debe ser exacto tienen más fibras nerviosas para menos fibras musculares (por ejemplo el músculo masetero). Por el contrario, los músculos grandes que no precisan de un control fino, pueden tener varios centenares de fibras musculares en una unidad motora.

Las fibras musculares de todas las unidades motoras no están agrupadas entre sí en el músculo, sino que se superponen a otras unidades motoras en microfascículos que van de 3 a 15 fibras. Esta interdigitación permite que las unidades motoras separadas se contraigan cooperando entre sí y no como segmentos totalmente individuales. **(Figura 3.18)**

La electromiografía de superficie (EMG-s) tiene una historia larga en la aplicación del estudio de la anatomía muscular mandibular. La musculatura normal mandibular, saludable puede trabajar tanto al contacto como con la fuerza adecuada, de manera coordinada y a la vez relajarse durante el reposo mandibular.



(a)



(b)

Figura 3. 18 a) Microfotografía electrónica de barrido que muestra el axón de una neurona motora que se ramifica sobre tres fibras musculares esqueléticas (unidad motora). b) En la neurona motora, la información es recibida por las dendritas y el cuerpo celular que llevan la señal al cono axónico. El potencial de iniciado allí viaja a lo largo del axón, que está aislado por una vaina de mielina compuesta por las membranas de las células de Schwann. El axón de cada neurona motora se ramifica; cada rama forma una unión neuromuscular con una fibra. La neurona motora y las numerosas fibras musculares que inerva se conocen como una unidad motora.

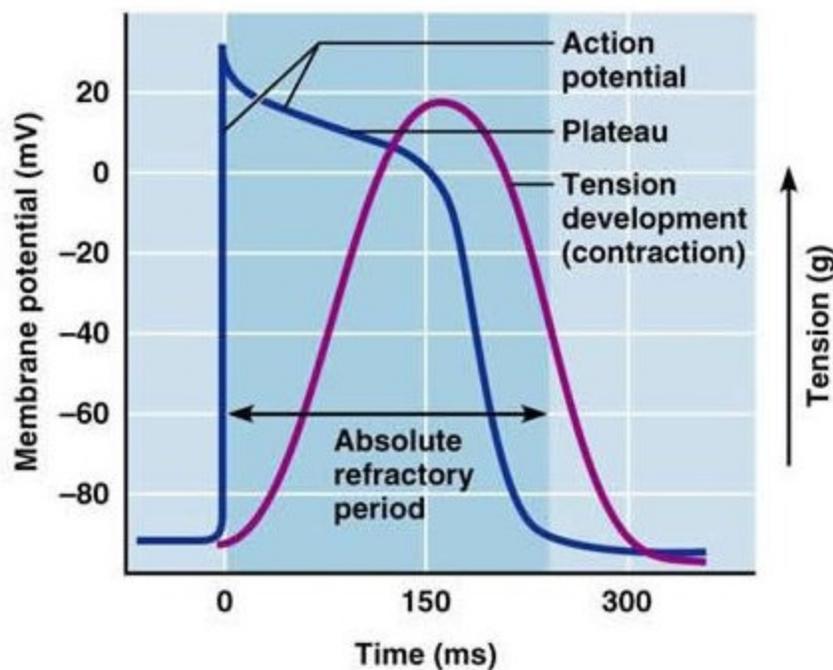
### 3.7.3 Mecanismo general de la contracción muscular

El inicio de la contracción muscular se produce en las siguientes etapas secuenciales (Figura 3.19):

1. Un potencial de acción viaja a lo largo de una fibra motora hasta sus terminales sobre las fibras musculares.
2. En cada terminal, el nervio secreta una pequeña cantidad de la sustancia neurotransmisora acetilcolina.
3. La acetilcolina (ACh) actúa en una zona local de la membrana de la de la fibra muscular para abrir múltiples canales de cationes, activados por acetilcolina a través de moléculas proteicas que afloran la membrana.
4. La apertura de los canales activados por acetilcolina permite que grandes cantidades de iones de sodio difundan hacia el interior de la membrana de la fibra muscular. Esto provoca una despolarización local, que a su vez conduce a la apertura de los canales de sodio activados por el voltaje. Esto inicia un potencial de acción en la membrana.

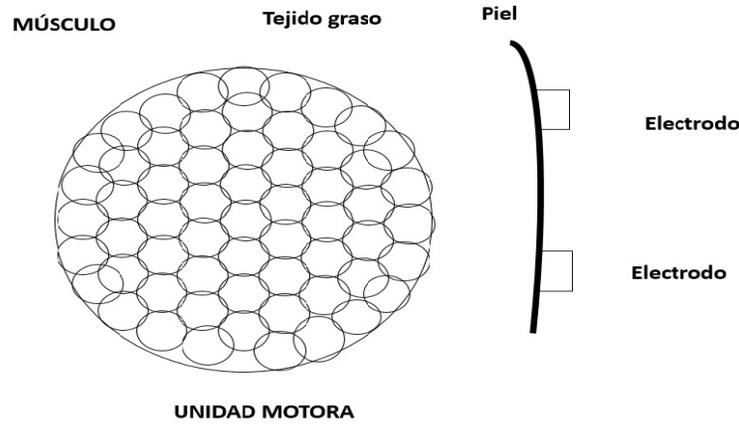
5. El potencial de acción viaja a lo largo de la membrana de la fibra muscular.
6. El potencial de acción despolariza la membrana muscular, y buena parte de la electricidad del potencial de acción fluye a través del centro de la fibra muscular, donde hace que el retículo sarcoplásmico libere grandes cantidades de iones calcio que se han almacenado en el interior de este retículo.
7. Los iones calcio inician fuerzas de atracción entre los filamentos de actina y miosina, haciendo que se deslicen uno sobre otro en sentido longitudinal, lo que genera un proceso contráctil.
8. Después de una fracción de segundo los iones calcio son bombeados de nuevo hacia el retículo sarcoplásmico por una bomba de  $\text{Ca}^{++}$  de la membrana y permanecen almacenados hasta un nuevo potencial de acción.

El músculo normal en reposo no muestra ninguna actividad eléctrica, pero cuando existe una actividad voluntaria leve se observan potenciales de acción en la unidad motora. **(Figura 3.20)** El potencial de acción de la unidad motora se obtiene al examinar el músculo mediante electrodos de aguja o superficie.



**Figura 3. 20 Potencial de acción de una unidad motora.**

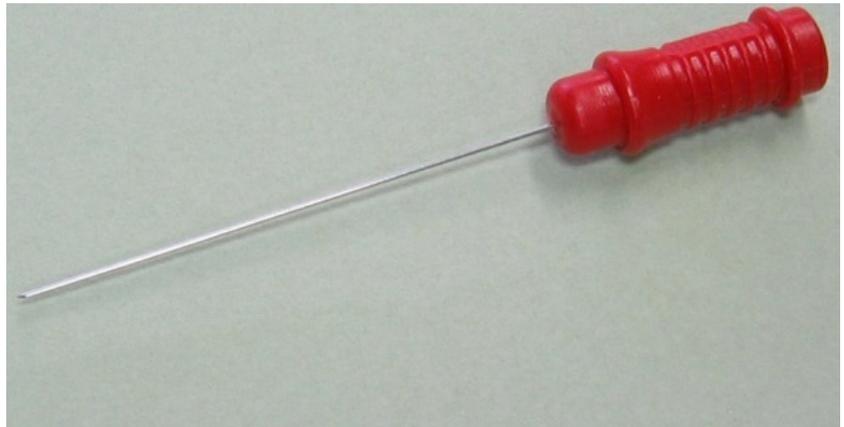
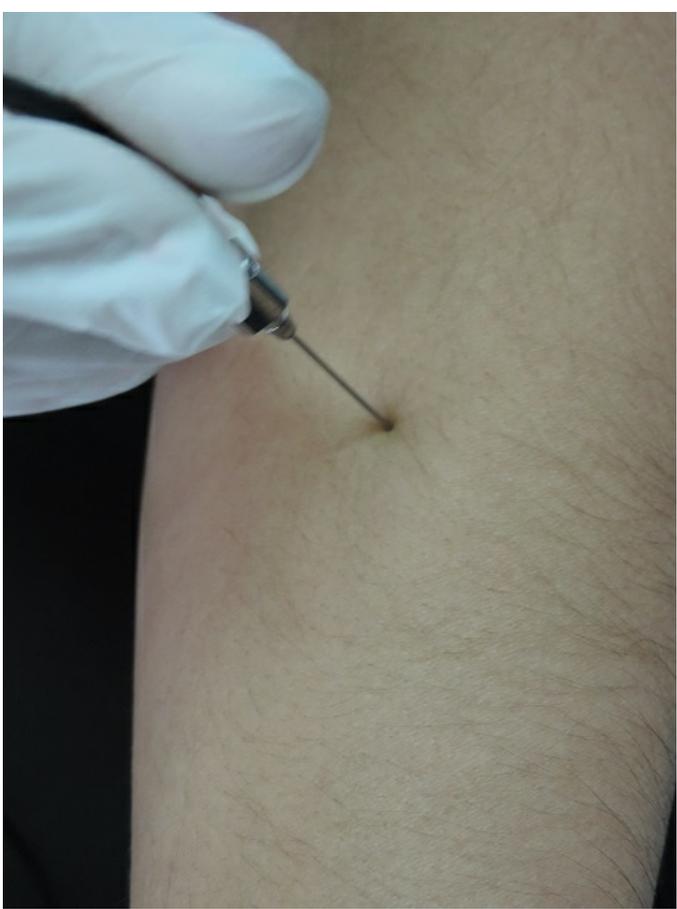
La energía generada por el músculo tiene un pequeño valor y es medida en microvoltios (millonésima parte de un voltio). En esencia la EMG-s no es más que un voltímetro muy sensitivo. **(Figura 3.21)**



**Figura 3.21** Cada círculo representa el territorio de una fibra muscular asociado con una unidad motora. Los círculos más sólidos más cercanos a la superficie de la piel y por lo tanto más cerca al área de grabación de los electrodos de superficie contribuyen más fuertemente a la señal electromiográfica. Los círculos más suaves son los que están más lejos del área de grabación de los electrodos y contribuyen menos a la grabación de la señal electromiográfica.

([www.neuroline.es/ElectrodosagujaEMG.htm](http://www.neuroline.es/ElectrodosagujaEMG.htm))

La captación de los potenciales de acción de las unidades motoras se realiza por medio de electrodos, de los cuales existen dos tipos: uno es el electrodo de aguja, en la cual se introduce bajo la piel. **(Figura 3.22)** También contamos con los electrodos de superficie los cuales se adhieren sobre la piel, estos se colocan previa limpieza con alcohol etílico para bajar la impedancia de la piel y mejorar el contacto del gel bioadhesivo que contienen estos electrodos **(Figura. 3.23)**.



**Figura. 3.22 Electrodo de aguja para registro electromiográfico.**

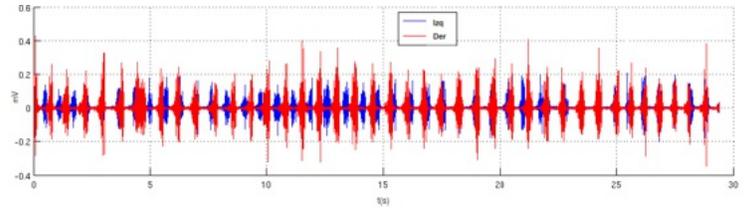
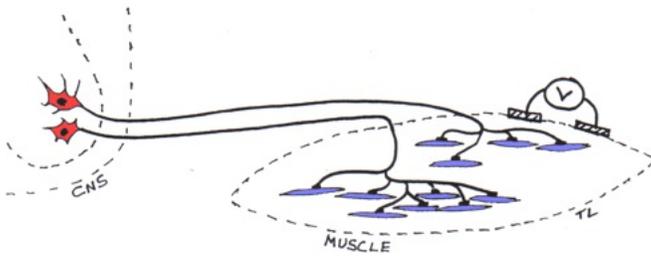
(<http://www.neuroline.es/ElectrodosagujaEMG.html>)

Con el uso de electrodos de superficie se trata de una técnica no invasiva, no se pincha en la piel ni el músculo, permite la libre ejecución de movimiento, pero capta la señal eléctrica contaminada de interferencias de músculos agonistas cercanos. En la medida de lo posible, se deben buscar posiciones que inhiban dicha musculatura. (Figura 3.23-24)



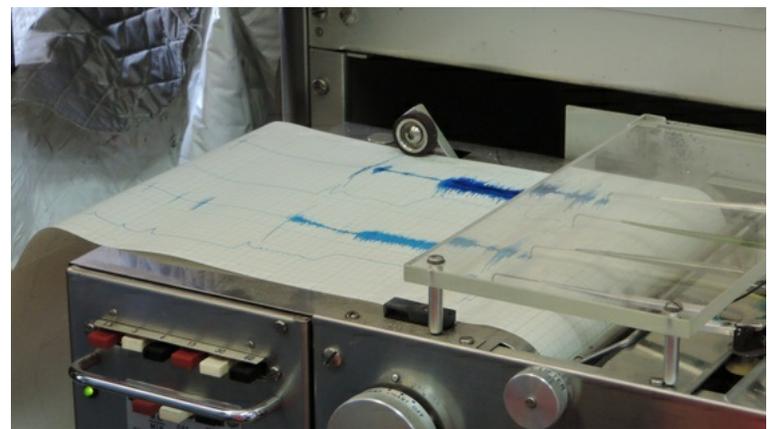
**Figura 3.23 Electrodo de superficie, para la obtención de regist electromiográfico.**

**Figura 3.24 Paciente tres electrodos superficiales, colocados sobre los músculos masetero superficial, en su inserción en el arco cigomático (electrodo 1) y en el borde de la mandíbula (electrodo 2), y el tercer electrodo en la apófisis mastoides (electrodo 3). (Cortesía Laboratorio de Fisiología UNAM)**

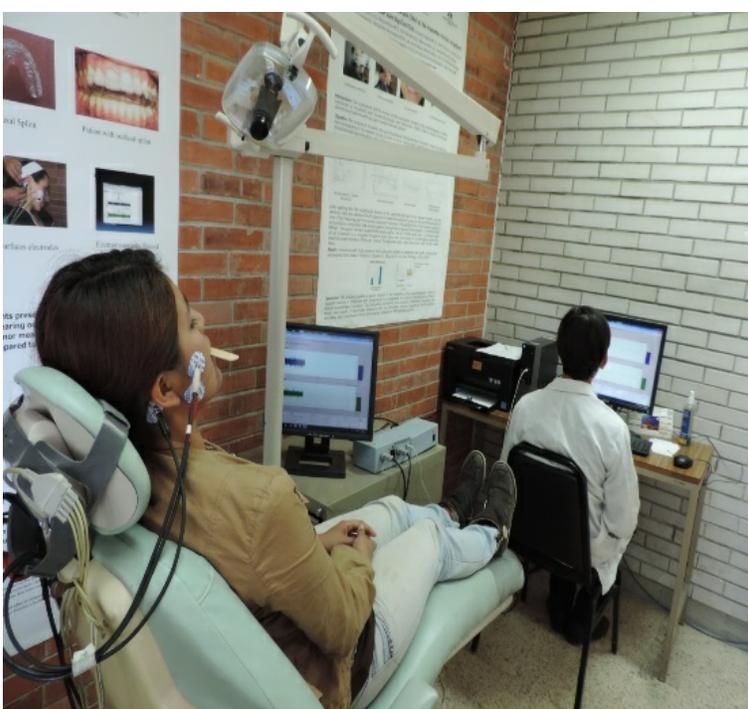


**Figura 3.25 Imagen representativa de la actividad eléctrica registrada y colocada en un medio de exhibición. ([www.neuroline.es/ElectrodosagujaEMG.htm](http://www.neuroline.es/ElectrodosagujaEMG.htm))**

La señal de la EMG-s es el registro de los potenciales eléctricos producidos durante la activación de un músculo. De modo que no proporciona el detalle de la actividad eléctrica de una célula muscular aislada, sino una información global de un conjunto de fibras musculares. (Figura 3.25-26)



**Figura 3.26 Obtención de EMG-s, este registro se realiza por medio de Polígrafo de Grass modelo 79 D, en la actualidad el desarrollo digital dejó de lado a estos equipos por la dificultad de mantenimiento. (Cortesía Laboratorio de Fisiología UNAM)**



**Figura 3.27 Electromiógrafo digital durante un registro EMG-s. a) Paciente con la colocación de los tres electrodos de superficie bilaterales. b) Pantalla de retroalimentación visual para el paciente, con la cual también se hace partícipe activa visualizando su actividad muscular. c) Amplificador de la señal electromiográfica, que consta de dos gabinetes que reciben la señal de los electrodos de superficie, el primer gabinete se encarga de depurar la señal de los músculos y el segundo de amplificarla durante el registro. La señal es enviada a un equipo de procesamiento por medio de entrada de audio. d) Equipo de cómputo que procesa, analiza y almacena la información. Sistema completo encendido y en operación. 1) Fuente de alimentación y banco de batería. 2) Canales izquierdo y derecho. 3) Salida EMG a ordenador. 4) Vista frontal del Electromiógrafo. (Cortesía Laboratorio de Fisiología UNAM) Registro Patente IMPI MX/a/2015/004078.(EMG digital)**

### **3.7.4 La electromiografía como complemento diagnóstico en pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

Las últimas décadas han anunciado grandes avances tecnológicos y científicos en el campo de la Odontología. Investigaciones científicas han aumentado el entendimiento de entidades patológicas del sistema Estomatognático. **(Figura 3. 27)** En la práctica odontológica, la EMG-s es utilizada, principalmente para evaluar pacientes con TTM, dolor o disfunción de los músculos mandibulares y dolor cefálico de tipo tensional. Así como la aplicación a los pacientes con necesidades de rehabilitación bucal. En este tipo de casos, un objetivo es el grado de estimulación de la actividad en un área donde es crítica la interacción entre los dientes y sus antagonistas que actúan durante los movimientos mandibulares. De acuerdo en que se deba utilizar como una herramienta al diagnóstico la EMG digital aplicando a pacientes también con defectos de desarrollo y/o oncológicos o traumáticos ejemplo la hemimandibulectomía que su lectura gráfica denota la poca o casi nula actividad muscular del lado afectado por este defecto (específicamente la clase III que

implica la carencia del complejo articular), severo.

De acuerdo con Fernández se ha observado que el bruxismo durante el sueño muestra una asociación con los TTMs, así como mayor riesgo de desarrollo de TTMs. El bruxismo puede ser considerado como un importante factor de iniciación y perpetuación del dolor.

En un estudio realizado por Visser de 60 pacientes sanos comparado con 61 pacientes con TTMs, se elaboraron registros de EMG-s a cada paciente de los músculos maseteros y temporales. Se reportó una baja actividad electromiográfica de los músculos maseteros, en los pacientes con TTMs. A diferencia de los músculos temporales en donde no se encontró significancia estadística. Como conclusión fue asociada la presencia de TTMs con la disminución de la actividad muscular maseterica.

Se han encontrado diferentes registros en los niveles de EMG-s de los músculos masticatorios en pacientes con TTMs, dolor facial o algún tipo de alteración articular. En general, la intervención a pacientes con TTMs tiene por objetivo reducir la hiperactividad muscular en frecuencia, intensidad y / o duración, en los individuos que tienen dolor miofascial.

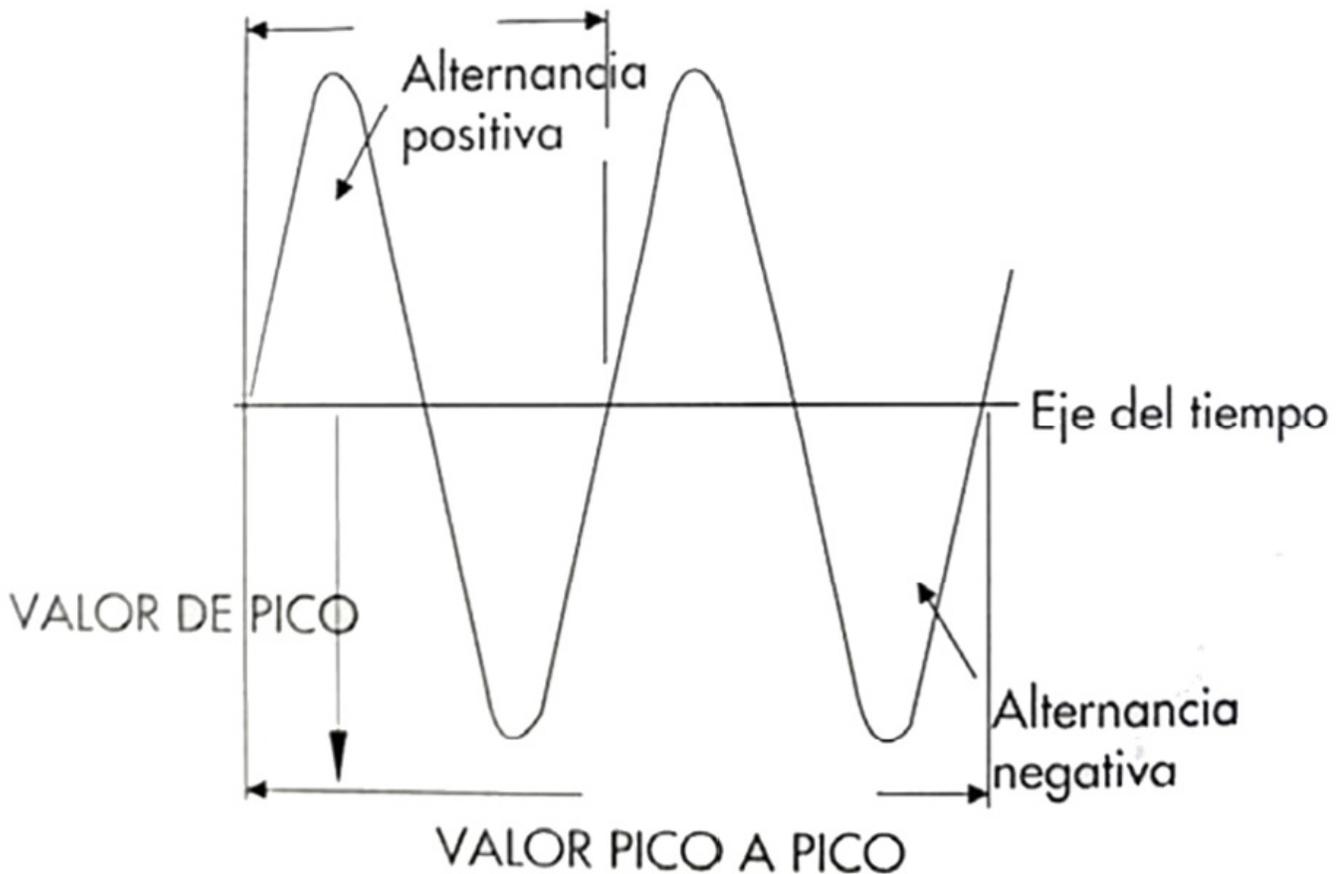
Solberg y cols. Realizaron otro estudio en ocho sujetos con bruxismo confirmado, se les colocó una férula oclusal Michigan (PVC), usando un equipo de EMG-s portátil para medir la actividad muscular maseterica durante toda la noche que los pacientes dormían en su hogar. Los resultados mostraron una disminución inmediata en la actividad muscular maseterica nocturna después de la inserción de la férula oclusal. Una vez que las férulas se retiraron los valores electromiográficos fueron devueltos inmediatamente a los niveles previos al tratamiento, excepto en un paciente, indicando que el bruxismo nocturno puede reducirse significativamente a través tratamiento con férulas oclusales estabilizadoras. Aunque la reducción parece ser inmediata, no es permanente. Puede ser que la terapia por medio de férula se traducirá en una reducción más inmediata de la actividad en pacientes bruxistas pero no la más duradera después de la eliminación de la férula.

El diagnóstico y la planificación del tratamiento del bruxismo es cada vez más relevante en la odontología, debido a muchas enfermedades degenerativas bucales que parecen estar relacionados con la excesiva carga biomecánica ejercida por las fuertes actividades de los músculos masticatorios durante el bruxismo.

### **3.7.5 Actividades reflejas registradas por medio de la EMG-s**

La señal obtenida durante un registro EMG-s es por sí misma, inespecífica y difícilmente

aporta datos para el estudio de los pacientes con disfunción temporomandibular. Por ello surgió la necesidad de desarrollar métodos de análisis de la señal EMG. Los cuales son diversos y toman diferentes tipos variables, de acuerdo con el fabricante se implementa al equipo EMG un software para el estudio y análisis de la señal EMG que más se adapte a las necesidades del campo de investigación que se esté llevando a cabo. Mencionaremos los siguientes análisis. Variables de frecuencia, Variables de amplitud. **(Figura 3. 28)**



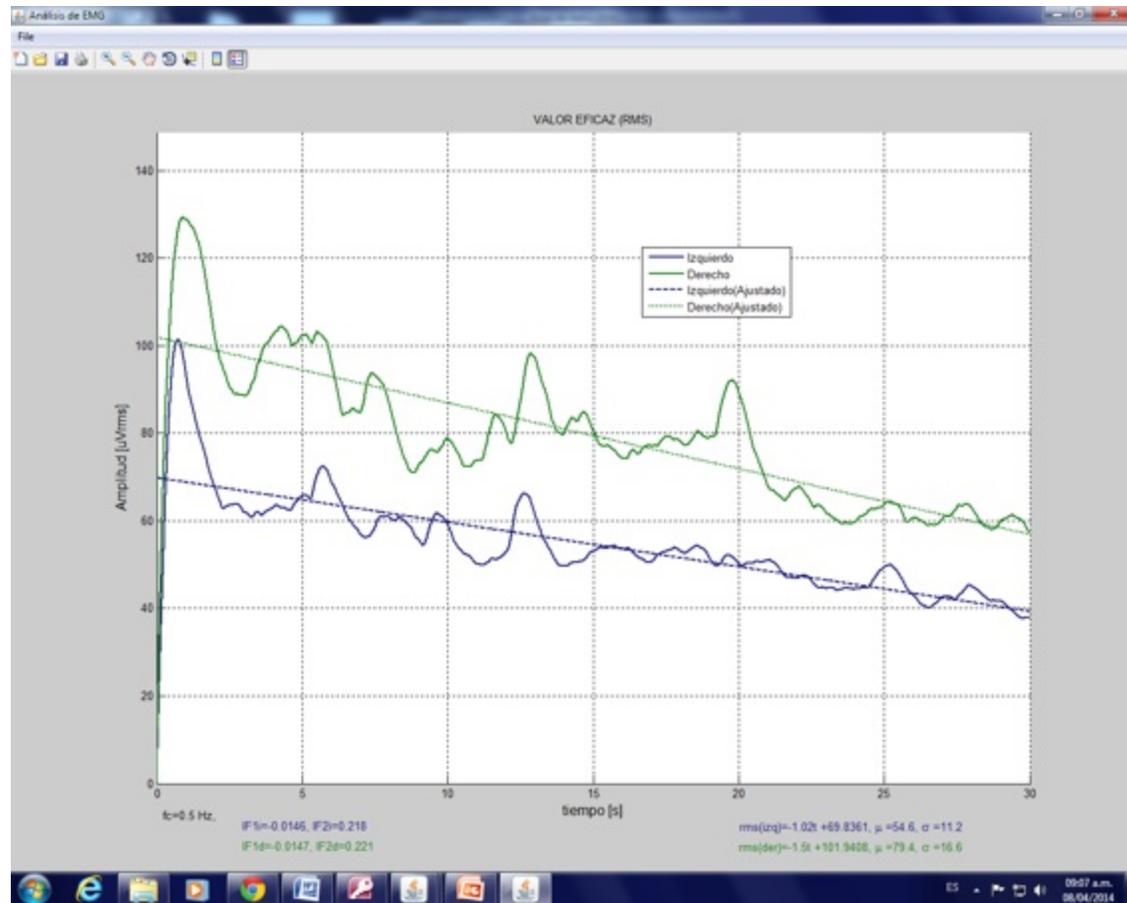
**Figura 3.28 Desde que la señal EMG oscila de positivo a negativo, no es posible sumar todos los voltajes y determinar una cantidad. Esto es porque todos los valores positivos cancelarían todos los valores negativos y la resultante sería cero.**

**([www.neuroline.es/ElectrodosagujaEMG.htm](http://www.neuroline.es/ElectrodosagujaEMG.htm))**

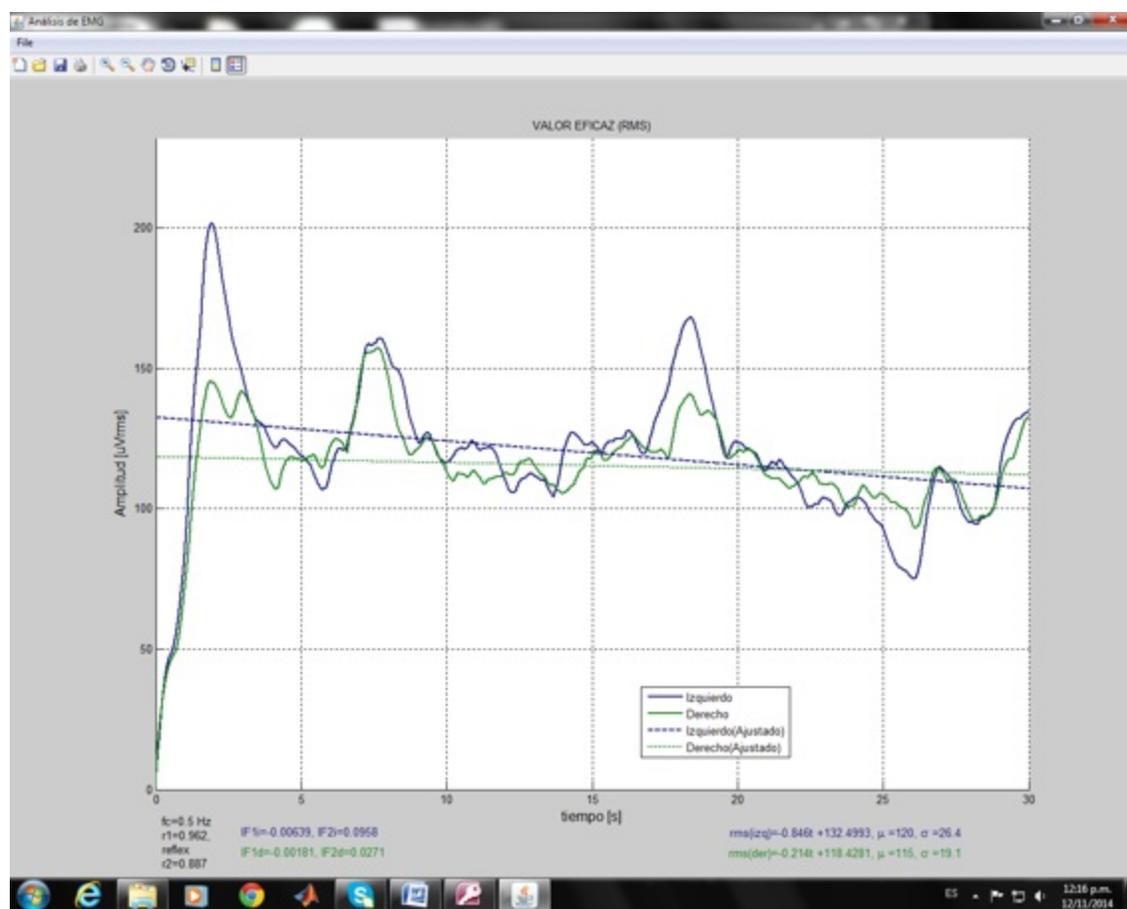
El RMS es uno de los análisis de la señal EMG, y se trata de un valor indicativo de la magnitud de señal que se utiliza para estudiar la fatiga muscular.

El valor de la señal EMG por medio de RMS se mide en microvolts o milivolts (V) para estimar el valor de la amplitud. El RMS es un método para cuantificar la señal EMG en el

cual cada valor es calculado en área, sumado y dado un valor medio y finalmente se obtiene la raíz cuadrada del producto. Parece que esta es la forma con menor distorsión. Mediante el estudio del espectro de frecuencias y las amplitudes de onda podemos observar si existe fatiga o alteración de la relajación muscular. **(Figura 3. 29) (Figura 3. 30)**



**Figura 3.29** La imagen corresponde a un análisis por medio de RMS inicial de una paciente de 29 años de edad. Las gráficas muestran una actividad maseterica mayor del músculo masetero de lado derecho (línea verde) con 79 uV a diferencia de lado izquierdo (línea azul), con apenas 54 uV, observando en este caso una asimetría de tono muscular, además del decrecimiento en la actividad muscular, correspondiente a un índice de fatiga muscular elevado. (Cortesía Laboratorio de Fisiología UNAM)



**Figura 3.30** El registro de la misma paciente a 15 días después de usar la férula oclusal fisiológica. Los niveles de RMS se observan con mayor simetría, que corresponde a 120 uV de músculo masetero izquierdo y 115 uV de músculo masetero derecho. La paciente reporta disminución de la sintomatología con la que acudió al Laboratorio de Fisiología.

### 3.7.6 Características del Electromiógrafo.

Desarrollado por el Proyecto PAPIIT UNAM IT227511. Registro Patente IMPI MX/a/2015/004078.(EMG digital) y MX/a/2015/004077(Medidor de fuerza de mordida). Laboratorio de Fisiología de la DEPel Facultad de Odontología UNAM y el Laboratorio de Bioelectrónica del CINVESTAV del IPN, conjuntamente con la UAM.

Fue diseñado para:

- Capturar el registro de actividad EMG superficial en tiempo real.
- Mostrar en tiempo real el porcentaje de la MCV.
- Aplicar filtros digitales en tiempo real si es necesario.
- Calibración en base a una señal patrón.
- Almacenar registros EMG en disco duro.
- Realizar el análisis de RMS, MNF y DFA de la señal electromiográfica superficial.
- Actualizar base de datos de pacientes.

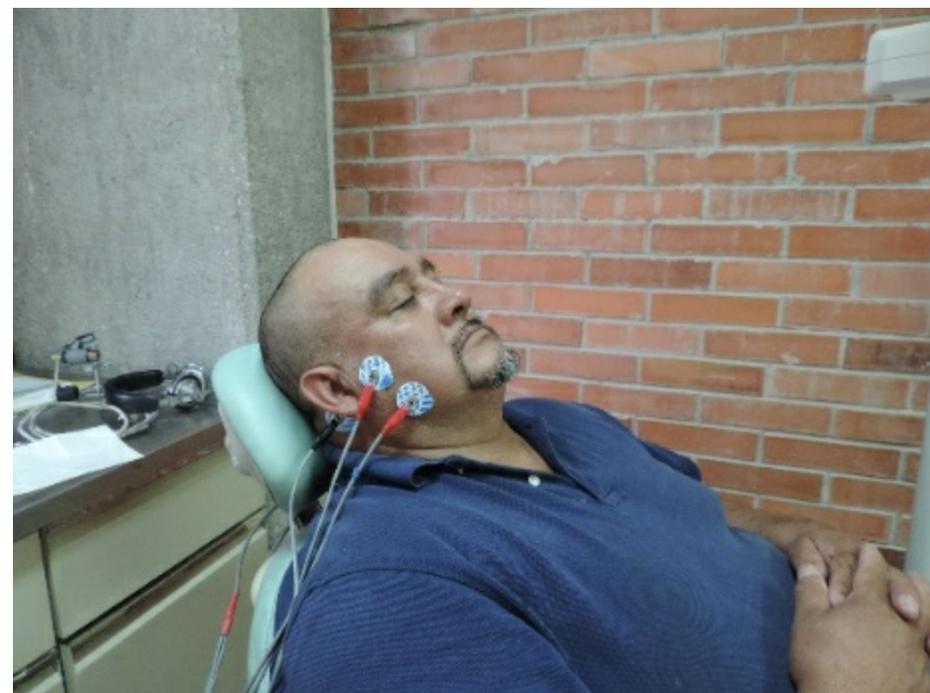
Casos clínicos de los pacientes atendidos en el laboratorio de Fisiología DEPel UNAM. Figura 3.31 Paciente de 57 años de edad masculino, peso aproximado de 120 kg. Estatura promedio de 165 cm. Con problemas de desgaste dental severo en el maxilar y menor desgaste en el arco mandibular el cual se le realiza un EMG digital para la obtención de la Dimensión vertical para la rehabilitación bucal, colocación de provisional terminado y comprobación de EMG digital.



Condición bucal, pérdida de tejido anterior maxilar, pérdida dental parcial, arco mandibular completo con facetas de desgaste excentricas, pérdida de tejido dental severo, arco mandibular completo con facetas de desgaste excentricas.

Condición bucal, pérdida de tejido anterior maxilar, pérdida dental parcial, arco mandibular completo con facetas de

desgaste excéntricas, pérdida de tejido dental severo, arco mandibular completo con facetas de desgaste excéntricas.



1.-Primer registró EMG digital, llenado digital de datos personales y clínicos del paciente, elaboración de carpeta con registros EMG del paciente.

1.-Primer registró EMG digital, llenado digital de datos personales y clínicos del paciente, elaboración de carpeta con registros EMG del paciente.



Registro de fuerza y/o apretamiento dental para generar la señal EMG comparativa del paciente.

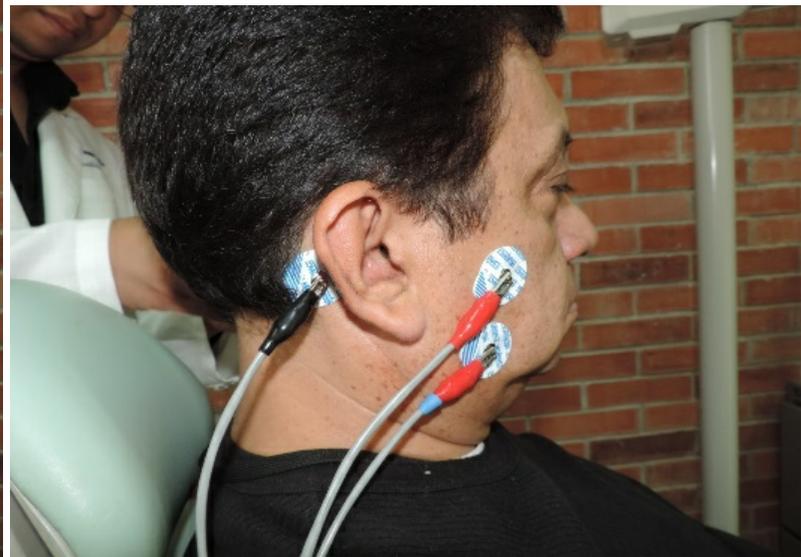
Registro de fuerza y/o apretamiento dental para generar la señal EMG comparativa del paciente.

Dimensión vertical elaboración de provisional sobredentadura para recuperar la Dimensión vertical adecuada.



**Figura 3.31** Registro final, EMG con provisional terminado y muestra de la gráfica del EMG final apreciación de nivelación EMG de la actividad muscular del paciente.

**Figuras 3.32.** Paciente: Fernando González Ramos edad 52 masculino complexión media 95Kg estatura 1.74cm. (hipertenso controlado) Ocupación empleado. Acude al Lab para realizar EMG para recuperar Protésicamente la Dimensión vertical mediante el uso de Prótesis provicional removible ya que requiere de extracciones dentales indicadas para proceder a la restauración protesica definitiva.



Colocación de electrodos de superficie y cable del EMG digital.

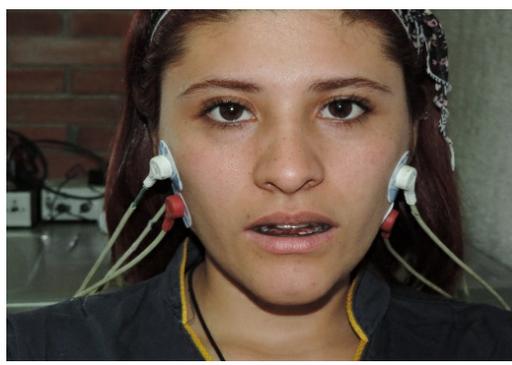
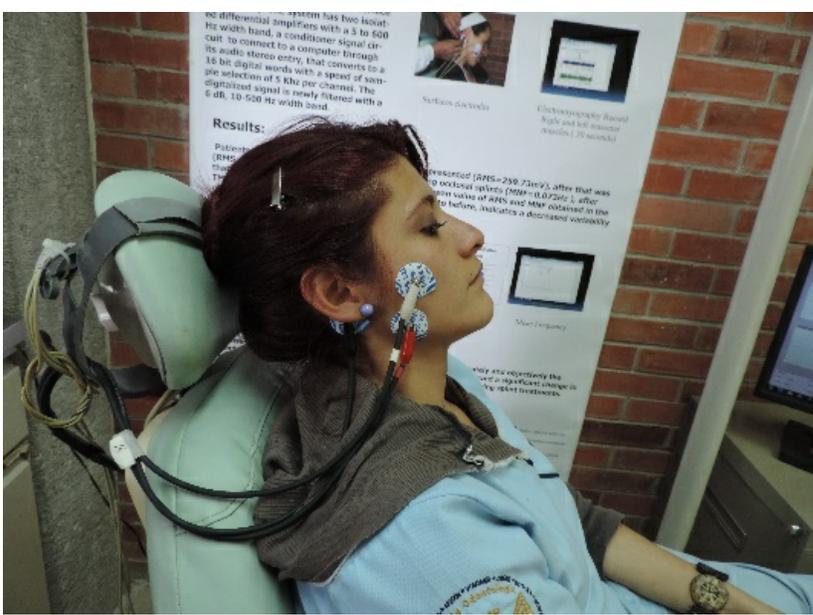


Colocación de base con rodillos de cera para la determinación de la Dimensión vertical en céntrica.



Registro EMG digital con ajuste de dimensión vertical.

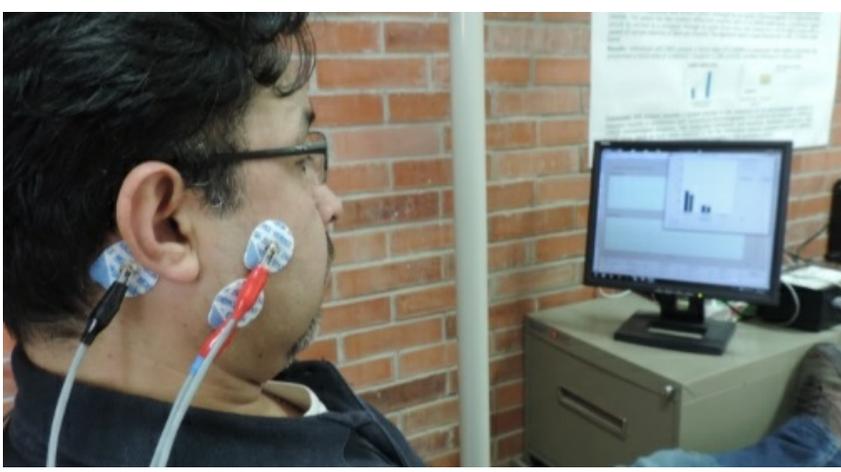
**Figura 3.33.** Paciente Noemi Celeste Chavez Martinez, pasante de la carrera de Cirujana Dentista de nuestra Facultad, refiere síntomas de dolor, fatiga muscular, con antecedentes de tratamiento ortodóntico, de larga duración del tratamiento, se realiza valoración EMG para determinar el estado muscular mediante el uso de una férula oclusal convencional de acrílico termopolimerizable.



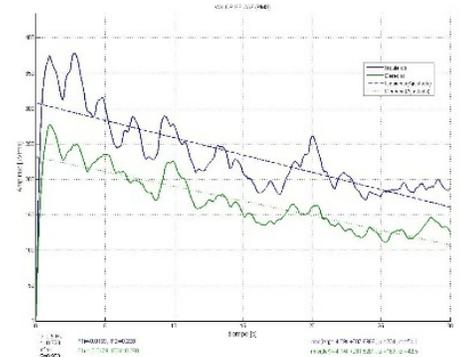
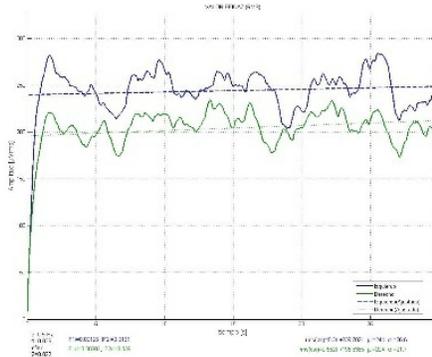
Procedimiento clínico para la elaboración de Férula oclusal, EMG inicial, mordida anterior de fuerza para la estabilización de actividad muscular, Férula oclusal, ajustes y correcciones posteriores.

**Figuras 3.34.** Paciente con molestias articulares, dolor muscular y pérdida de obturaciones en las piezas dentales posteriores superiores e inferiores, paciente, Fernando

Se realiza la carpeta digital del paciente y registro inicial de EMG observando inicialmente que presenta una interferencia en la zona de tercer molar el cual se realizó un ajuste oclusal selectivo mejorando su señal EMG se procedió a elaborar una férula oclusal fisiológica para obtener la nivelación por distribución de fuerzas musculares mediante está férula oclusal denominada fisiológica. Que consta de 2 láminas de PVC combinadas de calibre 60, 80 blanda, rígida rebasada el área oclusal de forma permisiva (lisa) para determinar el registro EMG antes de elaborar la férula definitiva siendo este un magnifico procedimiento que evita consultas innecesarias así como reduce el tiempo de atención.



**Primer registro de EMG.**



**Tercer registro de EMG.**

**Registro de EMG.**

**Análisis, RMS antes después de este paciente sin férula y con férula, observando una notable nivelación de la actividad muscular.**

**3.8 MEDIDOR DE FUERZA DE MORDIDA (Patente IMPI MX/a/2015/004077) CINVESTAV IPN, PAPIIT IT227511 UNAM.**

La fuerza de mordida humana es poco estudiada por el Odontólogo, deberá ser parte del Diagnóstico para el paciente quién en prospecto será rehabilitado oclusalmente, o bien de algún otro tipo de tratamiento requerido, debemos recordar que la fuerza de mordida corresponde a un elemento de la función masticatoria y es un indicador de su estado funcional, es decir, que depende de la acción, orientación, volumen, coordinación neuromuscular, de la ATM y del estado clínico odontológico en general.

Diferentes investigaciones han reportado valores de la fuerza de mordida humana, sin embargo, concuerdan que el promedio entre estas es de 74.15 Kg x cm<sup>2</sup> en varones adultos jóvenes sanos, y un valor de 11.62 Kg x cm<sup>2</sup> en niños con dentición mixta, y mordida cruzada.

En suma la morfología ósea y muscular craneofacial varía entre los diferentes biotipos humanos, y que corresponde el valor de fuerza de mordida más bajo a las personas de cara angosta y alargada, siendo por el contrario a las personas de cara corta y ancha que generan mayor fuerza de mordida. Por otro lado la masa muscular también se correlaciona con la fuerza de mordida siendo está a mayor masa muscular mayor fuerza de mordida, y vuelve a corresponder con personas de cara corta y ancha quienes arrojan las mediciones de fuerza comparadas con su contraparte de cara larga y angosta con poca masa muscular. También se ha establecido la asociación de la altura y cantidad de hueso con la fuerza de mordida. El soporte periodontal reducido disminuye el umbral de los mecanorreceptores siendo esta una causal en la disminución de la fuerza de mordida, de igual forma en aquellas patologías periodontales asociadas con la fuerza de mordida.

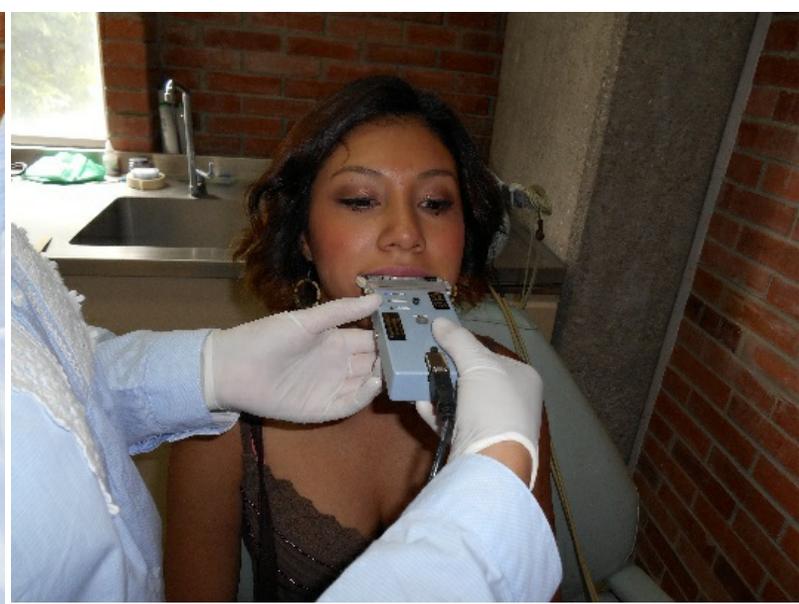
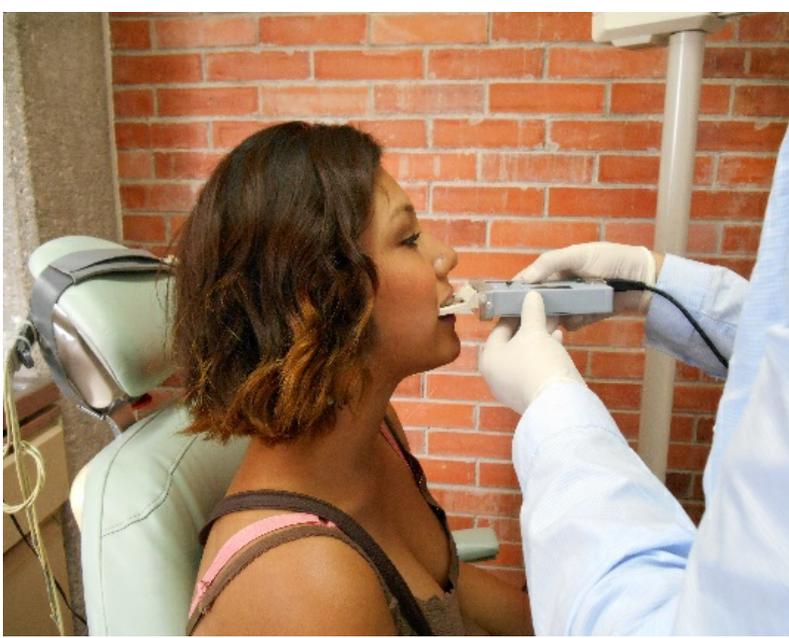
Condición oclusal y fuerza de mordida. La caries, principal y prevalente afección dental obliga por reflejo protector del dolor o debilitamiento estructural de los dientes y/o fracturas dentarías obliga a disminuir la fuerza de mordida. El acuerdo general que se reporta es en el sentido del número de piezas dentales y el número de contactos oclusales si determinan definitivamente la fuerza de mordida, que explica que dichos contactos y número de dientes mejora la distribución de fuerza de mordida y aumentando la potencia de mordida.

En cuanto a otras causas presentes como la maloclusión se ha demostrado la medición de la fuerza de mordida antes-después del tratamiento en estos pacientes verificando su incremento de la fuerza de mordida. Los reportes de la fuerza de mordida respecto al tipo de relación oclusal no está demostrada sin embargo si tiene un efecto en aquellas relaciones oclusales de protusión maxilar y la de mordida abierta explicada por la ausencia de contactos oclusales.

En presencia de disfunción temporomandibular se reduce la fuerza de mordida debido al espasmo muscular presente, y el reporte de la baja fuerza en pacientes con disfunción articular que en pacientes sanos. El bruxismo es el factor más reconocido en nuestro medio profesional siendo claro que estos pacientes si tienen una elevada fuerza de mordida que depende según nuestros hallazgos clínicos de las condiciones oclusales, craneofacial, tiempo, edad, complexión y sexo, que demuestran este incremento en la fuerza de mordida, nos falta mucho que investigar al respecto y seguimos promoviendo la creación de líneas de investigación para aclarar todas estas dudas que nos pacen pertinentes de realizar. Encaminados al comentario respecto a los tratamientos realizador a los pacientes desde luego que existe una amplia variedad de acuerdos y desacuerdos por la

conveniencia de utilizar materiales de restauración oclusal y/o protética e implantes por no contar con la instrumentación adecuada ni su conocimiento clínico, podemos mencionar los porcentajes generales de la fuerza de mordida en aquellos pacientes con prótesis fijas obtuvieron el 80%, prótesis removibles 35% prótesis completas 11%, siendo esta comparación aplicada a la sobredentadura con implantes, con antagonistas naturales y/o rehabilitación fija o removible, en las cuales se observa un incremento notable comparado con las lecturas anteriores, los tratamientos periodontales aplicados, al paciente mejora su fuerza de mordida notablemente, siendo este tema tan interesante y poco estudiado, nos hemos dedicado a su registro mediante un instrumento denominado medidor de fuerza de mordida, auspiciado por dgapa-UNAM del proyecto PAPITT IT221175 concluido en el año 2014 con excelentes resultados reportados mediante tesis de maestría, especialidad y licenciatura que entre otras aplicaciones tiene para realizar el ajuste oclusal, medición de la fuerza de mordida como tal y las diferentes formas de rehabilitación bucal incluyendo las quirúrgicas e implantes dentales. Este medidor de fuerza digital cuenta con un software (patentado) que nos permite entre otras cosas Gnatodinamómetro digital (medidor de fuerza de mordida con mayor exactitud real), se puede obtener la medición por hemiarcada si así se desea, la medición de la fuerza se puede obtener por tiempo indefinido y reutilizando cada sensor por paciente si así lo requiere el odontólogo. Los tipos de representación gráfica de la arcada en 2D y3D, grafica de análisis de la fuerza. Este instrumento es muy sencillo y práctico de aplicar ya que solo debemos conectar el medidor por USB a la computadora y colocar el sensor en el dispositivo electrónico de medición y activar el encendido indicador del porta sensor y de la computadora, pedir al paciente que muerda sostenidamente mientras se registra en la computadora. (Figura 3.35) (Figura 3.36)

**Figura 3.35. Medición de la fuerza de mordida:**

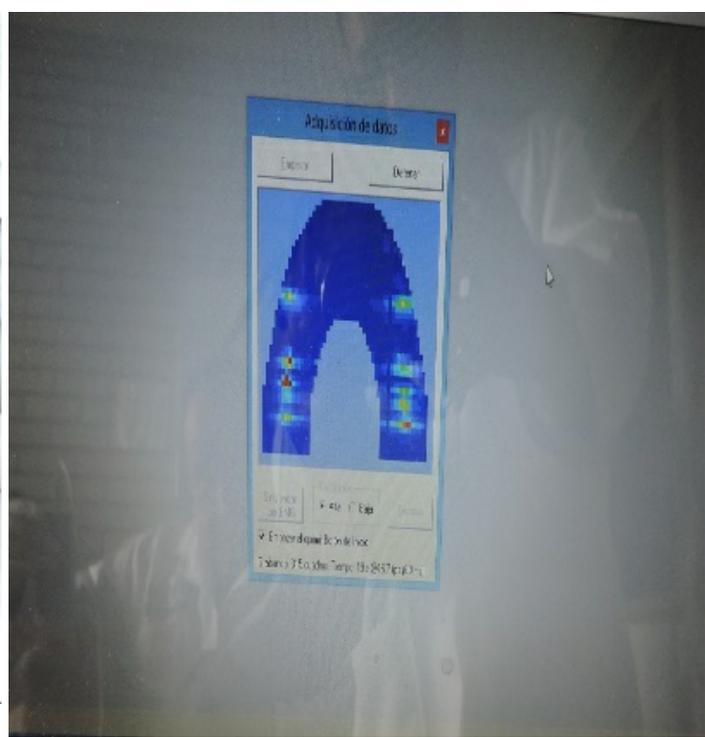
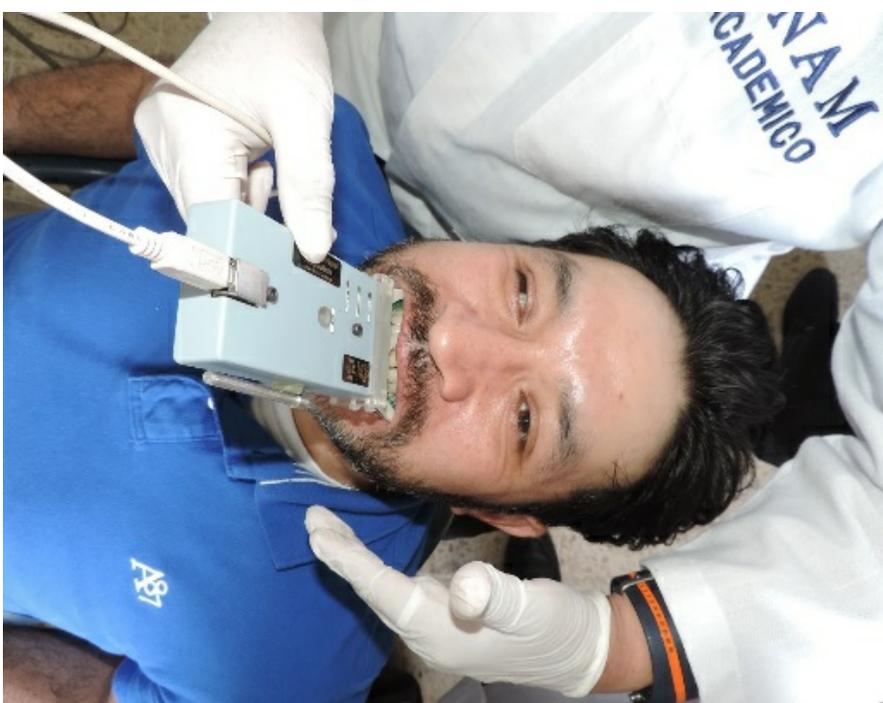


Colocación de dispositivo y sensor de presión en el paciente.

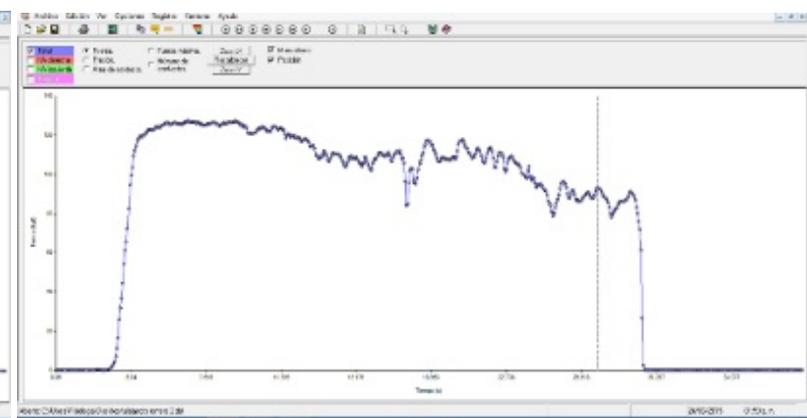
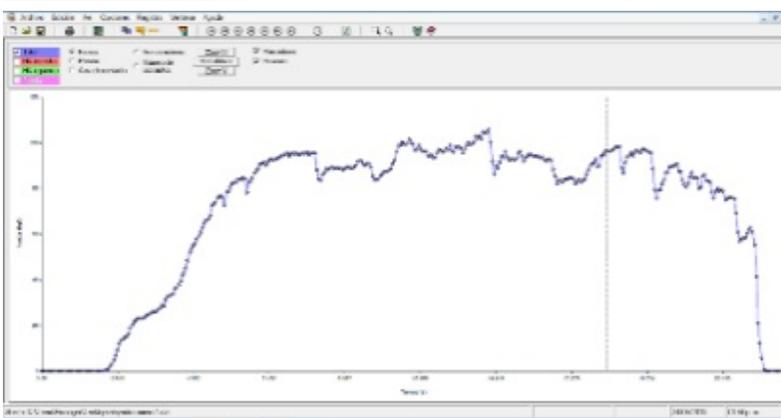
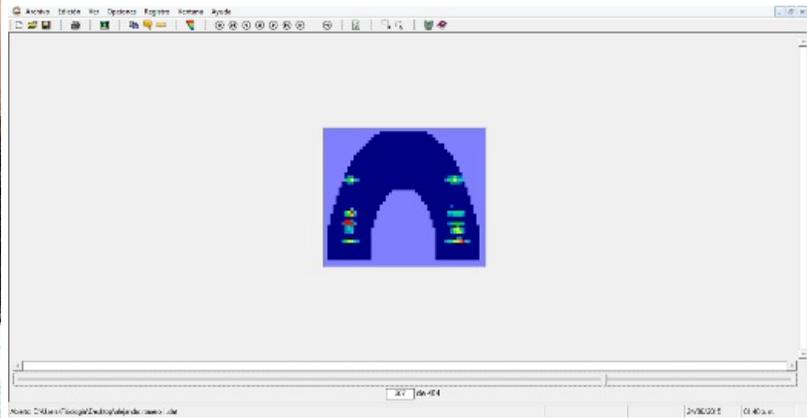
**Figura 3.36** Toma de apertura mandibular en el paciente, con datos referidos en la historia clínica presuponiendo que padece estrés oclusal con la sintomatología propia de estos casos.



Paciente con apertura bucal amplia de aproximadamente 56mm.



Toma de medición de la fuerza de mordida y gráfica digital observada en la lap top, este software nos permite analizar: en Kilogramos la fuerza del paciente y representar la gráfica de análisis.



Análisis gráfico del paciente que nos permite cuantificar, detectar e inclusive ajustar la oclusión si así es requerido.

### **3.9 MORDIDA ABIERTA ANTERIOR.**

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las maloclusiones ocupan el tercer lugar de prevalencia de patologías Bucodentales, luego de la caries dental y de la enfermedad periodontal. Latinoamérica no es la excepción, ya que la región presenta altos niveles de incidencia y prevalencia de maloclusiones que superan el 85% de la población. La mayoría de los pacientes afectados muestran evidencias de esta patología desde la infancia y se asocia mayormente a la prevalencia de hábitos.

La maloclusión es una afección del desarrollo; en la mayoría de los casos la maloclusión y la deformidad dentofacial no se deben a procesos patológicos, sino a una moderada distorsión del desarrollo normal. En ocasiones es posible demostrar la existencia de una causa específica aislada; así como también es frecuente que estos problemas sean el resultado de una compleja interacción entre varios factores que influyen en el crecimiento y el desarrollo, y no es posible describir un factor etiológico específico causante de la maloclusión.

Lo ideal es la corrección del hábito una vez identificado, apoyado en el concepto de "Intercepción Vs. Corrección", que se aplica principalmente en aquellos problemas funcionales, discrepancias de longitud de arco, corrección de problemas verticales y corrección de discrepancias sagitales.

Ciertamente no toda terapia ortodóntica bajo el nombre de "tratamiento temprano" es siempre buena opción, sin los conocimientos previos pueden darse diagnósticos erróneos, empezar el tratamiento antes de tiempo o simplemente no utilizar la aparatología adecuada. Por lo tanto, el tratamiento temprano debe ser definido aún dentro de contexto de la terapéutica ortodóntica en general, y con este principio dar al especialista un tratamiento temprano efectivo.

La mordida abierta anterior se describe como una falta de acoplamiento entre los incisivos superiores e inferiores a una dimensión vertical establecida. (Figura 3.37) Se presenta asociada a factores etiológicos variados: Como son Hábitos, succión del pulgar, postura de la lengua, etc. Obstrucción nasofaríngea, respiración bucal, hiperplasia adenoidea, etc. Patrón de crecimiento esquelético vertical desfavorable con rotación mandibular hacia atrás. Trastornos dentoalveolar, anquilosis, trauma, etc. Macroglosia.

La mordida abierta, anterior puede afectar la deglución, masticación, fonética y estética. La mordida abierta esquelética es relacionada con el desarrollo dentoalveolar vertical excesivo en las regiones posteriores de los arco dentarios, además de otros factores morfogenéticos asociados en el crecimiento de la maxila y de la mandíbula, generando un aumento de la altura facial antero-inferior y rotación de la mandíbula en sentido horario, que acentúa la inclinación del plano mandibular. Esa tendencia de crecimiento vertical en los pacientes con mordida abierta esquelética, también llamada síndrome de la cara larga, torna su tratamiento en uno de los más complejos, con alta frecuencia en la recidiva.

El control del crecimiento vertical es un factor sustancial en el tratamiento de las mordidas abiertas anteriores esqueléticas, pues el cierre de la mordida debe ser realizado a costa de la intrusión de los dientes posteriores y no por la extrusión de los dientes anteriores. En caso que el método escogido no proporcione un adecuado control en la extrusión de los dientes anteriores, el resultado final podrá ser antiestético, sin estabilidad a largo plazo, además de empeorar el patrón vertical del paciente.

El cierre de la mordida abierta anterior esquelética por medio de la intrusión de los dientes posteriores es un tratamiento difícil de ser realizado en la clínica, debido a su alta tasa de recidiva. En pacientes que no aceptan la cirugía, los métodos biomecánicos tradicionales empleados para el cierre de mordida abierta serán con el uso de la técnica Multiloop de aparatos extrabucal con tracción alta, con elásticos intermaxilares o por la opción de extracciones múltiples. Todavía, estos métodos no proporcionan efectividad en el control de la intrusión de los molares, especialmente en pacientes adultos. La utilización de recursos que proporcionen un anclaje absoluto de los molares, como el empleo de los mini-implantes, se ha tornado cada vez más frecuente en deterioro de otros métodos no quirúrgicos.

Los pacientes en crecimiento con mordida abierta anterior pueden ser tratados con diferentes tipos de aparatos ortodóntico fijos y removibles para evitar el hábito de succión de los dedos o la postura de la lengua entre los incisivos, permitiendo la erupción dental y el correcto crecimiento.

La corrección de la mordida abierta anterior sin crecimiento puede realizarse mediante la tracción vertical de los dientes con aparatos de ortodoncia fija o empleando técnicas quirúrgicas ortognáticas.

En resumen el tipo de tratamiento para la corrección de la mordida abierta anterior abarca,

la modificación del crecimiento, el cese de los hábitos digital y empuje lingual, postura lingual, compensación dentoalveolar, y la modificación esquelética mediante la cirugía mandibular y/o maxilar.



Figura. 3.37 Mordida abierta anterior, falta de cierre normal entre los dientes anteriores superiores e inferiores

### 3.10 MORDIDA CRUZADA ANTERIOR.



Figura 3.38 Mordida cruzada anterior.

La mordida cruzada anterior se ha definido como una maloclusión en la cual los incisivos y/o caninos del maxilar superior se encuentran en posición lingual con respecto a sus homólogos mandibulares. (Fig.3.38)

Su frecuencia, es variable y se ha mostrado una diferencia étnica, observando en un 50% en la población japonesa y coreana, y un 3 -5% en la población caucásica. Este tipo de

maloclusión puede involucrar uno o más dientes, así como también puede ser por causa esquelética, dental y/o funcional.

Se considera dental cuando por diversas causas los incisivos superiores se encuentran en posición lingual con respecto a los dientes anteroinferiores: entre ellas tenemos un patrón de erupción lingual de los incisivos superiores, erupción retardada de los anterosuperiores, presencia de dientes supernumerarios y longitud inadecuada del arco. (Figura 3.39)



**Figura 3.39 Diente anterior con posición de mordida cruzada.**

La Mordida Cruzada Anterior de carácter Funcional, es también denominada Pseudo Clase III, y puede ser causada por contactos prematuros que conducen a una posición más adelantada de la mandíbula en la máxima intercuspidad dentaria.

La Mordida Cruzada Anterior Esquelética está asociada a una discrepancia en el tamaño o posición del maxilar superior con respecto a la mandíbula o viceversa, se puede dar que la Clase III esquelética se presente a causa de:

- a. Maxilar en buena posición, mandíbula protruida.
- b. Maxilar retruído, mandíbula en buena posición.
- c. Maxilar retruído, mandíbula protruida.

Diversos autores han referido que una mordida cruzada anterior de tipo dental o funcional, puede conllevar al desarrollo de una maloclusión Clase III de tipo Esquelética, si no es corregida a tiempo.

La Mordida Cruzada Anterior debe ser corregida tan pronto se detecte y se obtenga la colaboración del niño. El principal objetivo del tratamiento temprano es prevenir un crecimiento aberrante de los maxilares y sus componentes dentoalveolares, así mismo prevenir la disfunción de la articulación temporo mandibular, ya que en este tipo de maloclusión los cóndilos adquieren una posición más anterior en la cavidad glenoidea; igualmente la traba que ejercen los dientes anteroinferiores inhibe el crecimiento adecuado del maxilar superior.

La corrección temprana previene el desgaste anómalo de las superficies vestibulares e incisales de los dientes anterosuperiores, como también de las superficies linguales e incisales de los anteroinferiores, disminuye el riesgo de problemas periodontales a futuro que puedan afectar a los dientes anteroinferiores debido al trauma constante al que se encuentran sometidos en este tipo de maloclusión.

El tratamiento por parte del Ortodoncista para este tipo de Maloclusión, puede ser muy variable dependiendo de su etiología y del momento de instaurar la terapia mediante técnicas ortopédicas, ortodónticas y/o quirúrgicas o combinadas.

El tratamiento de la Mordida Cruzada Anterior de tipo dental, es de buen pronóstico y su principal objetivo se basa en cambiar el eje de inclinación de los dientes anterosuperiores buscando un adecuado traslape vertical y horizontal. El tipo de tratamiento a instaurar deberá tomarse en cuenta una serie de variables que nos condicionaran el éxito o no del tratamiento entre ellas tenemos: la edad del paciente, la disposición de su colaboración, así como la efectividad y duración del tratamiento.

La principal opción de tratamiento para este tipo de maloclusiones de tipo dental es el Plano Inclinado de Mordida Anterior, el cual es un plano inclinado que se realiza con acrílico auto o termocurado, que busca levantar la mordida, y al mismo tiempo cambiar la orientación del eje longitudinal de los dientes anterosuperiores que se encuentran involucrados en la mordida cruzada anterior.

Existen características morfológicas a tomar en cuenta en el diagnóstico diferencial entre los pacientes Clase III y Pseudo Clase III, por lo cual es pertinente establecer el diagnóstico adecuado en estos 2 tipos de casos.

### **Pseudo Clase III.**

- a. Cuando se lleva a relación céntrica los incisivos presentan una relación tope a tope.
- b. La mandíbula presenta un tamaño normal.
- c. Los incisivos superiores se encuentran retroinclinados, y los inferiores se encuentran protruidos o en posición normal.
- d. En relación céntrica el perfil del paciente es recto y en posición de reposo es ligeramente cóncavo.
- e. Relación Molar Clase I o Clase III
- f. Longitud mandibular normal.

### **Clase III verdadera.**

- g. Retrognatismo o micrognatismo del maxilar superior.
- h. Prognatismo o macrognatismo mandibular.
- i. Combinación de alteraciones en tamaño y posición del maxilar superior e inferior.
- j. Base del cráneo anterior corta.
- k. Dientes anterosuperiores protruidos, y dientes anteroinferiores retroinclinados (compensación dentoalveolar).
- l. Presenta algún grado de herencia familiar.
- m. Características Faciales: surco mentolabial aplanado, perfil cóncavo, tercio medio deprimido como referencia al poco desarrollo de los huesos maxilar y maxilar

La posición de tope a tope de los incisivos cuando el paciente con Pseudo Clase III es guiado a una oclusión céntrica, es un parámetro importante para distinguir de la maloclusión Clase III verdadera. El análisis cefalométrico de una Pseudo Clase III muestra un SNA normal, si se diagnostica a tiempo; y muestra un SNB ligeramente aumentando debido a la posición adelantada de la mandíbula.

Por lo general la causa de la Pseudo Clase III es la inclinación inadecuada de los dientes incisivos, y el tratamiento está orientado a corregir la inclinación del eje longitudinal, lograr una correcta posición mandibular, y un adecuado entrecruzamiento vertical y horizontal. Si estos casos no se tratan tempranamente van a interferir con el crecimiento adecuado de las bases óseas, y pueden resultar en futuras deformidades faciales.

Existen diversas alternativas para el tratamiento de las Pseudo Clase III es el uso de la aparatología ortopédica funcional, sin embargo se han diseñado diversos aparatos para el tratamiento de este tipo de maloclusiones, tales como placas acrílicas con resortes, aparatos removibles con tornillos expansión anterior, planos inclinados. Debido a que la Pseudo Clase III se caracteriza por problemas dentarios, el tratamiento precoz tiene por objetivo la corrección de la angulación de los incisivos superiores.

Se puede concluir si la clase III es tratada a tiempo se pueden conseguir tales objetivos como:

1. Reducir el crecimiento en tamaño de la mandíbula.
2. Aumentar el tamaño del maxilar a su potencial genético máximo,
3. Mover el maxilar hacia adelante hasta su posición genética máxima.

El análisis cefalométrico es esencial para confirmar el diagnóstico de una maloclusión de Clase III y para formular un plan de tratamiento quirúrgico o no-quirúrgico. Según Derek Mahony afirma que el análisis cefalométrico de Bimler es el mejor para diagnosticar las maloclusiones Clase III, ya que el análisis del tamaño de la mandíbula y la posición de la mandíbula pueden relacionarse fácilmente con la longitud y posición de la base craneal anterior y el tamaño del maxilar y la posición del maxilar pueden también relacionarse con el tamaño y posición de la base craneal anterior.

Otros aparatos usados para la corrección ortopédica de las Clases III son el aparato de Frankel III modificado, o un aparato de Han, o un Twin Block invertido. Para que estos aparatos tengan éxito, el maxilar debe estar sólo ligeramente retruído y el paciente debe ser capaz de ocluir tope a tope antes de empezar el tratamiento.

El tratamiento con mayor tasa de éxito incluye la utilización de un aparato tridimensional para agrandar el maxilar, en conjunción con una máscara facial (aparato extraoral de protracción) para mover el maxilar como un todo hacia adelante, hacia una posición más

favorable. Este aparato extraoral se ajusta en combinación con unos aparatos inferiores labiales y elásticos intraoral de Clase III intentando prevenir al máximo el crecimiento mandibular.

La desventaja de las compensaciones de las bases dentoalveolares para corregir un problema esquelético de Clase III reside en que a menudo se requiere la extracción de premolares inferiores.

El objetivo del tratamiento temprano de la maloclusión es el poder lograr un crecimiento y desarrollo normal de niño, y así de esta manera evitar que el paciente no tenga que pasar por tratamientos mucho más complicados, costosos, extensos y con menos éxitos como cirugías ortognáticas, etc. Las maloclusiones detectadas y tratadas a tiempo, con un tratamiento adecuado y temprano, lograrán beneficios incontables para los pacientes que la padezcan. En la mordida cruzada anterior es de vital importancia diagnosticarla temprano y establecer el tratamiento adecuado para prevenir la instauración de una maloclusión Clase III esquelética.

### **3.11 MORDIDA CRUZADA POSTERIOR UNI-BILATERAL. (Figura 3.40)**

La mordida cruzada posterior lingual (MCPL) es una alteración de la oclusión en el plano transversal. Fue descrita por WOOD en 1962, como la relación anormal en sentido bucal o lingual de los dientes maxilares y mandibulares cuando ambas hemiarquadas están en oclusión. BJÖRK Y COLS. (1964) la describen como la situación en que las cúspides bucales de los dientes superiores ocluyen por lingual de las cúspides vestibulares de los dientes antagonistas inferiores. PROFFITT (1993) distingue entre mordida cruzada maxilar lingual, donde los molares superiores están hacia lingual, y mordida cruzada mandibular bucal, donde los molares inferiores están vestibularizados. La mordida cruzada posterior puede ser: Bilateral: afecta a ambas hemiarquadas Unilateral: afecta a la hemiarquada derecha o izquierda. De algún diente aislado. Completa: las vertientes vestibulares de las cúspides bucales superiores contactan con las linguales de las cúspides linguales inferiores. Incompleta: La oclusión cúspide a cúspide es una situación intermedia entre la mordida cruzada posterior y la oclusión normal. La mordida cruzada posterior puede tener un origen esquelético o dentoalveolar. Según la clasificación de MOYERS, las mordidas cruzadas posteriores se dividen en dentarias, musculares, esqueléticas o una combinación de ellas.

De causa dentaria se refieren sólo a la torsión lingual o bucal de los dientes. La alteración ocurre a nivel del proceso alveolar y no afecta el tamaño ni la forma del hueso basal.

De tipo muscular: es similar a la anterior, pero los dientes no están inclinados dentro del proceso alveolar. La presencia de una interferencia dentaria provoca una alteración muscular.

De causa ósea: incluye en la mordida cruzada de origen óseo las desarmonías esqueléticas. Puede haber un crecimiento asimétrico del maxilar superior o de la mandíbula o una falta de coordinación entre ambas anchuras.

La falta de armonía entre las anchuras del maxilar superior y la mandíbula se debe en general a una contracción bilateral del maxilar superior. Los dientes posteriores suelen estar en una posición adecuada dentro de su propio hueso, pero la anchura de la arcada ósea de la mandíbula es proporcionalmente mayor que la del maxilar.

HAAS diferencia, cuando el maxilar tiene un tamaño acorde con los huesos de la cara y el cráneo pero la mandíbula es proporcionalmente mayor, y déficit maxilar real, cuando la mandíbula es normal y existe una compresión maxilar basal con los dientes superiores normalmente inclinados hacia vestibular buscando la oclusión con los dientes inferiores. Dentariamente se ha podido constatar una mayor distancia bimolar inferior en estos casos, probablemente debido a la propia acción funcional que ejerce la mordida cruzada posterior. Otros autores han observado una lateralización del molar inferior en el lado de la mordida cruzada que explicaría este aumento de la anchura intermolar inferior. Cuando la posición de máxima intercuspidación es forzada lateralmente a una posición de contacto lateralizada, esta situación se denomina en ocasiones mordida cruzada posterior funcional, se acompaña de desviación de la arcada mandibular hacia el lado cruzado, y consiste en una desviación funcional mandibular hacia la derecha o izquierda en el momento de la oclusión, ocasionando una posición inadecuada de la mandíbula pero permitiendo un engranaje oclusal estable. Si es muy marcada dicha desviación, puede ocasionar una asimetría facial debida a la desviación del mentón. En el estudio de pacientes con mordida cruzada unilateral posterior mostraron una desviación funcional al cerrar. Dicha desviación lateral de la mandíbula hacia el lado de la mordida cruzada resultaba en una discrepancia de la línea media inferior, posición asimétrica de los cóndilos, clase II molar en el lado de la mordida cruzada y clase I en el otro, y asimetría facial con desviación del mentón hacia el lado afecto. También pueden aparecer mordidas cruzadas unilaterales sin desviación de la línea media por factores como la simetría de las arcadas, pérdidas o ausencias dentarias y discrepancias de tamaño dentario, o por verdaderas asimetrías mandibulares encuentra una posición alterada de los cóndilos siendo el cóndilo del lado de no mordida cruzada el

que presenta una posición más anterior, variando esta posición tras el tratamiento hacia una posición más posterior, centrándose en la fosa. La mordida cruzada posterior es una maloclusión relativamente frecuente en las denticiones temporales y mixtas con una prevalencia entre el 7 y el 23% de la población. Esta prevalencia es muy similar a la que existe en dentición permanente puesto que su desarrollo es precoz y raramente se corrige espontáneamente.

Etiopatogenia, la mordida cruzada posterior unilateral, suelen aparecer por combinación de varios factores. Los más frecuentes son: Factores genéticos: Hipoplasia maxilar: La compresión basal transversal del maxilar debida a una falta de desarrollo, puede acompañarse de apiñamiento dentario o protrusión dentaria. En el primer caso, suele existir una clase I de Angle con apiñamiento de los dientes superiores o una falta de espacio para la erupción de los caninos superiores. Cuando concurre con protrusión incisiva existe normalmente una relación sagital de clase II. Si unido a la falta de desarrollo transversal maxilar concurre una falta de desarrollo sagital, se manifiesta una clase III de causa maxilar no mandibular. Es raro encontrar un déficit en el desarrollo de un hemimaxilar, en este caso se presentaría como una compresión maxilar asimétrica que cursa con mordida cruzada posterior pero con ausencia de desviación funcional mandibular. Las mordidas cruzadas posteriores son en su mayoría de causa esquelética, debidas a compresión maxilar bilateral. Dependiendo del grado de contracción maxilar, se producirá una mordida cruzada uni o bilateral. La estrechez maxilar frecuentemente produce contactos dentarios prematuros y obliga al desplazamiento lateral de la mandíbula para evitarlos ocasionando una mordida cruzada posterior funcional. Hiperplasia mandibular: La hiperplasia mandibular suele presentarse en los dos planos, tanto en el transversal como en el antero-posterior, por lo que casi siempre constituyen verdaderas clases III con prognatismo y mordida cruzada posterior. Existen alteraciones genéticas que producen una hiperplasia unilateral, de una sola hemimandíbula, que puede afectar además de al cóndilo, a la rama mandibular e incluso al cuerpo de la mandíbula.

La mordida cruzada posterior también se puede encontrar como una más de las características orofaciales que acompañan a los síndromes genéticos, entre los que destacan: Síndrome Treacher-Collins, Complejo de Robin, acondroplasia, disóstosis craneofacial de Nager, síndrome de Wildervanck-Smith, microsomía hemifacial, hipertrofia hemifacial congénita, neurofibromatosis, síndrome de Turner, síndrome de Romberg o craneosinóstosis, entre otros. Las alteraciones musculares generalizadas, como las

distrofias musculares congénitas, entre las que se encuentra la distrofia muscular de Duchenne, presentan también una alta prevalencia de mordidas cruzadas debido a la debilidad de los músculos elevadores que favorecen el descenso de la mandíbula por efecto de la gravedad, y por tanto, al descender la lengua, se frena el desarrollo transversal del maxilar consecuencia de dicho desequilibrio neuromuscular.

Hábitos: La causa más frecuente de la mordida cruzada posterior, es la reducción de la anchura de la arcada dentaria maxilar. Dicha reducción puede ser debida a succión digital anómala, determinados hábitos de deglución o a la obstrucción de las vías aéreas superiores. Respiración oral: la relación entre respiración oral y mayor prevalencia de maxilares de tamaño más pequeño. El síndrome de obstrucción respiratoria lo describió, como el conjunto de anomalías propias de los respiradores orales. La frecuencia de las mordidas cruzadas posteriores en respiradores bucales es alta, entre el 33% y el 63,3%. Algunos autores han concluido que existe prácticamente una relación causa-efecto entre la respiración oral y la mordida cruzada posterior lingual.

Los traumatismos dentarios en dentición temporal pueden desplazar los dientes primarios o los gérmenes de los dientes permanentes y producir una inclinación anómala de los dientes superiores hacia palatino y por tanto, una posible mordida cruzada posterior dentaria. Otro tipo de traumatismos pueden provocar fracturas mandibulares o de los cóndilos, que ocasionan graves asimetrías faciales en los sujetos en crecimiento y la aparición de mordidas cruzadas esqueléticas, siendo más graves las fracturas condíleas que las que afectan a la rama mandibular. El lado de la fractura se anquilosa por lo que la mandíbula se desplaza al lado afectado. El plano oclusal se inclina y se altera el crecimiento del maxilar.

El diagnóstico de la mordida cruzada posterior uni-bilateral posterior, incluye la anamnesis, exploración clínica extraoral e intraoral, análisis de los modelos de estudio, montaje de modelos en el articulador semiajustable, para evaluar la relación céntrica y cefalometría posteroanterior de cráneo para valorar la inclinación de la base apical en la maloclusión. Se puede complementar con otras exploraciones, como la proyección de Hirtz para valorar asimetrías mandibulares, la tomografía de la ATM, y la axiografía para valorar la posición de los cóndilos, la kinesiógrafía para evaluar los movimientos mandibulares y la EMG para medir la actividad muscular. Para realizar un correcto diagnóstico es preciso localizar dónde se encuentra la alteración, si únicamente se presenta en el maxilar, si sólo aparece en la mandíbula o si se trata de una combinación entre ambos. También debemos distinguir si el componente alterado es únicamente dentoalveolar o también esquelético. Para

diferenciar si la causa de la mordida cruzada posterior unilateral es ósea, dentoalveolar o funcional, debemos estudiar en los modelos dentales y la cefalometría frontal así como en la exploración clínica la posición del mentón y las líneas medias dentarias en la ejecución de las funciones mandibulares de reposo, máxima apertura y máxima intercuspidación. En el análisis extraoral, cuando las mordidas cruzadas, son funcionales o debidas a una asimetría mandibular, el mentón está desplazado hacia el lado de la mordidas cruzadas (MC). El diagnóstico diferencial, entre ambas esta dado, por la capacidad de centrado del mentón en la apertura cuando la mordida cruzada posterior unilateral (MCPU) es funcional. Si la desviación es funcional, hay que distinguir si una mandíbula es normal o si existe un exceso mandibular transversal que origina la desviación mandibular. Si la desviación se mantiene o aumenta al abrir, será posiblemente una asimetría mandibular y lo confirmaremos con pruebas complementarias. La MCPU en ausencia de asimetría ósea y desviación lateral mandibular, normalmente resultado de una alteración en las posiciones transversales de los dientes, no presenta signos extraorales típicos de asimetría esquelética.



Mordida cruzada unilateral posterior.

Mordida cruzada unilateral posterior.

Mordida cruzada anterior unilateral.

Mordida cruzada anterior unilateral.

**Figura 3.40 Mordida cruzada unilateral posterior y relación de mordida de borde a borde.**

### 3.12 SOBREMORDIDA. (Figura 3.41)

La definición de mordida profunda según Graber se refiere a un estado de sobremordida vertical aumentada en la que la dimensión entre los márgenes incisales dentales superiores e inferiores es excesiva. Este resalte dental es denominado sobremordida vertical y la norma es de 2mm. Sin embargo, Chaconas lo considera en porcentaje y menciona que existe una sobremordida vertical normal cuando cerca del 20% de la superficie labial de los incisivos inferiores está cubierta por los incisivos superiores. La mordida profunda puede verse producida por trastornos ocasionados por diferentes factores etiológicos, por lo que para su tratamiento se debe tener claro el origen del problema y así orientarlo, porque la mordida profunda puede ser de origen dental o de origen esquelético y ambas presentan características diferentes. En la mordida profunda de origen dental, se observa una infraoclusión de los molares o sobreerupción de incisivos superiores e inferiores. El objetivo del tratamiento en este caso es estimular la erupción dental posterior e inhibir la erupción de los anteriores. La mordida profunda esquelética se caracteriza por presentar una rotación convergente de las bases de los maxilares y patrón de crecimiento horizontal. El enfoque terapéutico de esta maloclusión se orienta al incremento de la altura de la rama mandibular y de las suturas del complejo cráneomaxilar. La maloclusión dental con mordida profunda se presenta con relativa frecuencia en la población. Es de suma importancia brindarle tempranamente tratamiento, porque cuando se presentan mordidas profundas del 100%, abarcan toda la mandíbula y producen un “encajonamiento”, lo cual no permite realizar movimientos de lateralidad. Se limitan a movimientos en bisagra, que producen serios trastornos en la articulación temporomandibular, por lo que el objetivo principal del tratamiento temprano es el de liberar la mandíbula para que pueda expresar su crecimiento y pueda realizar libremente los movimientos de lateralidad adecuados y así contribuir a una buena estabilidad a nivel de la articulación temporomandibular.

La sobremordida se define, según Nanda, como una superposición vertical de los incisivos y se expresa con frecuencia como el porcentaje de longitud de la corona de los incisivos inferiores que están cubiertos por los incisivos superiores. En 1899, Angle describió tres tipos de maloclusión; siendo la clase II subdivisión 2 el paciente presenta una tríada de signos: mordida profunda, retroinclinación de los incisivos superiores y relaciones molares clase II (escalones distales en dentición decidua). Tiene una incidencia de 1.5% a 7%. La mordida profunda también predispone al paciente a la enfermedad periodontal debido a la oclusión incorrecta, tensión excesiva, trauma, problemas funcionales y bruxismo. Debido a

la profundidad de la mordida y a la excesiva distancia interoclusal son frecuentes los problemas funcionales que afectan a los músculos temporales, maseteros y pterigoideos laterales, por consecuencia el cóndilo se desplaza hacia atrás y hacia arriba en la fosa articular. Así como se mencionó anteriormente las características clínicas y faciales en este tipo de pacientes pueden ser las siguientes: Los pacientes tenderán a presentar un tipo de cara braquiocefálico, tercio inferior y dimensión vertical disminuida, tendencia a una clase II esquelética, perfil convexo, retroclinación dental, hiperplasia gingival en inferiores, plano oclusal disminuido y tendencia a un crecimiento hipodivergente. Los pacientes presentan una cara más armónica que la división 1 muchos muestran una convexidad facial normal y perfiles agradables, que pueden ser rectos o ligeramente convexos, sus ramas mandibulares son normales o largas y tienen buen potencial de crecimiento mandibular y a veces es muy semejante al paciente con maloclusiones clase I. La posición e inclinación de los incisivos es tal que los centrales superiores se encuentran inclinados hacia palatino, aunque a veces son los cuatro los que se encuentran de esta forma. La sobremordida horizontal es normal o levemente aumentada y con frecuencia se observan mordidas profundas cuando no hay contacto interincisal debido a las condiciones fisiológicas y biotipo facial.

La etiología puede considerarse multifactorial, en donde tanto los factores genéticos como ambientales están implicados. Las relaciones esqueléticas están presentes en una serie de variaciones de forma y función del sistema neuromuscular. Los volúmenes de los músculos masetero y pterigoideo medial se han correlacionado positivamente con la altura facial posterior y la altura de la rama, y negativamente con los ángulos goníaco y del plano mandibular. Se ha encontrado que cuando los músculos: temporal, pterigoideo interno y masetero, son más grandes, se encuentran situados anteriormente sobre la mandíbula y se extienden verticalmente en línea recta, presentan mayor fuerza muscular, que ocasiona intrusión de los molares junto con extrusión de los incisivos maxilares y mandibulares, debido a que las estructuras dentarias posteriores son las que se encuentran bajo el impacto de las fuerzas de la masticación producidas por este grupo muscular. Todos estos factores se han implicado en el desarrollo de mordidas profundas de origen esquelético. Al erupcionar los molares, la mordida profunda anterior impide los movimientos laterales de la mandíbula y el niño se convierte en un masticador vertical; se limitan los movimientos de apertura y cierre que sirven como estímulo funcional para el crecimiento de la apófisis alveolar maxilar anterior e inhiben el desarrollo mandibular. La fuerte masticación posterior también empeora la sobremordida porque coloca las piezas posteriores en infraoclusión.

Normalmente, los incisivos inferiores presentan una retroclinación acentuada por el bloqueo de los incisivos superiores y se extruyen hasta alcanzar el paladar. En ocasiones, es tan severa la sobremordida que los incisivos inferiores se encuentran totalmente cubiertos por los superiores. Esta mordida profunda excesiva puede originar traumatismos de la encía vestibular inferior y de la mucosa palatina del maxilar. La mordida profunda es un signo clínico típico de las maloclusiones clase II división 2. Clínicamente, en estos pacientes se puede encontrar:

- Relación molar de Angle y relación canina clase II.
- Un excesiva curva de Spee en la arcada inferior con una curva de Spee negativa en la arcada maxilar.
- Apiñamiento antero inferior y superior.

(Graber, 1974), los problemas de sobremordida anterior resultan de una rotación anterior o posterior de la mandíbula durante el crecimiento o de una excesiva erupción de los incisivos y en mayor proporción de los incisivos inferiores. Los factores que contribuyen a la mordida profunda se pueden dividir en: Esqueletales, dentales o del tejido blando.

**Crecimiento y desarrollo** Cuando la altura facial anterior es menor que la altura facial posterior las bases maxilares convergen entre sí y el resultado es una mordida profunda de origen esquelético. Las alteraciones del ancho transversal también pueden ser causantes de una mordida profunda de tipo esquelético, porque se puede tener un maxilar ancho con una mandíbula estrecha. El diagnóstico de esta alteración mediante el estudio radiográfico y cefalométrico nos determinará si la discrepancia o la alteración están a nivel óseo o a nivel dentario o si está ubicada en el maxilar o en la mandíbula. Por lo mencionado anteriormente, el paciente puede notar clínicamente el tercio inferior de su cara disminuido. Si se trata de un paciente en crecimiento, el proceso de desarrollo influye tanto en la etiopatogenia como en la corrección ortopédica y ortodóntica. El crecimiento y la rotación mandibular van a ser un factor determinante del tipo de maloclusión, que se desarrollará y a su vez presentará varios fenómenos en este proceso como el descenso de la fosa glenoidea y el crecimiento vertical del cóndilo. Este crecimiento enfrenta a los incisivos con la musculatura labial y la hipertonicidad va a crear la retroclinación de las coronas de los incisivos centrales provocando una mordida profunda. De esta influencia funcional y la consecuente desviación del patrón eruptivo dental se provocará el resto de las anomalías oclusales como la retroclinación, la sobremordida, la mesialización de los segmentos bucales y el apiñamiento.

**Tratamiento**, cada clase de tratamiento de la mordida profunda tiene ventajas y desventajas por lo que se deben de seleccionar cuidadosamente a la luz de la etiología específica de la maloclusión de la persona y de los resultados de tratamiento deseado. Al tratar una mordida profunda el Ortodoncista no debe preocuparse únicamente por la

dimensión vertical, sino también debe considerar la relación sagital, la dirección y magnitud del crecimiento que previsiblemente experimentara el paciente sin dejar de lado la importancia de establecer el proceso que le dio origen. Canut (2000), refiere que para la corrección de la sobremordida profunda existen dos posibilidades terapéuticas básicas: intrusión de incisivos y extrusión de dientes posteriores. La sobremordida profunda se puede localizar en las zona dentoalveolar o esquelética y el tratamiento siempre dependerá de la zona afectada. Los pacientes braquicefalicos pueden ser tratados solamente protruyendo e intruyendo a los incisivos inferiores. Ricketts (1983) opina que estos dos pasos son solo el inicio del tratamiento, especialmente si se trata de los dientes inferiores. La corrección de la mordida profunda dentoalveolar se puede obtener mediante la intrusión de los dientes anteriores, extrusión de los dientes posteriores o una combinación de ambas. El tipo de movimiento dentario que se elige depende del objetivo de tratamiento de cada paciente. La extrusión de los dientes posteriores puede ser el tratamiento de elección en los pacientes en crecimiento si se desea aumentar la altura facial inferior o la convexidad facial; en este caso, el aparato que con mayor frecuencia se utiliza es el plano de mordida anterior, el cual funciona produciendo una rotación de la mandíbula sobre el eje condilar, desocluyendo los dientes posteriores y facilitando la erupción pasiva de los premolares y molares. La indicación más precisa del plano de mordida anterior es en pacientes en dentición mixta o permanente temprana, con mordida profunda, tercio inferior de la cara disminuido y rotación favorable de la dirección de crecimiento mandibular. La intrusión de los dientes anteriores es el tratamiento de elección. La intrusión puede estar indicada en los pacientes, que muestran demasiado los incisivos y la encía superior, que tienen una gran brecha interlabial, una altura facial inferior larga o un plano mandibular inclinado. La intrusión genuina de los incisivos puede lograrse con un arco base de intrusión o como se mencionó anteriormente con un plano de mordida anterior

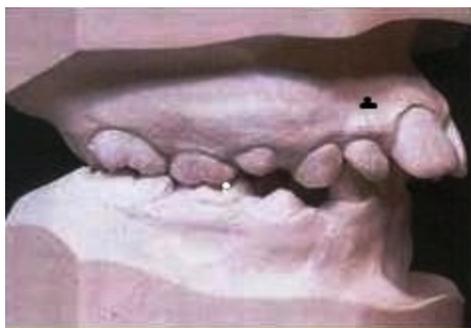


Figura 3.41 Sobremordida profunda CII.

### 3.13 BIBLIOGRAFÍA

**ARNOLD, Milton. Oclusión y Función. Clínicas Odontológicas de Norteamérica. Editorial Interamericana. México. 1981.**

**ATTASIO, Ronald. Disfunción de la ATM y Dolor Bucofacial. Clínicas Odontológicas de Norteamérica. Editorial Interamericana-Mc-Graw Hill. México. Vol 1/1991.**

**DAWSON, Peter E. Evaluación, Diagnóstico y Tratamiento de Problemas Oclusales. Editorial Mundi. Argentina. 1977.**

**ECHEVERRÍA, Enrique. Neurofisiología de la Oclusión. Editorial Monserrate.**

**ESPINOSA DE LA SIERRA, Raúl. Tratado de Gnatología. Primera Edición. México. 1983.**

**FRIEDENTHAL, Marcelo. Diccionario de Odontología. Editorial Médica-Panamericana. Segunda Edición. Argentina. 1996.**

**GLICKMAN, Irving. Periodontología Clínica. Editorial Interamericana. México. 1974.**

**GROSS, Martín D. La Oclusión en Odontología Restauradora (Técnica y teoría). Editorial Labor. Primera reimpresión. Barcelona, España. 1987.**

**La Biblia. 31ª Edición. España. 1972.**

**NEYRA López, Araceli. Trastornos oclusales funcionales diagnóstico y tratamiento. México, D.F. Universidad Nacional Autónoma de México. 1995. pág.87-94. TESIS (Licenciatura en Odontología).**

**OKESON, Jeffrey P. Tratamiento de Oclusión y Afecciones Temporomandibulares. Editorial Harcourt Brace. Cuarta edición. España. 1999.**

**Moreno Cedillo Félix, Estudio EMG digital mediante RMS en pacientes con TTMs antes-después del uso de la férula oclusal. México D.F UNAM 2015 Tesis licenciatura.**

**RAMFJORD, Sigurd P, ASH Jr., Major M. Oclusión. Editorial Interamericana. Segunda edición. México. 1992.**

**ROSS Martínez, Erick. Oclusión. VICOVA Editores S.A. Segunda edición.**

**SHAFER, William G., et al. Tratado de Patología Bucal. Editorial Interamericana. Cuarta edición. México. 1987.**

#### **TRAUMA POR OCLUSIÓN**

**FICHARD, John F. Enfermedad periodontal avanzada Tratamiento Quirúrgico y Protésico. 4ta. Edición. Edit. Labor S. A. Barcelona, 1981. p.p. 841 – 901.**

**BASCONES, Martínez Antonio. Periodoncia Básica. Edit. Avances Médicos Dentales S. L. Madrid, 1992. p.p 11 – 25 y 50 – 56.**

**BEHNSLION, Vartan. Oclusión y rehabilitación. 2da Edición. Edit. Industria Gráfica, Montevideo, 1974. p.p 103 – 107 y 161 – 163.**

**CARRANZA, Fermín A., PERRY, Dorothy A., Manual de Periodontología Clínica, Edit. Interamericana Mc Graw – Hill. México, 1986.**

**KINOSHITA, Shiro. Atlas a color de periodoncia. Edit. Espaxs Publicaciones Médicas. Barcelona.**

**ESPINOZA, de la Sierra Raúl. Diagnostico práctico de Oclusión. Edit. Médica Panamericana, México, 1995.**

**Mordida cruzada. Miguel A. García Fernández. Revista esp. Ortodóntica. 2013; 43:13-21**

#### **EMG**

**Larry P. Miloro MJ. Peterson's Principles of oral and Maxillofacial Surgery. 3ª ed. USA: PMPH-USA 2012.**

**Welsch, Ulrich. Sobotta Histología. 2ª ed. Madrid: Médica Panamericana 2008.**

**Learreta A. Compendio sobre diagnóstico de las patologías de la ATM. 1ª ed. Brasil: Artes médicas 2004.**

**Maglione H. Disfunción craneomandibular, afecciones de los músculos masticadores y de la ATM, dolor orofascial. 1ª ed. Argentina: Amolca 2008.**

**Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica. 14a ed. Elsevier 2011.**

**McNeill C. Fundamentos científicos y aplicaciones prácticas de la oclusión. 1ª ed. Barcelona: Quintessece Publishing Co Inc. 2005.**

**Irwin MB. Oclusión en la Práctica Clínica. 1ª ed. Venezuela: Amolca 2012.**

**Snell. Neuroanatomía Clínica. 6ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana 2007.**

**Putz R, Pabst. Sobotta Atlas de Anatomía Humana. Tomo 1 Cabeza, cuello, miembro superior. 22ª Ed. Médica Panamericana.**

**Monje GF. Diagnóstico y tratamiento de la patología de la Articulación temporomandibular. Madrid: Ripano 2009.**

**Wilmore JH, Costil DL. Fisiología del esfuerzo y del deporte. 6ª ed. Barcelona: Paidotribo 2007.**

**Manss FA. Sistema Estomatognático: fisiología y sus correlaciones clínicas-biológicas. 1ª ed. Madrid: Ripano 2011.**

**Angeles F, Alfaro P, Romero G, Osorno C. El Reflexímetro como herramienta para la exploración muscular masticatoria. Revista mexicana de Odontología clínica. 2008; 2(7):4-5.**

**Vázquez OV, Sánchez NW, Rodríguez RJ, Flores BS, Hinojosa SL, Ramos UR. Diferencia del reflejo inhibitorio masetérico en pacientes parcialmente desdentados antes y después del uso de prótesis removible. Revista ADM 2008; 65(5): 238-246.**

**Leon-S FE, Fidas E, Pabón Porras, María Angélica, Granadillo Deluque, Elías David. Evaluación neurofuncional del tallo cerebral. Parte II: Reflejo mandibularlatreia [en línea] 2011, 24 (Septiembre-Noviembre). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180522550008>**

- Lanska DJ, Morris James Lewis (1852-1928) and the description of the jaw jerk. *J Child Neurol*. 1991 Jul; 6(3):235-236.
- Aramideh M, Ongerboer de Visser BW. Brainstem reflexes: electrodiagnostic techniques, physiology, normative data, and clinical applications. *Muscle Nerve*. 2002 Jul; 26(1):14-30.
- Poliakov AV, Miles TS. Stretch reflexes in human masseter. *J Physiol*. 1994 Apr 15; 476(2):323-31.
- Llanio NR, Propedeutica clínica y semiología médica Tomo 2. Cuba: BVS 2005.
- Brown FW, Bolton CF, Aminoff MJ. Neuromuscular function and disease: Basic clinical and electrodiagnostic aspects. 1ª ed. USA: Elsevier Health Sciences 2002.
- Leon-S FE, Arimura K, Arimura Y, Sonoda Y, Osame M. Contralateral early blink reflex in patients with HTLV-I associated myelopathy/tropical spastic paraparesis. *J Neurol Sci*. 1995 Jan; 128(1):51-57.
- Widmalm SE, Lee YS, Mc Kay DC. Clinical Use of Qualitative electromyography in the Evaluation of Jaw Muscle Function: A Practitioner's Guide. *Cranio*. 2007 Jan; 25(1):63-73. Lescas OM, Hernández ME, Sosa A, Sánchez M, Ugalde IC, Ubaldo RL. Trastornos temporomandibulares. Complejo clínico que el médico general debe conocer y manejar. *Rev. Facultad de medicina UNAM (Internet)* 2012; 55(1) 4-11. Disponible en: [www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2012/un121b.pdf](http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2012/un121b.pdf)
- Herb K, Cho S, Stiles MA. Temporomandibular joint pain and dysfunction. *Curr Pain Headache Rep Dec*; 2006 10(6): 408-414.
- Helkimo MI, Bailey JO Jr, Ash MM Jr. Correlations of electromyographic silent period duration and the Helkimo dysfunction index. *Acta Odontol Scand*. 1979; 37(1):51-56.
- Ángeles MF, Romero RM. Dolor orofacial y desórdenes de la articulación temporomandibular. 1ª ed. México: Trillas 200
- Rugh J, Solberg W. Oral health status in the United States: temporomandibular disorders. *J Dent Educ*. 1985; 49(6):398-406.
- Liu ZJ, Yamagata K, Kasahara Y, Ito G. Electromyographic examination of jaw muscles in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular joint disorder. *J oral Rehabil*. 1999; 26(1)33-47.
- Yoshimi H, Sasaguri K, Tamaki K, Sato S. Identification of the occurrence and pattern of masseter muscle activities during sleep using EMG and accelerometer systems. *Head Face Med*. 2009; 5(7):1-10.
- Durham J, Steele JG, Wassell RW, Exley C. Living with uncertainty: Temporomandibular disorders. *J Dent Res*. 2010; 89(8): 827-830.
- Tanaka E, Detamore DS, Mercuri LG. Degenerative Disorders of the Temporomandibular Joint: Etiology, diagnosis and treatment. *J Dent Res*. 2008 87(4): 296-307.
- Bottino MA., Articulación temporomandibular nuevas tendencias. 6ª ed. Brasil: Artes Médicas Latinoamérica 2008.
- Dawson PE. Avaliacao, diagnóstico e tratamento dos problemas oclusais. Sao Paulo: Artes Médicas Latinoamericanas 1993.
- Odontología UNAM. [Base de datos en internet] Ángeles F. México [acceso 10 de marzo de 2014] Disponible en: <http://www.odonto.unam.mx/admin.php?IDPagina=Laboratorio%20de%20Fisiolog%EDa&id=177>
- Barea R. Introducción y conceptos básicos de la instrumentación biomédica. Departamento de Electrónica. Universidad de Alcalá. Disponible en: <http://www.bioingenieria.edu.ar/academica/catedras/bioingenieria2/archivos/apuntes/tema%201%20-%20introduccion%20a%20la%20instrumentacion.pdf>
- Costanzo A, Abecasis M, Kanevsky D, Elverdin J. La electromiografía en el diagnóstico y tratamiento odontológico. *Revista Facultad Odontología UBA*. 2010; 25(58):21-27
- Merletti R, Parker PA. Electromyography. Physiology, engineering, and noninvasive applications. USA. 2004 Imagen disponible: <http://www.pt.ntu.edu.tw/hmchai/Biomechanics/BMmeasure/MuscleStrengthMeasure.htm>
- Mc Comas A. The story of the nerve impulse. New York: Oxford University Press. 2011.
- Criswell E. Cram's Introduction to surface electromyography. 2a ed. USA: Jones and Barlett Publishers 2011.
- Reynolds J, Barragán L, Cuéllar F. Bioamplificadores. *Rev. Colom Cardiol*. [Serial on the Internet]. 2011 June [cited 2014 Mar 19] ; 18(3): 131-143. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-56332011000300002&Ing=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332011000300002&Ing=en).
- Miralles MR, Miralles RI. Biomecánica clínica de las patologías del aparato locomotor. Barcelona: Elsevier España 2007.
- Curtis H, Bolaños P. Biología. 7ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana 2008.
- Salinas DF, Lugo AL, Restrepo AR. Rehabilitación en salud. 2ª ed. Colombia: Universidad de Antioquia 2008.

**Fernández LI, Zanotta G, Kreiner M. Estudio comparativo del complejo electromiográfico post-estimulo del músculo masetero en pacientes rehabilitados con prótesis completa bimaxilar mediante técnica piezográfica y técnica convencional. Odontoestomatología [revista en la Internet]. 2010 Mayo [citado 2014 Mar 23]; 12(14): 45-53. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-93392010000100005&Ing=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392010000100005&Ing=es).**

Imagen tomada de <http://www.neuroline.es/ElectrodosagujaEMG.html>

**Yemm R. The representation of motor unit action potentials on skin surface electromyograms of masseter and temporal muscles in man. Arch Oral Biol. 1977; 22(3):201-205.**

**Takarada T, Larrinaga GA, Nishida F, Nishino M. Frequency analyses of E.M.G. power spectra of anterior temporal and muscles in children and adults. Dent Jpn. 1990; 27(1):119-125.**

**Widmalm SE, Ericsoon SG. The influence of eye closure on muscle activity in the anterior temporal region. J Oral Rehabil. 1983; 10(1):25-29.**

**McMillan AS, Hannam AG. Motor-unit territory in the human masseter muscle. Arch Oral Biol. 1991; 36(6):435-441.**

**Sgobbi de Faria CR, Bérzin F. Electromyographic study of the temporal, masseter and suprahyoid muscles in the mandibular rest position. J oral Rehabil. 1998; 25(10): 776-780.**

**Robin J.C., Manzur S. Muscle activity and jaw movements as predictors of chewing performance. J Orofac Pain. 1997; 11(1):24-36.**

**García EL. Diseño y construcción de electromiógrafo para el registro de EMG superficial de músculos maseteros e implementación del análisis multifractal por DFA [tesis para optar el grado de Maestro en Ciencias en la especialidad de ingeniería eléctrica]. México: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. 2012**

**Moller E. Clinical electromyography in dentistry. Int Dent J. 1969 Jun; 19(2): 250-266.**

**Cooper BC. The role of bioelectronics instruments in documenting and managing temporomandibular disorders. J Am Dent Assoc. 1996; 127(11):1611-1614.**

**Fernandes G., Franco A., Aparecida de Godoy D. Temporomandibular disorders, sleep, bruxism and primary headaches are Mutually Associated. J Orofac Pain. 2013; 27(1):14-20.**

**Visser A, McCarroll RS, Oosting J, Naeije M. Masticatory electromyographic activity in healthy young adults and myogenous craniomandibular disorder patients. J oral Rehabil. 1994 Jan; 21(1): 67-76.**

**Naeije M, McCarroll RS, Weijs WA. Electromyographic activity of the human masticatory muscles during submaximal clenching in the inter-cuspal position. J oral rehabil. 1989 Jan; 16(1):63-70.**

**Crider AB, Glaros AG. A meta-analysis of EMG biofeedback treatment of temporomandibular disorders. J Orofac Pain. 1999; 13(1):29, 37.**

**Solberg WK, Clark GT, Rugh JD. Nocturnal electromyographic evaluation of bruxism patients undergoing short term splint therapy. J oral Rehabil. 1975; 2(3): 215-223.**

**Widmalm SE, Ash MM Jr. The refractory period of the masseteric cutaneous silent period. J oral Rehabil. 1985 Jul; 12(4):331-336.**

**Ongerboer De Visser BW, Goor C. Cutaneous silent period in masseter muscles: a clinical and electrodiagnostic evaluation. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 1976; 39(7):674-679.**

**Van der Glas HW, Van Steenberghe D. Comments on standardization of reflex measurements in human masseter muscle, including silent periods. J oral rehabil. 1989 Nov; 16(6):549-554.**

## **Referencias erosión dental**

**Barrancos, P.J. and J.B. Mooney, Operatoria Dental. 2006.**

**Dawson, P.E., Oclusión funcional: diseño de la sonrisa a partir de la ATM. 2009: Amolca.**

**Ganss, C., Is erosive tooth wear an oral disease? Monogr Oral Sci, 2014. 25: p. 16-21.**

**Imfeld, T., Dental erosion. Definition, classification and links. Eur J Oral Sci, 1996. 104(2 ( Pt 2)): p. 151-5.**

**Tortolini, P., Sensibilidad dentaria. Avances en Odontoestomatología, 2003. 19: p. 233-237.**

**Abrahamsen, T.C., The worn dentition--pathognomonic patterns of abrasion and erosion. Int Dent J, 2005. 55(4 Suppl 1): p. 268-76.**

**Bartlett, D.W., The role of erosion in tooth wear: aetiology, prevention and management. Int Dent J, 2005. 55(4 Suppl 1): p. 277-84.**

**Robb, N.D., B.G. Smith, and E. Geidrys-Leeper, The distribution of erosion in the dentitions of patients with eating disorders. Br Dent J, 1995. 178(5): p. 171-5.**

**Rugh, J.D. and J. Harlan, Nocturnal bruxism and temporomandibular disorders. Adv Neurol, 1988. 49: p. 329-41.**

**Bartlett, D. and B.G. Smith, Definition, classification and clinical assessment of attrition, erosion and abrasion of enamel and dentine. Tooth wear and sensitivity, 2000: p. 87-92.**

## **REFERENCIAS DESGASTE DENTAL**

**Agradecimiento especial al Mtro. Álvaro E. González Aragón Pineda, por su resumen de tesis de Maestría. "Prevalencia de erosión dental y factores asociados en un grupo de adolescentes Mexicanos" UNAM, 2014**

**Barrancos, P.J. and J.B. Mooney, Operatoria Dental. 2006.**

**Dawson, P.E., Oclusión funcional: diseño de la sonrisa a partir de la ATM. 2009: Amolca.**

**Ganss, C., Is erosive tooth wear an oral disease? Monogr Oral Sci, 2014. 25: p. 16-21.**

**Imfeld, T., Dental erosion. Definition, classification and links. Eur J Oral Sci, 1996. 104(2 ( Pt 2)): p. 151-5.**

**Tortolini, P., Sensibilidad dentaria. Avances en Odontoestomatología, 2003. 19: p. 233-237.**

**Abrahamsen, T.C., The worn dentition--pathognomonic patterns of abrasion and erosion. Int Dent J, 2005. 55(4 Suppl 1): p. 268-76.**

**Bartlett, D.W., The role of erosion in tooth wear: aetiology, prevention and management. Int Dent J, 2005. 55(4 Suppl 1): p. 277-84.**

**Robb, N.D., B.G. Smith, and E. Geidrys-Leeper, The distribution of erosion in the dentitions of patients with eating disorders. Br Dent J, 1995. 178(5): p. 171-5.**

**Rugh, J.D. and J. Harlan, Nocturnal bruxism and temporomandibular disorders. Adv Neurol, 1988. 49: p. 329-41.**

**Bartlett, D. and B.G. Smith, Definition, classification and clinical assessment of attrition, erosion and abrasion of enamel and dentine. Tooth wear and sensitivity, 2000: p. 87-92.**

## **4. MOVIMIENTOS MANDIBULARES**

Los movimientos mandibulares básicos difieren en varios aspectos de los modelos de movimientos funcionales. Sin embargo, en una descripción sistemática es fácil de definir cada movimiento separadamente. Los movimientos simétricos, es decir, movimientos que comprenden la traslación condílea, son iguales en amplitud y en dirección, pueden ser descritos completamente proyectándolos sobre los planos medio o sagital.

### **4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.**

Aunque Balkwill observó y estudió los movimientos mandibulares a partir de la posición de reposo desde 1822, solo en 1870 fueron rescatados estos estudios por Mc Collum y Stuart en 1955 de la Biblioteca de Londres. Gray, en su texto de Anatomía describió un eje de rotación horizontal posterior que atravesaba los cóndilos causando gran controversia en Odontología. Balkwill anotó que los cóndilos se desplazaban hacia abajo y adelante durante los movimientos protusivos y además probó que la mandíbula se movía de lado en lo que hoy se conoce como movimientos excéntricos.

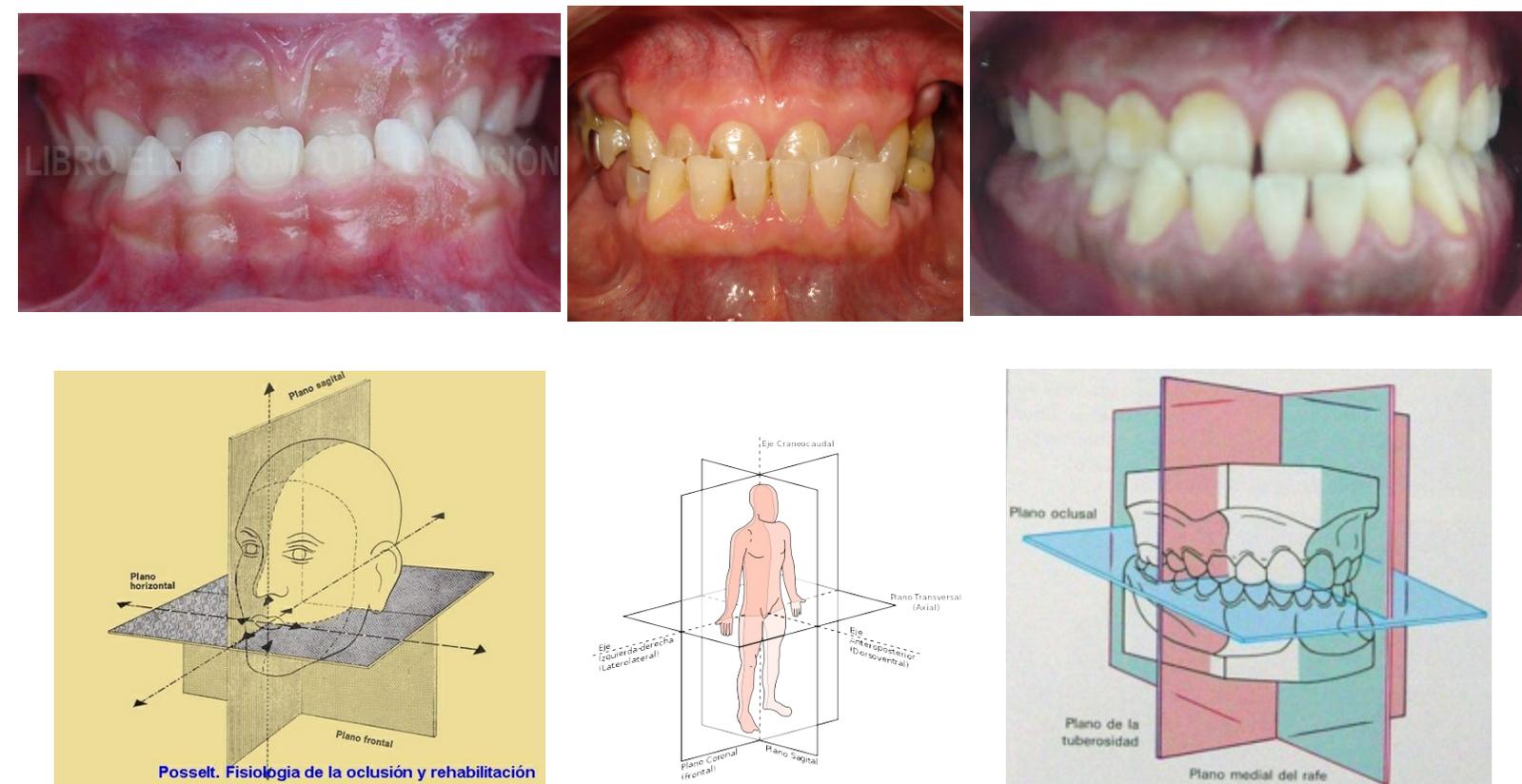
Bennett demostró que las características de las articulaciones temporomandibulares permitían movimientos hacia adelante y hacia los lados. Gysi por su parte consideró que el aporte de Gray, y lo descrito por Bennett no tenía importancia dado que los patrones de movimientos de los pacientes no eran constantes y variaban de un trazo a otro cuando existía desplazamiento lateral, siendo esto impracticable desde el punto de vista clínico.

Esta información creó mucha confusión en el diagnóstico y retardó la interpretación real de la importancia de los cóndilos, pensándose que las articulaciones estaban sometidas al capricho de la musculatura. Se pensaba que los cóndilos flotaban en la cavidad glenoidea sin tener ninguna relación con su configuración y forma. Por lo tanto dichas articulaciones no guiaban el movimiento mandibular pudiendo ser comprometidas para acomodarlas arbitrariamente a cualquier arreglo dentario.

No fue sino hasta la aparición del Girodonto (Mc Collum y Stuart, 1955) cuando se vino a dar importancia y aplicación clínica al desplazamiento lateral de la mandíbula. Stuart (1955) publicó La Articulación de los Dientes Humanos, en la cual resalta la importancia del conocimiento de la dinámica mandibular previo a cualquier arreglo dentario, siendo apoyado por Harvey Stallard. Los conceptos referentes a dinámica mandibular han tenido toda clase de transiciones, desde la clasificación tradicional de Bennett en movimiento progresivo e inmediato, hasta la clasificación de Guichet (1979) que añade el inicial y distribuido,

pasando por toda una serie de consideraciones anatómicas y fisiológicas como las de De Pietro (1963).

Los hallazgos de Mc Horris (1979) y otros investigadores, se ha determinado que la inflamación presente a nivel de la articulación que puede ser denominada, capsulitis, sinuvitis, osteocondilitis, intracapsulitis, tendinitis, etc., trastornan en forma severa el desplazamiento lateral o trayectoria de Bennett. Este hecho indica que hoy se considera imperativa la resolución de todo problema articular previo a cualquier tipo de reconstrucción bucal 4.2 GEOMETRÍA DE LOS MOVIMIENTOS MANDIBULARES. (Figura 4.1)



**Figura 4.1 Representación gráfica de los planos ortogonales (frontal, sagital y horizontal) (Posselt Ulf. Fisiología de la Oclusión y Rehabilitación. Ed. Jims Segunda Ed. 1973.)**

A Por medio de registros gráficos se puede hacer un trazado de los movimientos de uno, dos o tres puntos pertenecientes a la mandíbula o en conexión fija con ella. La trayectoria del movimiento está representada habitualmente por el punto infradentario o por el punto incisal inferior.

Cuando se habla acerca de la trayectoria del movimiento de la mandíbula, o más concretamente movimiento mandibular, se significa el camino de este punto durante sus movimientos a menos que se indique expresamente que otras partes de la mandíbula, por ejemplo los cóndilos. Las trayectorias de un punto de la mandíbula se describen dos,

mediante su proyección sobre ciertos planos: el sagital, el frontal o el horizontal.

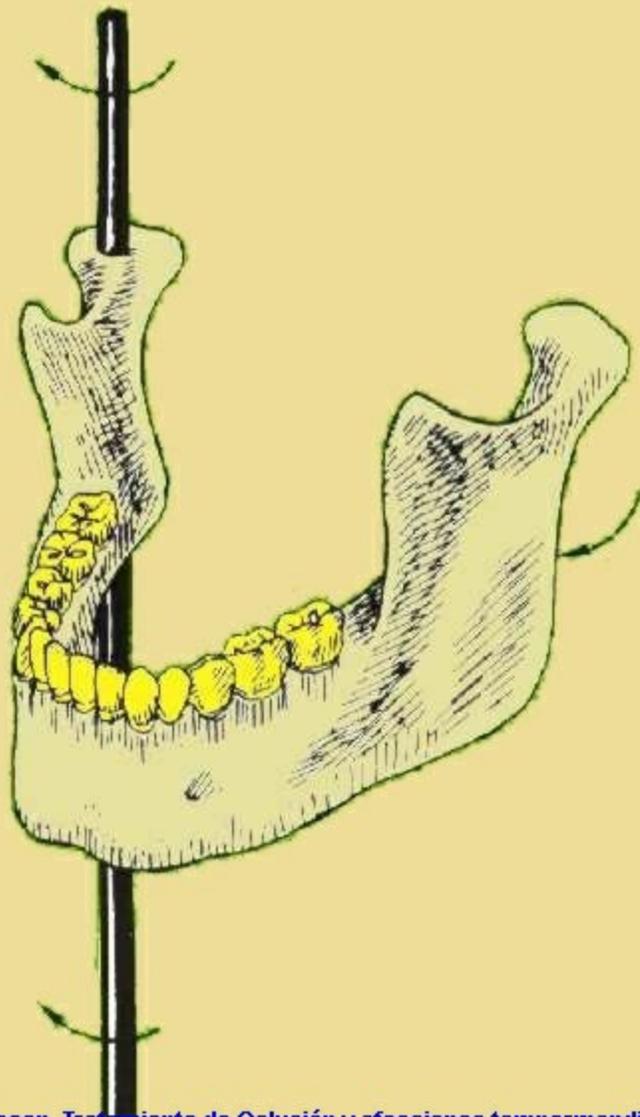
### **4.3 FORMAS BÁSICAS DEL MOVIMIENTO.**

Existen dos formas de movimiento: rotación y traslación.

#### **4.3.1 Rotación.**

Ocurre cuando un cuerpo rota sobre uno de sus ejes principales. Si el cuerpo es esferoidal y el eje del movimiento pasa a través de su centro, el cuerpo permanecerá en un lugar primitivo en el espacio. En este sentido, el cuerpo no sufrirá ningún cambio en su posición. Por otra parte, el cuerpo durante el movimiento rotatorio cambiará constantemente su orientación en el espacio. Si por el contrario el eje sobre el cual se realiza la rotación se encuentra por fuera del cuerpo, éste será desplazado a lo largo de una trayectoria circular, cuyo radio es por supuesto igual a la distancia desde el cuerpo al eje del movimiento. Durante este cambio en la posición o desplazamiento desde un punto a otro en el espacio, el cuerpo continuará alterando su orientación en el espacio. **(Figura 4.2)**

La mandíbula al rotar describe distintos arcos de cierre. Sólo el punto que esté ubicado en el centro de rotación permanecerá inmóvil ante un movimiento de rotación puro.



Okeson. Tratamiento de Oclusión y afecciones tempormandibulares

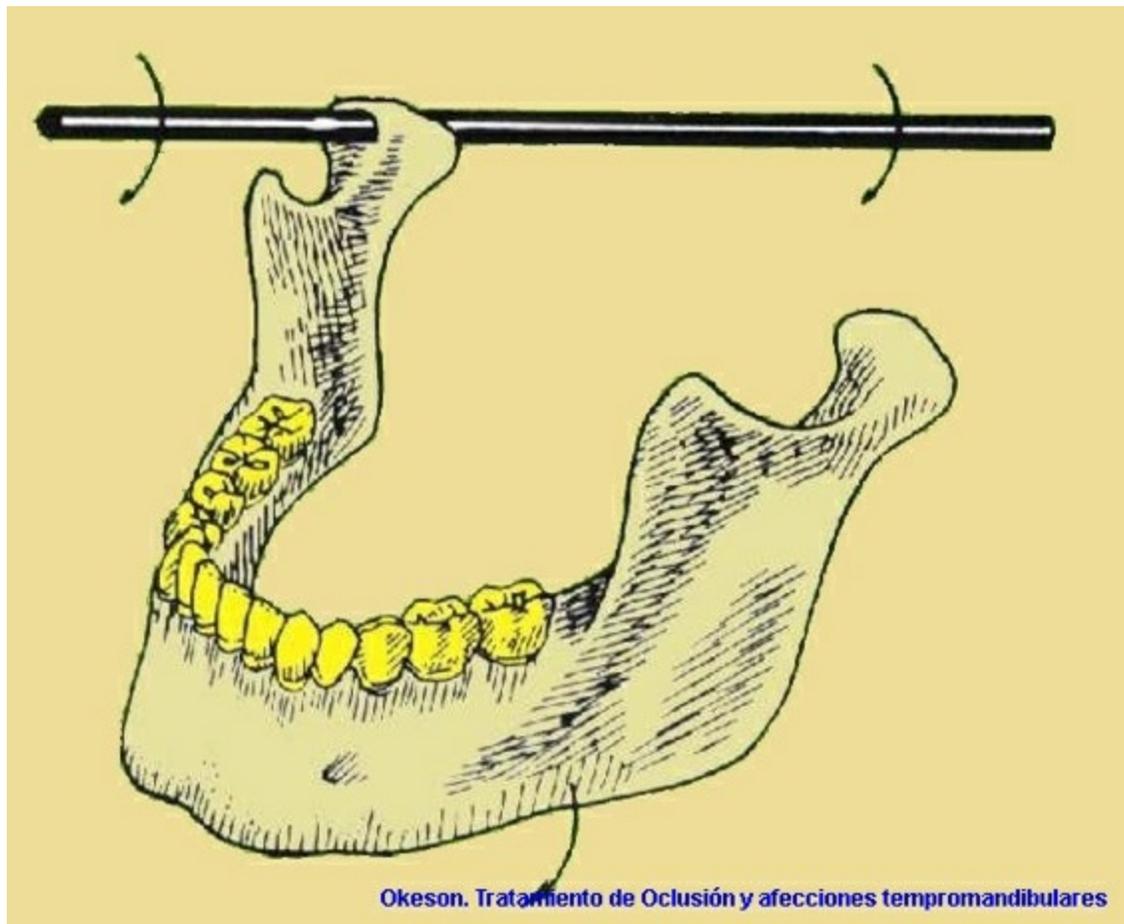
### **4.3.2 Traslación.**

Se produce cuando un cuerpo es desplazado a lo largo de uno de sus ejes principales. El cuerpo se desplaza entonces en el espacio desde un punto a otro y experimenta, por ello, un cambio de posición. Esto se refiere tanto al cuerpo en su totalidad como a cada una de sus partes. Por otro lado, ni el cuerpo ni sus partes por separado están sometidos a cambio alguno en su orientación en el espacio. Un movimiento traslatorio se mide en unidades lineales, lo que significa que el tamaño absoluto de los mecanismos articulares deben tenerse en cuenta al compararse el efecto de varias traslaciones. **(Figura 4.3)**

En la articulación temporomandibular pueden realizarse dos tipos de movimientos: 1) uno de rotación, en el cual el cóndilo rota contra la superficie inferior del disco, y 2) una traslación que se realiza entre el disco y la fosa mandibular.

Los movimientos rotatorios pueden ser producidos tanto si el disco permanece quieto en ambos lados, como si se mueve en el eje intercondíleo. Si la traslación del disco y la

rotación condilar se producen al mismo tiempo, da lugar a un movimiento de rotación combinado con uno de traslación.



**Figura 4.3 traslación**

#### **4.4 MOVIMIENTOS MANDIBULARES.**

##### **CLASIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS MANDIBULARES.**

Desde los primeros estudios realizados, los movimientos de la mandíbula se clasificaron de acuerdo con la dirección principal del movimiento del punto incisal. Comenzando desde la posición intercuspídea en una dentición natural, la mandíbula puede moverse hacia adelante, a los lados y en muchas ocasiones también hacia atrás en una pequeña extensión.

Estos movimientos son llamados movimientos básicos. Las combinaciones de dos o más movimientos básicos se llaman movimientos intermedios.

Los movimientos mandibulares básicos comprenden:

1. Movimientos de apertura y cierre

2. Movimientos hacia delante con contacto dentario, protrusión, deslizamiento hacia atrás hasta la posición intercuspídea.
3. Movimiento deslizante hacia atrás, retrusión desde la posición intercuspídea.
4. Movimiento deslizante lateral desde la posición intercuspídea.

Los movimientos mandibulares pueden ser clasificados considerando la ausencia o presencia de contacto dental. Los movimientos que se producen en los límites del campo del movimiento son llamados movimientos bordeantes. Los que están dentro de dichos límites pueden ser llamados movimientos intrabordeantes.

Los movimientos mandibulares bordeantes son reproducibles, parecen estar limitados en una cierta dirección por la tensión de los ligamentos capsulares de la articulación temporomandibular. Los movimientos bordeantes constituyen el marco dentro del cual tienen lugar los movimientos funcionales. Los tipos del movimiento funcional varían de un individuo a otro.

## **MOVIMIENTOS DE LA MANDÍBULA.**

Los movimientos de la mandíbula difieren en varios aspectos de los modelos de movimientos funcionales. Sin embargo, en una descripción sistemática es fácil de definir cada movimiento separadamente. Los movimientos simétricos, es decir, movimientos que comprenden la traslación condílea, son iguales en amplitud y en dirección; pueden ser descritos completamente proyectándolos sobre los planos medio sagital.

### **4.4.1 MOVIMIENTO DE APERTURA.**

Los movimientos de apertura y cierre pueden dividirse en:

1. Posterior (movimiento bordeante)
2. Anterior (movimiento bordeante)
3. Habitual ( movimiento intrabordeante)

### **4.4.2 MOVIMIENTO DE APERTURA BORDEANTE ANTERIOR.**

Se realiza mientras la mandíbula está en una protusión máxima, durante todo el transcurso del movimiento. Sin embargo, en la posición de contacto protusiva, los cóndilos no están tan adelante como en la apertura máxima. Durante el movimiento bordeante anterior, la mandíbula se mece alrededor de la inserción de los ligamentos temporomandibulares. Este

movimiento no tiene interés clínico y es de poco valor práctico.

#### **4.4.3 MOVIMIENTO DE APERTURA Y CIERRE HABITUAL.**

A Estas trayectorias se realizan dentro del espacio del movimiento en el plano medio, respectivamente. Es evidente que un gran número de trayectorias diferentes son posibles ya que cada movimiento puede empezar y terminar en cualquier posición de contacto en la trayectoria protrusiva.

Aunque los movimientos habituales de apertura y cierre repetidos no coinciden exactamente, tienen un curso principal bastante característico siendo la posición intercuspídea su punto de partida y su punto final.

#### **4.4.4 MOVIMIENTOS LATERALES.**

El movimiento lateral de la mandíbula comienza desde las posiciones contactantes intercuspídea o retrusiva y constituye principalmente un giro u oscilación hacia un lado; es un movimiento asimétrico de rotación combinado con una ligera traslación de la mandíbula, más bien lateral.

El movimiento se produce hacia el lado de trabajo, es decir, hacia el lado de la masticación o del bolo. El lado opuesto se llama lado de balance o, de no trabajo, inactivo o sin bolo. Los términos de balanceo o no trabajo son los que describen realmente lo esencial de este lado, el cual no hace más que desplazarse hacia adelante, hacia abajo medialmente. A pesar del hecho de que no hay siempre contacto entre los dientes superiores e inferiores del lado de no trabajo en una dentadura normal armoniosa.

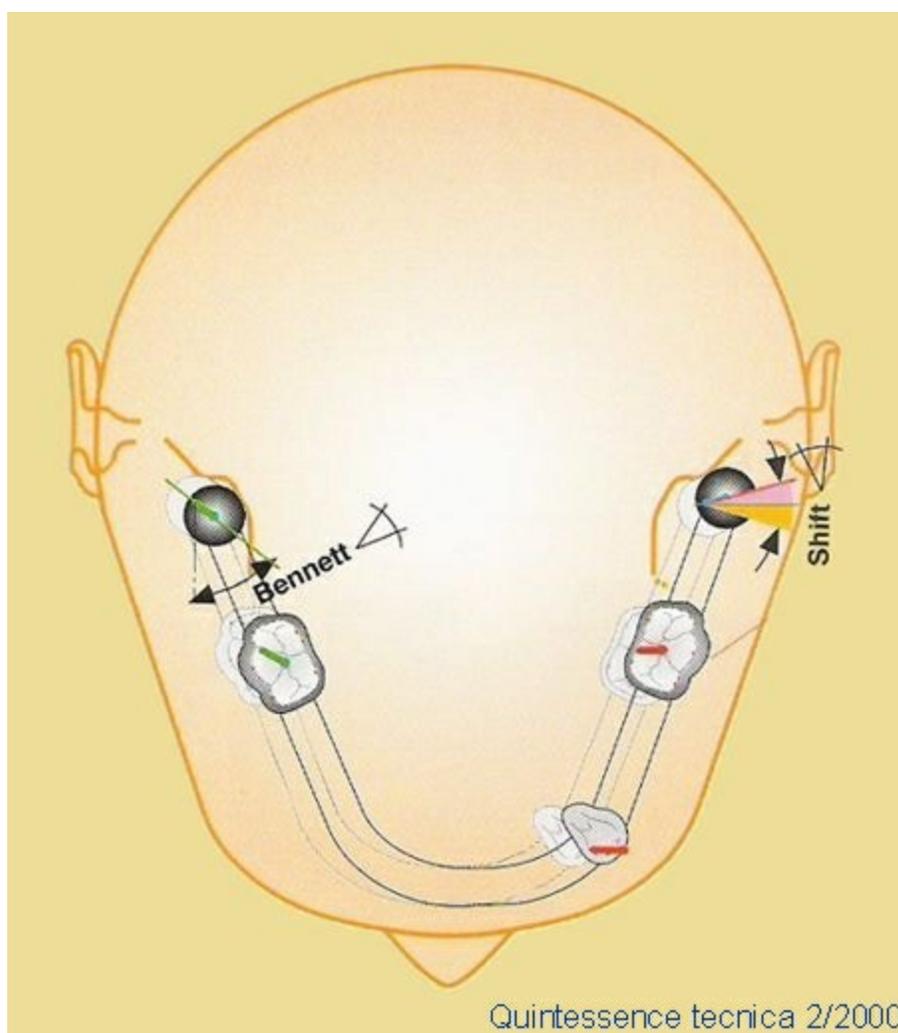
Una característica del movimiento lateral es el hecho que el cóndilo que se encuentra en el lado de no trabajo es el que más se desplaza. Por ejemplo, en un movimiento hacia la derecha, el cóndilo de la izquierda se mueve considerablemente, mientras que el cóndilo del lado derecho se desvía escasamente. Por tanto, el registro y la descripción de los movimientos son bastante complicados. Se comprenden más fácilmente con la ayuda de una

Si el registro se hace en el plano horizontal, el gráfico de los movimientos laterales bordeantes posteriores resultará ser un trazado angular llamado arco gótico o punta de flecha.

La mandíbula puede moverse hacia la derecha y hacia la izquierda hasta obtener las

posiciones laterales extremas. Si protuímos la mandíbula al máximo y realizamos movimientos laterales desde esta posición, se obtienen las mismas posiciones laterales bordeantes. El movimiento puede continuar hacia adelante desde las posiciones laterales, de modo que sobre un trazado se obtiene una figura romboidal, que está formada por los movimientos bordeantes. Estas áreas de movimientos horizontales pueden registrarse a diferentes grados de apertura vertical. Los movimientos que se producen por una dimensión vertical determinada dentro de la figura romboidal son denominados movimientos intrabordeantes.

Es evidente que con la localización de los ejes de los movimientos laterales, por ejemplo, a la izquierda, el cóndilo lado de trabajo se desviará ligeramente hacia la lateral en la dirección del movimiento y a veces ligeramente hacia abajo. Este desplazamiento lateral de la mandíbula es llamado movimiento de Bennett, cuanto más posterior esté situado el eje del cóndilo tanto mayor será la traslación de Bennett. En una persona normal, el promedio del movimiento de Bennett es alrededor de 1.5mm hacia la posición de contacto lateral de las cúspides, que corresponde a una relación cúspide a cúspide en el lado de trabajo. La descripción del movimiento de Bennett debería basarse en el desplazamiento del cóndilo del lado de trabajo, no del lado de no trabajo. El ángulo trazado por el cóndilo de no trabajo en relación del plano sagital se le llama ángulo de Bennett. **(Figura 4.4)**



**Figura 4.4 Ángulo de Bennett.**

Resumiendo se puede decir que el movimiento lateral hacia la derecha el cóndilo izquierdo se moverá hacia abajo, adelante y algo medialmente, mientras que el cóndilo derecho se moverá mucho menos. Por consiguiente, se deslizará hacia afuera y al mismo tiempo ligeramente hacia delante o atrás. Por lo tanto los ejes de los movimientos laterales hacia la izquierda y derecha se encuentran hacia atrás de cada cóndilo que trabaja.

Los movimientos principales de la mandíbula son efectuados por los músculos antes descritos. Estos músculos no actúan separadamente sino en coordinación entre varios. Por ejemplo: en un movimiento de lateralidad, el cóndilo del lado de no trabajo es echado hacia delante por el pterigoideo externo, mientras que el cóndilo del lado de trabajo es estabilizado por las fibras horizontales del músculo temporal.

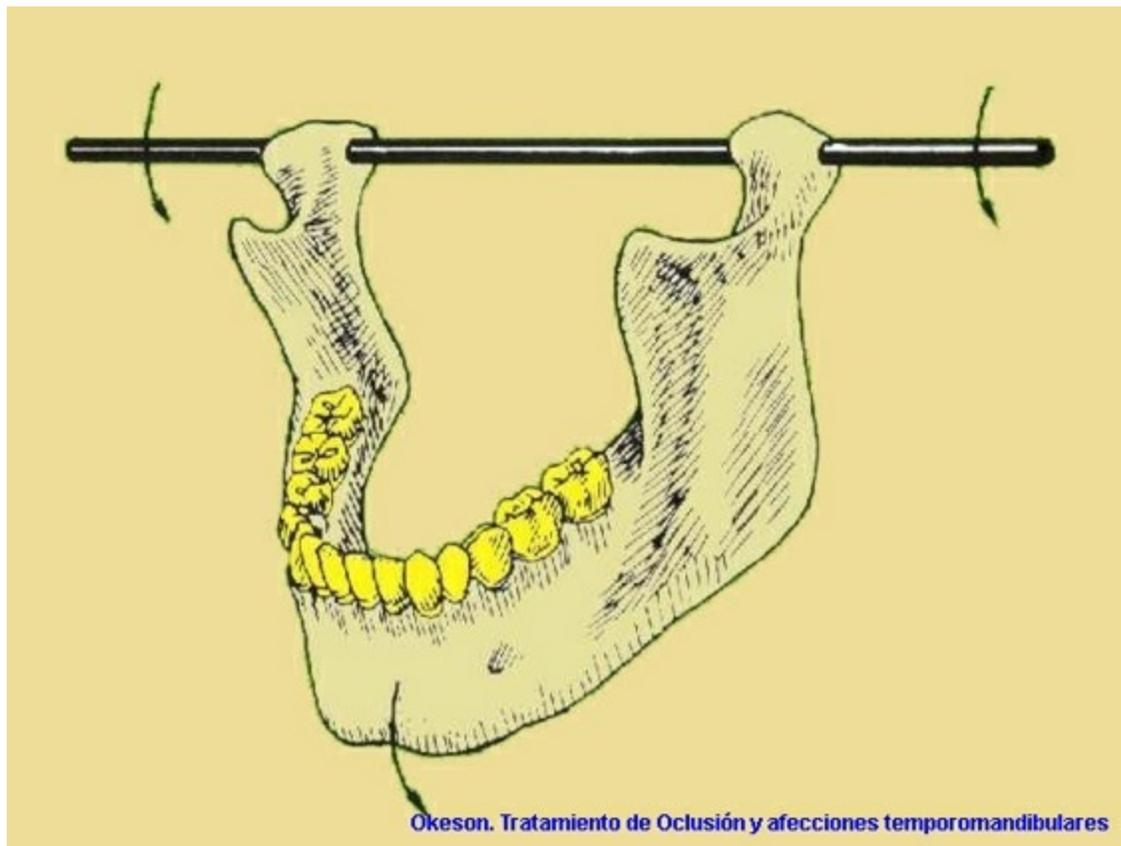
Los movimientos de la mandíbula están limitados por los ligamentos de las articulaciones temporomandibulares y por los contactos dentarios. (Posselt)

#### **4.5 TIPOS DE MOVIMIENTO.**

En la articulación temporomandibular se dan dos tipos de movimientos: rotación y traslación.

El movimiento de rotación de la mandíbula puede producirse en los tres planos de referencia: horizontal, frontal y sagital. En cada plano, la rotación se realiza alrededor de un punto, denominado eje.

#### 4.5.1 EJE DE ROTACIÓN HORIZONTAL



**Figura 4.5. Eje de rotación transverso posterior y/ eje de bisagra.**

**EJE DE BISAGRA.**- Línea imaginaria que pasa por los dos cóndilos alrededor de la cual la mandíbula puede rotar sin realizar un movimiento traslación al. (Sin: eje transversal; eje condíleo; eje del cóndilo; eje mandibular). (**Figura 4.5**)

**EJE DE BISAGRA TERMINAL.**- El eje alrededor del cual se produce el movimiento.

El movimiento mandibular alrededor del eje horizontal es un movimiento de apertura y cierre. Se le denomina movimiento de bisagra y el eje horizontal alrededor del que se realiza recibe el nombre de eje de bisagra. El eje alrededor del cual se produce el movimiento se denomina eje de bisagra terminal.

#### 4.5.2 EJE DE ROTACIÓN VERTICAL

A El movimiento mandibular alrededor del eje frontal se lleva a cabo cuando un cóndilo se desplaza de atrás adelante y sale de la posición de bisagra terminal mientras el eje vertical del cóndilo opuesto se mantiene en la posición de bisagra terminal. Dada la inclinación de la eminencia articular, por la cual el eje frontal se inclina al desplazarse de atrás adelante el cóndilo en movimiento.

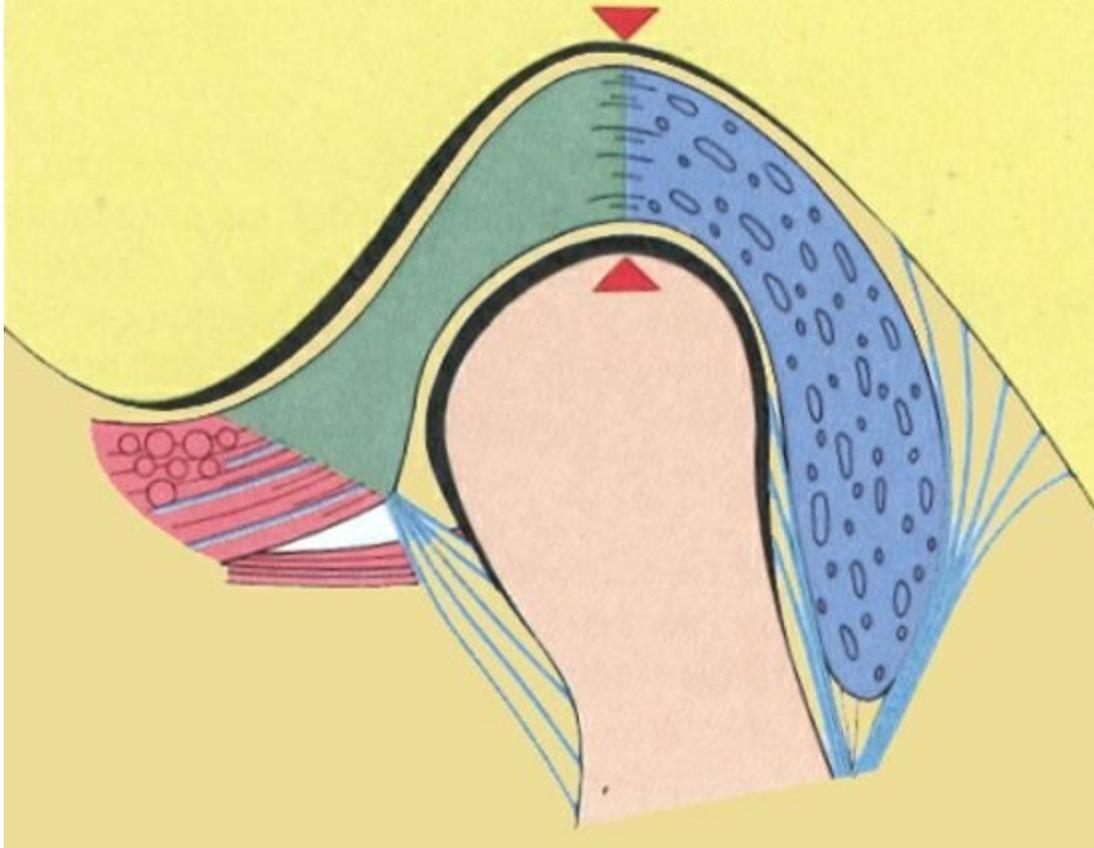
#### **4.5.3 EJE DE ROTACIÓN SAGITAL.**

El movimiento mandibular alrededor del eje sagital se realiza cuando un cóndilo se desplaza de arriba abajo mientras el otro se mantiene en la posición de bisagra terminal.

#### **4.6 MOVIMIENTO BORDEANTE POSTERIOR.**

El movimiento de apertura posterior comienza con una rotación del eje intercondíleo y es seguido luego por traslación y rotación de los cóndilos. Como durante la primera parte del movimiento el eje de bisagra está en su posición más posterior, el movimiento se llama movimiento terminal de bisagra.

Teóricamente se puede llevar a cabo un movimiento de bisagra puro en todos los casos de protusión, suponiendo que ambos cóndilos pueden ser estabilizados en una relación protusiva específica. Pero solo cuando ambos están retruídos, se define la relación de bisagra. **(Figura 4.6)**



**Figura 4.6 Relación céntrica.**

El movimiento terminal de bisagra se puede realizar sobre una amplitud que separa los incisivos superiores e inferiores de 20 a 25mm. El punto de partida y el punto final del movimiento es la posición de contacto en retrusión.

El movimiento terminal de bisagra se establece por la contracción de las fibras medias y posteriores del músculo temporal, mientras que al mismo tiempo la contracción compensatoria del músculo pterigoideo lateral se mantiene bajo control.

Cuando el movimiento bordeante posterior excede la extensión de la apertura terminal de bisagra, los cóndilos se desplazan hacia abajo y hacia adelante. La trayectoria del punto incisal, por lo tanto cambia su dirección. La apertura máxima en los adultos es generalmente alrededor de 50-60mm, medida verticalmente entre los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores (Silverman).

La transición del movimiento terminal de bisagra a una apertura mayor posterior se produce por la tensión de los ligamentos temporomandibulares.

#### **4.7 MOVIMIENTO MANDIBULAR CON RELACIÓN AL PLANO HORIZONTAL.**

Tradicionalmente se ha utilizado un dispositivo denominado trazador de arco gótico (Gysi)

para rastrear el movimiento mandibular en el plano horizontal. Consiste en una placa de registro unida a los dientes maxilares y una punta trazadora unida a los dientes mandibulares. Al desplazarse la mandíbula, la punta trazadora genera una línea en la placa de registro que coincide con este movimiento. Así pues los movimientos bordeantes de la mandíbula en el plano horizontal pueden registrarse y examinarse con facilidad. Se obtiene un patrón de forma romboidal que tiene cuatro componentes diferenciados junto con un componente funcional:

1. Bordeante lateral izquierdo.
2. Continuación del movimiento bordeante lateral izquierdo con protusión.
3. Bordeante lateral derecho.
4. Continuación del movimiento bordeante lateral derecho con protusión.

#### **4.7.1 MOVIMIENTO BORDEANTE LATERAL IZQUIERDO.**

Con los cóndilos en la posición de relación céntrica, la contracción de pterigoideo externo inferior del lado derecho consigue que el cóndilo derecho se desplace de atrás adelante, de fuera adentro y de arriba abajo. Si el pterigoideo externo inferior izquierdo continuara situado en la relación céntrica el resultado será un movimiento bordeante lateral izquierdo. Así el cóndilo izquierdo se denomina cóndilo de rotación, puesto que la mandíbula gira a su alrededor. El cóndilo derecho se denomina cóndilo orbitante, puesto que gira alrededor del cóndilo de rotación. Al cóndilo izquierdo también se le denomina cóndilo de trabajo, dado que se encuentra en ese lado. Asimismo el cóndilo derecho recibe el nombre de cóndilo de balance. Durante este movimiento, la punta trazadora genera una línea en la placa de registro que coincide con el movimiento bordeante izquierdo.

#### **4.7.2 CONTINUACIÓN DEL MOVIMIENTO BORDEANTE LATERAL IZQUIERDO CON PROTUSIÓN.**

Cuando la mandíbula se encuentra en posición bordeante lateral izquierda, la contracción del músculo pterigoideo externo inferior izquierdo junto con la persistencia de la contracción del pterigoideo externo inferior derecho conseguirán que el cóndilo izquierdo se desplace de atrás adelante y de izquierda a derecha. Dado que el cóndilo izquierdo hacia su posición más anterior producirá un desplazamiento de la línea media mandibular para hacerla coincidir de nuevo con la línea media de la cara.

### **4.7.3 MOVIMIENTO BORDEANTE LATERAL DERECHO.**

Una vez registradas en el trazado los movimientos bordeantes izquierdos, la mandíbula vuelve a la relación céntrica y se registran los movimientos bordeantes laterales derechos.

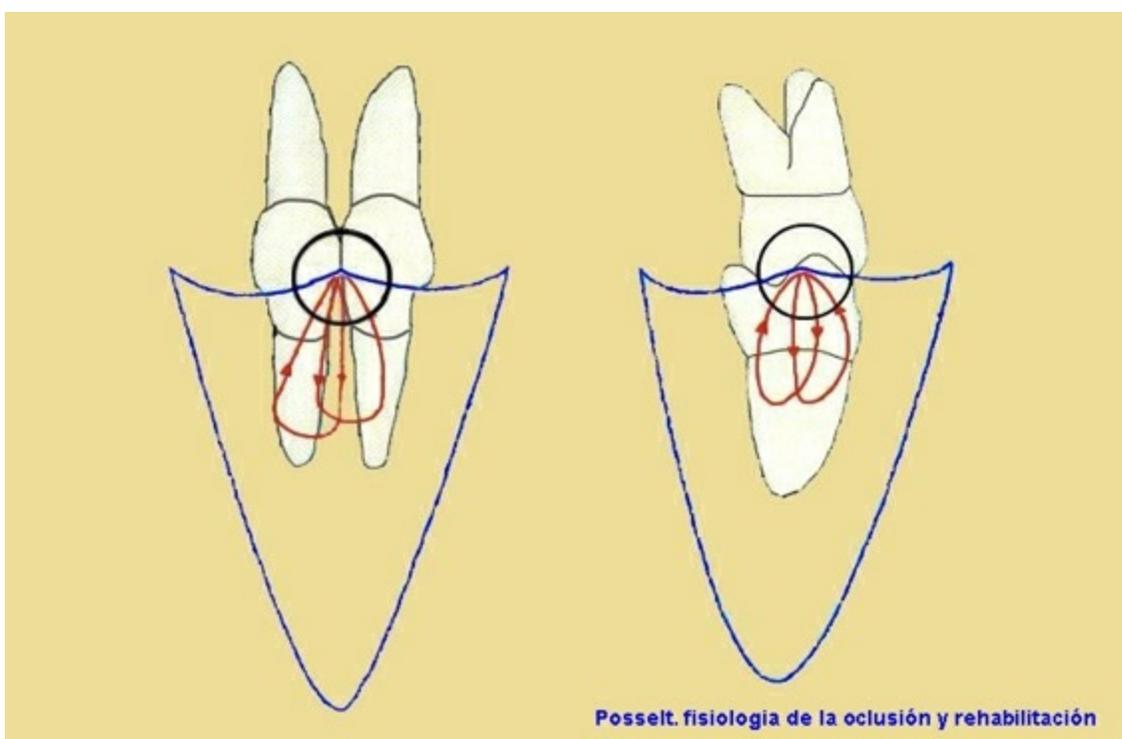
La contracción del músculo pterigoideo externo inferior causará un desplazamiento del cóndilo izquierdo de atrás adelante y de afuera adentro y de arriba abajo. Si el músculo pterigoideo externo inferior derecho se mantiene relajado, el cóndilo derecho permanecerá en la posición de relación céntrica. El movimiento mandibular resultante será el bordeante lateral derecho. Durante este movimiento, el trazado generará una línea en la placa de registro que coincide con el movimiento orbitante lateral derecho.

### **4.7.4 CONTINUACIÓN DEL MOVIMIENTO BORDEANTE LATERAL DERECHO CON PROTUSIÓN.**

Cuando la mandíbula está en la posición orbitante lateral derecha, la contracción del músculo pterigoideo externo inferior derecho junto con el mantenimiento de la contracción del pterigoideo externo inferior izquierdo conseguirán que el cóndilo derecho se desplace de atrás adelante y de derecha a izquierda. Dado que el cóndilo izquierdo ya se encuentra en su posición más anterior, el movimiento del cóndilo derecho hasta su posición más anterior provocará un desplazamiento de la línea media mandibular para hacerla coincidir de nuevo con la línea media de la cara.

Los movimientos laterales pueden generarse a diferentes niveles de apertura mandibular. Los movimientos orbitantes generados a cada grado creciente de apertura generan trazados cada vez más pequeños, hasta llegar a la posición de apertura máxima.

### **4.8 MOVIMIENTOS FUNCIONALES Y BORDEANTES FRONTALES. (VERTICALES) (Figura 4.7)**



**Figura 4.7 Grafica del movimiento frontal.**

Cuando se observa el movimiento mandibular en el plano frontal, puede apreciarse un patrón en forma de escudo el cual tiene cuatro componentes de movimiento distintos además del componente funcional:

#### **4.8.1 MOVIMIENTO BORDEANTE SUPERIOR LATERAL IZQUIERDO.**

Con la mandíbula en posición de intercuspidación máxima, se efectúa un movimiento lateral de derecha a izquierda. Con un dispositivo de registro mostrará que se genera un trayecto cóncavo de arriba abajo. La naturaleza exacta de este trayecto la da, la morfología y las relaciones interdentarias que están en contacto durante este movimiento. Tiene una influencia secundaria las relaciones cóndilo-disco-fosa y la morfología de la ATM del lado de trabajo. La amplitud lateral máxima de este movimiento la determinan los ligamentos de la articulación de trabajo.

#### **4.8.2 MOVIMIENTO BORDEANTE DE APERTURA LATERAL IZQUIERDO.**

Desde la posición límite superior lateral izquierda máxima, un movimiento de apertura de la mandíbula realiza un trayecto convexo hacia afuera, al aproximarse a la apertura máxima, los ligamentos se tensan y generan un movimiento de dirección medial que consigue que la línea media de la mandíbula se desplace de nuevo hasta coincidir con la línea media de la cara.

### **4.8.3 MOVIMIENTO BORDEANTE SUPERIOR LATERAL DERECHO.**

Registrado el movimiento frontal izquierdo, la mandíbula vuelve a la posición de intercuspidadación máxima. Desde esta posición se realiza un movimiento lateral hacia el lado derecho que es similar al movimiento bordeante superior lateral izquierdo.

### **4.8.4 MOVIMIENTO BORDEANTE DE APERTURA LATERAL DERECHO.**

Desde la posición bordeante lateral derecha máxima, un movimiento de apertura de la mandíbula realiza un trayecto convexo de dentro afuera similar al movimiento de apertura izquierdo. Al aproximarse a la apertura máxima, los ligamentos se tensan y generan un movimiento de dirección medial que consigue que la línea media mandibular se desplace hacia atrás hasta coincidir de nuevo con la línea media de la cara y que finalice este movimiento de apertura izquierda.

## **4.9 MOVIMIENTOS FUNCIONALES Y MOVIMIENTOS LÍMITE EN EL PLANO SAGITAL.**

### **4.9.1 MOVIMIENTOS BORDEANTES DE APERTURA POSTERIOR.**

Los movimientos bordeantes de apertura posterior en el plano sagital se llevan a cabo en forma de movimientos de bisagra en dos etapas. En la primera, los cóndilos se estabilizan en sus posiciones más altas en las fosas articulares (posición de bisagra). La posición condílea más alta desde la cual puede darse un movimiento de eje en bisagra es la posición de relación céntrica. La mandíbula puede descender en un movimiento de rotación puro, sin traslación de los cóndilos. El movimiento de rotación o de bisagra puede ser generado en cualquier posición mandibular anterior a la relación céntrica; para que esto ocurra, los cóndilos deben estar estabilizados para que no produzcan una traslación del eje horizontal. Los movimientos de apertura posterior son los únicos de eje de bisagra repetibles de la mandíbula.

La mandíbula puede girar alrededor del eje horizontal hasta una distancia de 20 a 25 mm, medida entre los bordes incisales de los dientes superiores e inferiores. Con la traslación de los cóndilos, el eje de rotación de la mandíbula se desplaza hacia los cuerpos de las ramas, lo que da lugar a la segunda etapa del movimiento bordeante de apertura posterior. Durante esta etapa los cóndilos se desplazan de atrás adelante y de arriba abajo y la parte anterior de la mandíbula se desplaza de adelante atrás y de arriba abajo. La apertura máxima es de 40 a 60 mm medido entre los dientes incisivos superiores e inferiores.

#### **4.9.2 MOVIMIENTOS BORDEANTES DE APERTURA ANTERIOR.**

El movimiento de contacto superior está determinado por las características de las superficies oclusales de los dientes. Durante todo este movimiento hay un contacto dentario. Su delimitación depende de:

1. Grado de variación de la relación céntrica y la máxima intercuspidadación.
2. Las pendientes de las vertientes cuspideas de los dientes posteriores:
3. El grado de sobremordida vertical y horizontal de los dientes anteriores.
4. La morfología palatina de los dientes anterosuperiores.
5. Las relaciones Inter.-arcada general de los dientes.

En la posición de relación céntrica, los contactos dentarios normalmente se encuentran en uno varios pares de dientes posteriores opuestos. El contacto dentario inicial en el cierre de bisagra terminal se realiza entre las vertientes mesiales de los dientes superiores y las vertientes distales de los diente inferiores. Si se aplica una fuerza muscular a la mandíbula se llevará a cabo un movimiento o desplazamiento superoanterior hasta alcanzar la posición de intercuspidadación. El desplazamiento de la relación céntrica a la posición intercuspídea (PIC) se da aproximadamente en el 90% de la población y la distancia media es de 1.25 mm.

En la posición de intercuspidadación suele contactar los dientes anteriores antagonistas. Cuando se protruye la mandíbula desde una posición de intercuspidadación máxima, el contacto entre los bordes incisales de los dientes anteriores inferiores y los planos inclinados linguales de los dientes anteriores superiores da lugar a un movimiento antero inferior de la mandíbula. Este movimiento continúa hasta que los dientes anteriores superiores e inferiores se encuentran en una relación de borde a borde, en cuyo momento, se sigue un trayecto horizontal.

#### **4.9.3 MOVIMIENTOS INTRABORDEANTES (INTRAEXTREMO)**

Es la trayectoria del movimiento dentro del espacio del movimiento y dentro de la superficie de movimientos contactantes.

## **4.10 MOVIMIENTOS MANDIBULARES EN EL PLANO ORTOGONAL.**

En relación con los movimientos mandibulares (Neff 1976) clasificó cinco factores de dichos movimientos, su relación con la morfología oclusal de los dientes y su posición en las arcadas. Estos factores son:

1. La posición inicial que corresponde a la relación céntrica.
2. Los tipos de movimientos: rotación y traslación. 3. La dirección de los movimientos y el plano en el cual ellos se realizan. (horizontal, frontal o sagital). Esto es importante porque cada cúspide o superficie oclusal tiene planos variables.
3. El grado de movimiento y su relación con las superficies oclusales. (la mayoría de los movimientos mandibulares se producen con grados de apertura mínimos).
4. El significado clínico de estos movimientos (varía de un individuo a otro). Los movimientos mandibulares son analizados mejor cuando se les proyecta contra planos espaciales ortogonales. Tales proyecciones y registros, permiten la interpretación apropiada de las influencias de los movimientos mandibulares en el diagnóstico y análisis del equilibrio oclusal y en el desenvolvimiento de patrones oclusales de las superficies masticatorias. Los planos ortogonales se cortan entre si perpendicularmente y por eso, es posible seleccionar tres de ellos, útiles para el estudio de cinemática mandibular. En el cráneo del ser humano estos planos se proyectan de la siguiente manera:
  - Plano horizontal. Es paralelo al piso y se orienta según superficies oclusales de los dientes.
  - Plano frontal. Se orienta hacia la porción anterior de la cara aproximadamente paralelo a las superficies vestibulares de los dientes anteriores. Siempre perpendicular a los planos horizontal y sagital, este plano intercepta a la cabeza en diferentes sectores. En este caso se halla inmediatamente detrás de las articulaciones temporomandibulares.
  - Plano sagital. Divide al cráneo en dos porciones simétricas como imágenes en el espejo. Se orienta en sentido anteroposterior.

### **4.10.1 RETRUSIÓN MANDÍBULAR.**

Movimiento de la mandíbula hacia atrás, espacialmente posterior a la posición intercuspídea.

#### **4.10.2 PROTRUSIÓN.**

Comienza desde la posición de contacto retrusiva, pasa por la posición intercuspídea y posición borde a borde y termina en la posición de contacto protrusiva, encontrándose más o menos frente a la posición borde a borde. La trayectoria es irregular debido a las guías dentarias. El punto incisal se desplaza como máximo un poco más de 10 mm.

En este caso participa otro centro de rotación, dado que el área de desplazamiento corresponde al compartimiento superior o supradiscal, donde el cóndilo y el disco se desplazan hacia delante y abajo a través de la eminencia articular. Serán la curvatura y el ángulo de dicha eminencia los que determinen la cantidad del desplazamiento condíleo. En un movimiento protusivo reconoce un radio de circunferencia cuyo centro de rotación se encuentra por arriba y adelante del eje terminal de bisagra localizado en el hueso temporal.

Los puntos que constituyen el cuerpo del cóndilo describen trayectorias que se conocen como trayectorias condíleas. Sin embargo, debido a la infinita cantidad de puntos existentes se tomará uno en especial, el eje terminal de bisagra. La razón es muy simple; durante el movimiento de traslación el eje terminal de bisagra es el único punto que al rotar coincide con la trayectoria de traslación; la importancia clínica de esta situación es que el movimiento puede ser estudiado en forma constante y repetible. Los puntos restantes estarán sometidos a una rotación a través de su eje, más el movimiento de traslación.

Cuando sea necesario medir la inclinación de la trayectoria condílea real deberá hacerse en eje terminal de bisagra. La literatura menciona con frecuencia el ángulo de Fisher, formado por la trayectoria de un movimiento protusivo y uno lateral; esto se evita colocando la púa inscriptora en eje terminal de bisagra. (Le Pera)

La trayectoria del cóndilo o trayectoria condílea ofrece variables verticales (movimientos de apertura y cierre) y horizontales (movimientos hacia adelante y atrás) que guardan relación directa con la altura de las cúspides y dirección de los surcos, respectivamente.

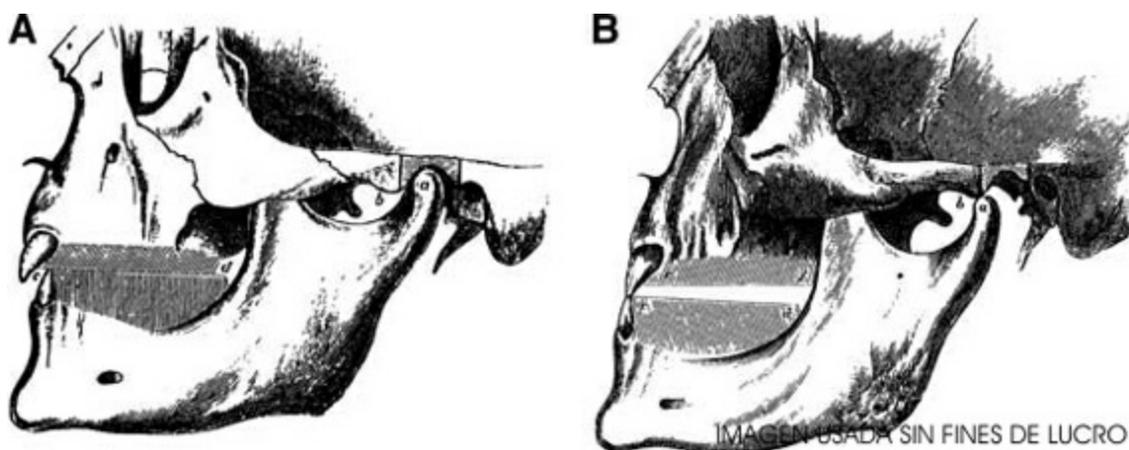
#### **4.10.3 APLICACIÓN CLÍNICA.**



**Figura 4.8 Carl Christensen**

C. Christensen (**Figura 4.8**) describió un espacio triangular formado entre los rodillos de oclusión durante un movimiento protusivo. Este triángulo presenta variaciones; cuanto mayor es el ángulo de la trayectoria condílea mayor es la base mientras que cuanto menor es la angulación de dicha trayectoria la base es menor. Si se registra este triángulo mediante un registro plástico nos servirá para el ajuste del articulador.

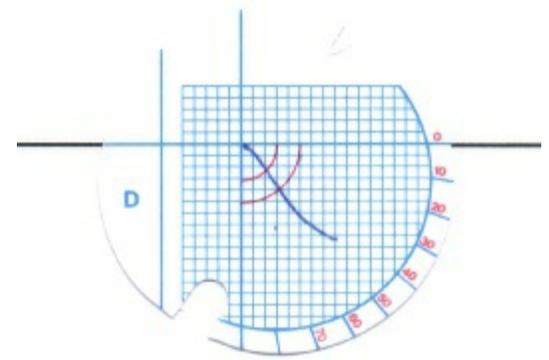
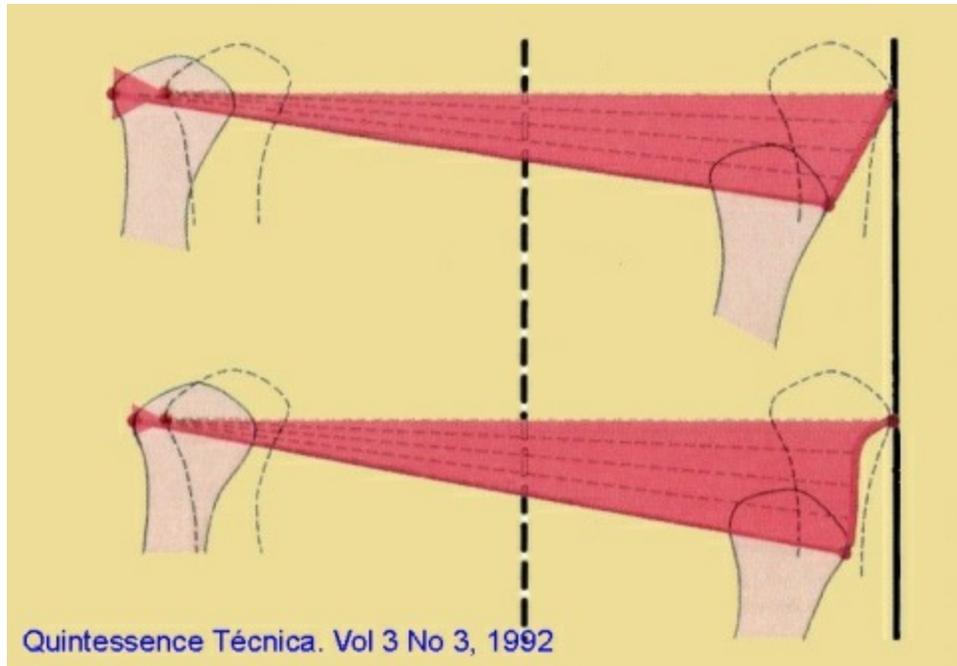
El método de registro interoclusal desarrollado por Christensen en 1905, implica la medición del ángulo de inclinación formado entre la posición de relación céntrica y un punto sobre el cóndilo a cada plano de referencia. (Figura 4.9)



**Figura 4.9 Registro interoclusal “fenómeno de Christensen”**

Christensen hizo esta observación en pacientes con bases y rodillos de relación al efectuar un movimiento de protrusión, se genera un espacio en la parte posterior del arco dentario. Este espacio se emplea para medir las inclinaciones de la trayectoria condilar horizontal de un articulador.

#### 4.11 MOVIMIENTO DE BENNETT



**Figura 4.10** *ÁNGULO DE BENNETT*

La traslación lateral conjunta de la mandíbula durante un movimiento lateral. (Sin: traslación lateral; traslación de Bennett; transtrusión).

**ÁNGULO DE BENNETT.**- Es el formado por el plano sagital y la trayectoria del cóndilo que avanza durante los movimientos horizontales laterales; visto desde el plano horizontal.

**(Figura 4.10)**

#### 4.11.1 DESPLAZAMIENTO LATERAL DE LA MANDÍBULA (MOVIMIENTO DE BENNETT).

#### 4.11.2 CLASIFICACIÓN.

De acuerdo al análisis de las trayectorias condíleas, se ha dividido el movimiento de Bennett en dos grupos.

- a. Movimiento de Bennett Progresivo
- b. Movimiento de Bennett Inmediato

### 4.11.3 MOVIMIENTO DE BENNETT PROGRESIVO

Según De Pietro (1967), depende de tres características fundamentales:

- *Configuración condilar:* dependiendo de la configuración de la cara interna del cóndilo en relación con la pared interna de la cavidad glenoidea, se presentará un mayor o menor desplazamiento, indispensable para realizar el movimiento de lateralidad. Si el cóndilo presenta una configuración redondeada, no necesitará efectuar un desplazamiento hacia afuera durante el movimiento lateral, para evitar la interferencia con la pared interna de la cavidad glenoidea. Por el contrario en aquellos casos en los que el polo interno condilar es alargado, la mandíbula tendrá que desplazarse lateralmente para evitar el choque entre dicho cóndilo y cavidad articular. En este caso se observa mayor movimiento de Bennett bajo una consideración netamente anatómica.
- Orientación del cóndilo respecto al eje transversal (horizontal). Es indispensable conocer la orientación de la cabeza condilar para interpretar este fenómeno. Si el eje mayor del cóndilo es paralelo al eje transversal horizontal, no tendrá que desplazarse hacia fuera para efectuar el movimiento de lateralidad a nivel del cuerpo mandibular. En cambio, a mayor discrepancia entre el eje mayor del cóndilo con el eje horizontal transversal, habrá mayor desplazamiento lateral para lograr el propósito del movimiento de lateralidad a nivel del cuerpo mandibular.
- Relación entre el aspecto interno del cóndilo y el punto de confluencia de los ejes vertical y sagital: la forma alargada del cóndilo determina la necesidad de un desplazamiento lateral durante todas las relaciones de rotación. Si el punto o eje que controla la rotación condilar está situado cerca de la cara interna del cóndilo, vecina a la cavidad articular, el arco que se describe es de radio corto y por consiguiente mucho más curvo, facilitando el movimiento sin mayor desplazamiento lateral.

En aquellos casos en los que el eje control de rotación está alejado de la cara interna del cóndilo, el arco de movimiento es mayor, producto de un radio mayor.

### 4.11.4 MOVIMIENTO DE BENNETT INMEDIATO

En 1975 Thomas enunció, con base en observaciones y hallazgos clínicos, revisando casos ya restaurados y nuevamente sometidos a análisis pantográficos, que los trazos

correspondientes al Bennett inmediato disminuían ostensiblemente. Dicha observación implica que el llamado Bennett inmediato no es condición estable y por consiguiente su presencia estaría ligada a una causa externa.

Clayton y colaboradores (1976) observaron que los adolescentes no mostraban Bennett inmediato, y que esta condición solo se hacía presente en sujetos adultos que no han sido sometidos a tratamiento alguno.

Teniendo en cuenta todos estos hallazgos y observaciones, se puede concluir que el movimiento de Bennett inmediato es un signo patológico que responda a una parafunción o anomalía funcional y no una característica anatómica.

El movimiento de Bennett inmediato (x) provoca relaciones oclusales traumáticas. Las consecuencias se pueden observar a nivel de periodonto o del esmalte.

#### **4.12 MECÁNICA DEL MOVIMIENTO MANDIBULAR.**

El movimiento mandibular se lleva a cabo mediante una compleja serie de actividades de rotación y traslación tridimensionales interrelacionadas. Lo determinan las acciones combinadas y simultáneas de las dos articulaciones temporomandibulares.

##### **4.12.1 MOVIMIENTO DE ROTACIÓN.**

El Dorland's Medical Dictionary define la rotación como: el giro alrededor de un eje; el movimiento de un cuerpo sobre su eje. En el sistema masticatorio la rotación se da cuando la boca se abre y se cierra alrededor de un cuerpo o eje fijo situado en los cóndilos.

##### **4.12.2 MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN.**

La traslación puede definirse como un movimiento en que cada punto del objeto en movimiento simultáneamente tiene la misma velocidad y dirección. En el sistema masticatorio se da cuando la mandíbula se desplaza de atrás adelante, como ocurre en la protrusión. Los dientes, los cóndilos y las ramas se desplazan en una misma dirección y en un mismo grado.

#### **4.13 REGISTROS GRÁFICOS O ESQUEMÁTICOS DE LOS MOVIMIENTOS MANDIBULARES. (Figura 4.11)**

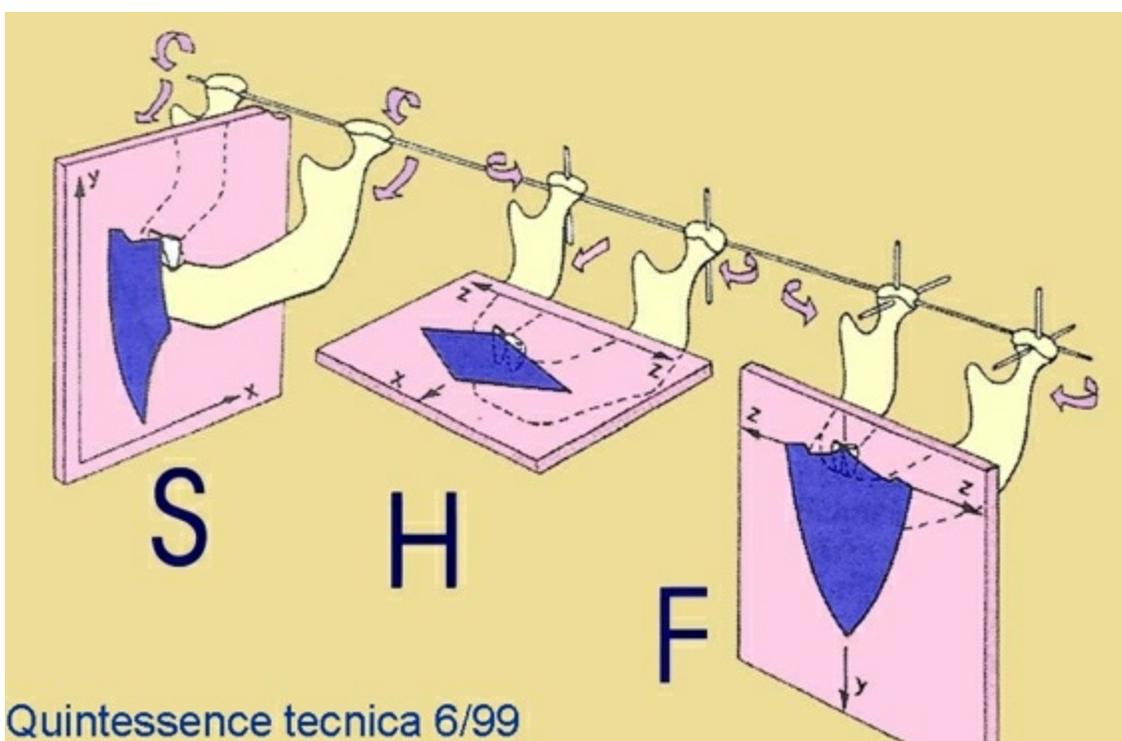


Figura 4.11 Representación de los planos de observación Sagital, Horizontal y Frontal.

#### 4.13.1 HORIZONTAL: ARCO GÓTICO DE GYSI (Figura 4.12)

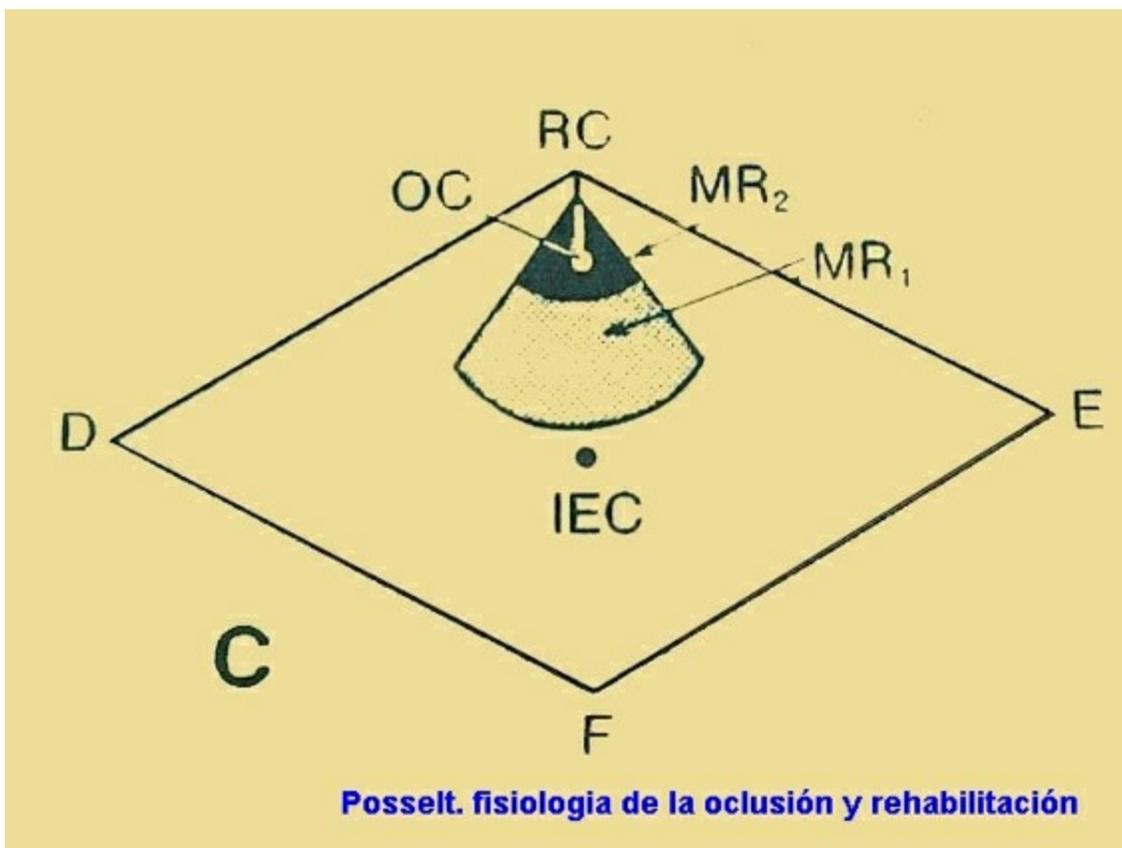


Figura 4.12 Gráfica de arco de Gysi

RC: Relación céntrica.

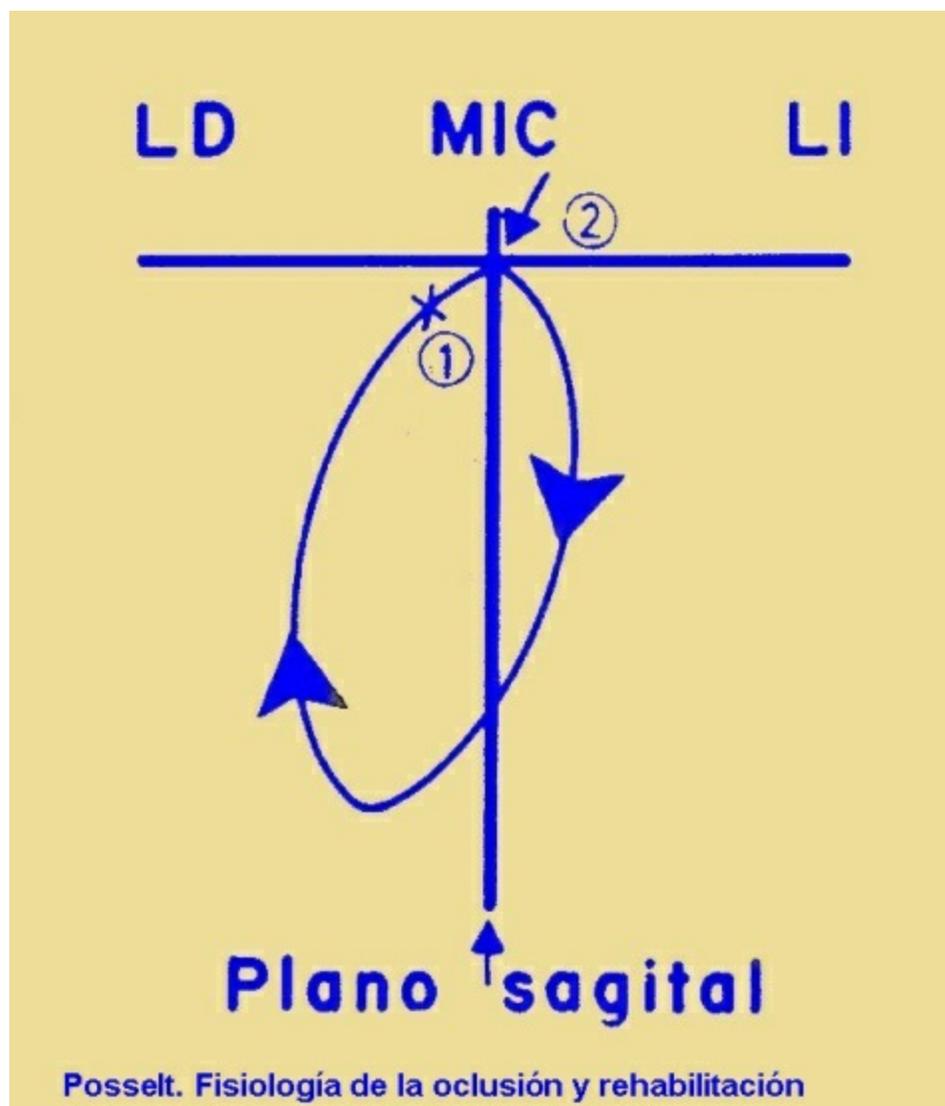
OC: Oclusión céntrica.

D: Lateralidad derecha.

E: Lateralidad izquierda

Se proyecta gráficamente los movimientos mandibulares en el plano horizontal, representado por las posiciones bordeantes en forma romboidal y los intrabordeantes es decir los movimientos funcionales, representados en la parte interna del esquema:

#### 4.13.2 FRONTAL: GOTA DE GLICKMAN (Figura 4.13)



**Figura 4.13 Gráfica de arco de Glickman**

Esquema explicativo del ciclo masticatorio visto desde el plano frontal, conocido también por su forma como lagrima o gota, y representa el comportamiento del ciclo masticatorio a

partir del primer golpe en relación céntrica.

Este se registra en una vista frontal y se orientan en la porción anterior de la cara y es paralelo a las superficies vestibulares de los dientes anteriores. Es perpendicular al plano horizontal y sagital.

#### 4.13.3 SAGITAL: DIAGRAMA DE POSSELT (Figura 4.14)

Conocido como Gnatograma de Posselt quién obtiene este diagrama con la proyección de los movimientos mandibulares proyectados desde la boca con un puntero hacía una pantalla obteniendo así esta figura aplicada a la apertura mandibular en una posición de apertura mandibular normal, para pasar a la apertura máxima, regresando en una posición mandibular en protrusión hasta llegar nuevamente a la posición de contacto marcando el resalte de los dientes anteriores.

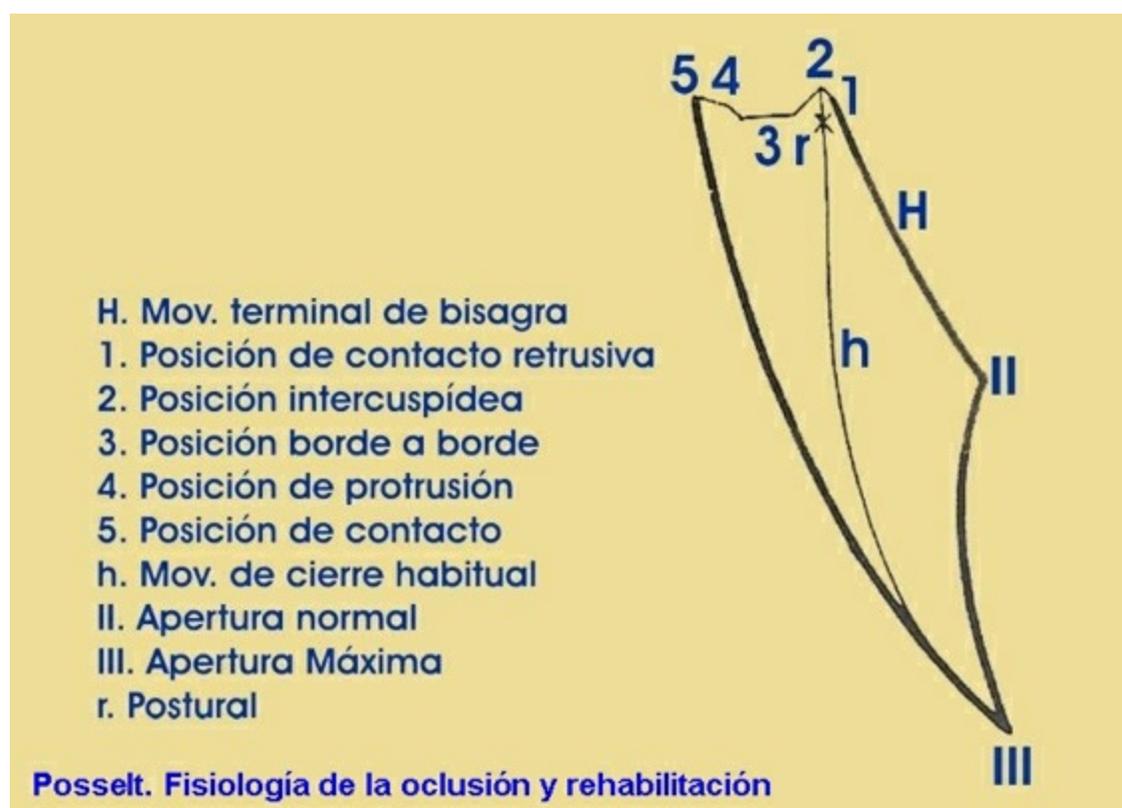


Figura 4.14 Esquema representativo del registro Sagital de Posselt.

#### 4.14 RELACIÓN CÉNTRICA (RC)

La revisión de un gran número de estudios y conceptos clínicos actuales acerca de la naturaleza de la Relación Céntrica, así como de las técnicas empleadas para la obtención de esa posición mandibular, bajo la propuesta de diversos autores que consideran la Relación Céntrica, como real, funcional, fija y reproducible. El concepto de la Relación

Céntrica se remonta históricamente a los primeros intentos de rehabilitación con prótesis totales, a fin de obtener mordidas reproducibles, el método original, fue ideado para relacionar a la mandíbula respecto al maxilar del paciente desdentado, fue aceptado más tarde, como una entidad fisiológica para pacientes dentados y desdentados. Finalmente la Relación Céntrica condujo a sistemas complejos de reproducibilidad incluyendo todos movimientos mandibulares que trataban de armonizar los contactos oclusales con un envolvente de movimiento condilar fijo.

Cada uno debe poseer una posición céntrica hecha a la medida que normalmente sufre modificaciones durante toda la vida y que puede cambiar radicalmente si se le da el impulso adecuado.

#### **4.14.1 DEFINICIÓN**

La asociación Nacional de Prótesis Completa define la relación céntrica como: "La mandíbula está en relación céntrica cuando las cabezas de los cóndilos están en su posición más retruída a partir de la cual pueden efectuar movimientos laterales libres.

Situación de la mandíbula cuando rota alrededor de su eje de bisagra terminal. El contacto dentario inicia en relación céntrica se llama posición de contacto retruído (PCR) o contacto retruído (CR).

#### **4.14.2 EVOLUCIÓN**

La primera descripción de las relaciones oclusales de los dientes la realizó Edward Angle en 1899. La oclusión se convirtió entonces en un tema de interés y debate durante los primeros años de la odontología moderna. El primer concepto importante desarrollado para describir la oclusión funcional óptima fue la denominada "oclusión equilibrada".

La aplicación del concepto de centricidad mandibular y oclusión de la prótesis balanceada se puso en práctica para la restauración bucal completa de la dentición natural desde 1930 hasta 1960, cuando alguien del grupo Gnatológico llegó a la conclusión de que " la oclusión balanceada no es adecuada para los dientes naturales".

Al principio del siglo XX Gysi utilizó en la teoría y la práctica el arco gótico (punta de flecha o de aguja) trazando en casos edéntulos como el punto de inicio para los movimientos (deslizamiento) laterales de la mandíbula.

La observación de Posselt de que la relación céntrica es una posición límite que a menudo

no coincide con la oclusión céntrica en la oclusión normal ha tenido apoyo en otras pruebas controladas científicamente.

Al primer autor al que se le ha de reconocer seguramente el mérito de haber iniciado y ordenado todo este tema, es al Dr. B: B Mc Collum, el "padre de la Gnatología. En 1924 desarrolló el primer método fiable para la localización del eje de bisagra y en 1926 fundó la Gnathological Society.

Mc Collum fue el primero en construir un instrumento con el que imita con exactitud los movimientos de la mandíbula, así como también un aparato de registro.

El concepto de Relación Céntrica se asocia siempre con conceptos de oclusión para la elaboración de dentaduras completas es decir de oclusión y articulación balanceada. Este concepto incluye la idea de que la posición más posterior de los cóndilos es la posición funcional óptima para restaurar la oclusión de la prótesis. Y fue aplicada a la restauración de la dentición natural por Mc Collum, Schuyler y otros. Sin embargo esta idea de oclusión balanceada para la dentición natural se encontró incorrecta, puesto que no es aplicable este concepto en la dentición natural.

La aplicación del concepto de centricidad mandibular y oclusión de la prótesis balanceada se puso en práctica para la restauración bucal completa de la dentición natural desde 1930 hasta 1960, cuando alguien del grupo Gnatológico llegó a la conclusión que la oclusión balanceada no es la adecuada para los dientes naturales. Sin embargo, se cree que para un estado funcional óptimo, la intercuspidadación máxima tenía que ocurrir cuando los cóndilos estaban en una posición más posterior en la fosa mandibular.

En 1970 cambió una de sus premisas básicas acerca de la posición más posterior del cóndilo y como obtenerla. Al mismo tiempo el término de Relación Céntrica estaba siendo definido en el Glossary of Prosthetic Terms.

El marco de referencia para la centricidad mandibular fue la posición de los cóndilos en las fosas.

En 1980, la posición ideal de los cóndilos en las fosas mandibulares para el grupo Gnatológico generalmente era una posición más posterior; se creyó que la realización aplicada de la posición era el eje horizontal transversal (eje de bisagra) desde el cual la rotación pura, podría ser transferida en un articulador apropiado. La posición de dicho eje se identificó una y otra vez con posición céntrica o Relación Céntrica. Al principio de este

siglo, Gysi utilizó en la teoría y en la práctica el arco gótico, trazados en pacientes desdentados como el punto de inicio para los movimientos laterales de la mandíbula.

La relación punta de flecha se ha usado en conexión con la oclusión céntrica, posición céntrica, relación céntrica verdadera y oclusión terminal.

En 1980 hasta el grupo gnatólogico proponen recapacitar sobre como borrar los términos “retuído” y más posterior del concepto que duró más de 50 años. Una vez que se hizo evidente que la posición condilar era incorrecta, los términos “más posterior, retruída y posición de contacto retruído u oclusión en relación céntrica” se volvió un anatema y se necesitó otro término para descubrir la posición oclusal intercuspídea de las denticiones restauradas completamente.

En varias ocasiones, dependiendo de la definición de una posición condilar óptima, se propuso con la adecuada guía del operador o guía dental, que los cóndilos deben asentar en una posición posterior en las fosas mandibulares exactamente en el momento cuando la máxima intercuspidad de los dientes ocurre en la posición de contacto retruído.

Este concepto se llamó punto céntrico. Ha habido algunos cambios de la definición de relación céntrica y como se obtiene desde que se reconoció que tenía el valor auxiliar para la localización y referencia para las relaciones maxilo-mandibulares en los pacientes desdentados. El impacto que dichos cambios han tenido sobre la práctica de la odontología restauradora no se ha valorado; sin embargo comparado con la extensa literatura de los conceptos de relación céntrica, hay muchas menos descripciones detalladas de la ciencia y teorías relacionadas con los métodos para obtenerla y registrarlas. Existe una consideración incorrecta de que la duplicación de un registro (interoclusal, punto de aguja electrónico) de la relación céntrica es más que dos puntos de una dispersión estadística.

Tal vez, como se sugiere en la Quinta Edición de Glossary of Prosthetic Terms (1987), el término relación céntrica está en transición al desuso. Moss deduce que a pesar de su utilidad clínica teórica, la búsqueda de una posición condilar inmutable definida como relación céntrica, dentro de la articulación temporomandibular. Desafortunadamente es efímera. Celenza, enuncia: “la Relación Céntrica debe ser considerada como un medio para un fin más que para una posición con capacidad a una posición límite (Relación Céntrica).

El concepto de relación céntrica se popularizó, fue en aumento y pronto se trasladó al campo de la prostodoncia fija. Se basó en la reproducibilidad y en los estudios de

investigación asociados con la función muscular. La conclusión de los primeros estudios electromiográficos sugirió que los músculos de la masticación actuaban de manera más armoniosa y con menos intensidad cuando los cóndilos se encontraban en la relación céntrica en el momento en que los dientes alcanzaban la máxima intercuspidad. Durante muchos años, la profesión odontológica aceptó estos resultados y llegó a la conclusión de que la relación céntrica era una posición fisiológica sólida. Sin embargo el conocimiento más reciente de la biomecánica y la función de la articulación temporomandibular han puesto en duda que la posición de retrusión del cóndilo sea la posición ortopédicamente más estable en la fosa.

En la actualidad el término de relación céntrica es algo confuso, puesto que su definición se ha modificado, mientras que las definiciones iniciales describían una colocación de los cóndilos en su posición más posterior o de mayor retrusión, recientemente se ha sugerido que los cóndilos se encuentran en su posición más superior en las fosas articulares. Algunos autores sugieren que ninguna de estas definiciones de la relación céntrica es la posición más fisiológica y que lo ideal es que los cóndilos estén situados de arriba abajo y de atrás delante de las eminencias articulares. A pesar de tener estas controversias el dentista debe aplicar el tratamiento necesario a sus pacientes, durante el tratamiento es imprescindible utilizar una posición ortopédica estable, por lo cual es necesario examinar y valorar toda la información disponible para elaborar un buen tratamiento.

**El Glosario de Términos Prostodónticos:** (1999) La define como la relación maxilo mandibular en la que cada uno de los cóndilos mandibulares están en la porción avascular del complejo cóndilo disco y se localiza en una posición antero superior con respecto de la parte posterior de la eminencia articular. Esta posición es independiente de cualquier contacto dental

**Okeson:** (1997) La posición funcional óptima (Relación céntrica) es aquella en la que los cóndilos se encuentran en una posición superoanterior máxima en las fosas articulares, cuando apoyan contra las pendientes posteriores de las eminencias articulares con los discos articulares debidamente interpuestos, conservando una medida anterior debidamente establecida (dimensión vertical).

#### 4.14.3 Técnicas para el registro de la relación céntrica

Básicamente, existen tres técnicas:

- Técnica de Ramfjord,

- Técnica de Dawson,
- Técnica de Lucia.

Estas técnicas se basan, más que en los materiales que se utilizan, en las teorías que cada una de ellas preconizan. Algunas otras técnicas que se pueden utilizar se basan en, o son derivadas de estas tres.

**4.14.4 Técnica de Ramfjord:** Como ya sabemos, la relación céntrica es una posición ligamentosa, limitada por los ligamentos y demás estructuras de las articulaciones temporomandibulares. El principal requisito para determinarla es que los cóndilos se encuentren dentro de la cavidad glenoidea y en la posición de bisagra terminal o relación céntrica. Otra premisa muy importante es el relajamiento completo de la musculatura. En general, existen tres factores que debemos controlar:

- a) La tensión psíquica y emocional;
- b) El dolor en las articulaciones temporomandibulares.
- c) La acción refleja protectora.

## **Método**

1. Paciente sentado confortablemente con el respaldo inclinado unos 60-70°. El cabezal debajo del occipucio para que no exista tensión en los músculos de la nuca. Se le pide relajación de brazos y piernas
2. Pedimos que fije la mirada en un objeto situado 30 o 40cm y que respire lentamente por la nariz.
3. Le pedimos que abra la boca tanto como sea posible y la mantenga en esta posición el mayor tiempo posible (máximo de 1 minuto para provocar la fatiga muscular).
4. Colocamos el pulgar derecho sobre los incisivos centrales interiores y el índice debajo de la barba. El pulgar deberá estar bien pegado en los incisivos inferiores, evitando todo contacto con los antagonistas al estar entre ambas arcadas.
5. Invitamos al paciente a relajarse con voz suave y parsimoniosa y que respire lentamente a través de la nariz.

6. Debe haber tranquilidad y nuestras maniobras no deberían provocar ningún dolor.
7. Guiaremos la mandíbula primero a una apertura máxima y luego le invitamos a varias aperturas de menor grado para ir acomodándole a nuestra maniobra. Estas dos posiciones se realizan porque los reflejos protectores asociados a los contactos defectuosos se hacen menos activos.
8. Como ya hemos señalado, cuando tenemos la mandíbula situada en RC, vamos cerrándole progresivamente hasta que la uña de nuestro pulgar toca el borde de los incisivos centrales superiores en plano inclinado.

**4.14.5 Técnica de Dawson:** Hoy en día va tomando cuerpo la idea de que el concepto de relación céntrica que se ha tenido hasta el momento no es del todo acertado y las definiciones dadas no se ajustan a la realidad. El concepto de relación céntrica no puede ser la posición más retruída de los cóndilos y menos una posición forzada de esta mandíbula. Será la posición más elevada y posterior que puedan ocupar los cóndilos dentro de sus cavidades glenoideas. Es una posición forzada por contracción de los músculos elevadores y no la más retruída, ya que es posible llevar los cóndilos más distalmente de la relación céntrica. Para que éstos puedan desplazarse hacia delante o hacía atrás, primero deberán descender y esto no tiene gran importancia en el momento del tratamiento oclusal; es decir, si la relación céntrica no está colocada con toda exactitud, la oclusión estará relacionada con unos cóndilos desplazados hacia abajo. En este momento, al contraerse los músculos elevadores, situados distalmente a los dientes posteriores, se elevan los cóndilos y toda la fuerza se dirige a los molares distales para dar un punto de apoyo para la rotación de los cóndilos, ya que esta fuerza se ejerce sobre un plano inclinado. Si deseamos localizar este contacto prematuro, montamos el modelo en una posición en que los cóndilos se encuentren en la posición más elevada para luego ir cerrando hasta el primer contacto, manteniéndolos colocados en sus ejes más superiores.

Sí no se realiza así, aparecen muchas dificultades al intentar analizar los trastornos oclusales y musculares.

Los estudios realizados con instrumentos de precisión, como el Buhnergraph y el Verichek, demostraron que las presiones ejercidas al empujar la mandíbula hacia atrás dan lugar a un desplazamiento condilar hacía abajo y atrás a partir de la posición superior. También se dedujo que la maniobra ideal era el empuje de ambos cóndilos a la vez para lograr esta

posición superior, por lo que se elaboró el procedimiento siguiente:

1. Colocar el sillón de tal manera que el paciente pueda mantener su cabeza en hiperextensión y entre nuestro tórax y el antebrazo. La cabeza no podrá moverse durante la maniobra.
2. Colocar la cabeza en hiperextensión.
3. Poner suavemente cuatro dedos de cada mano en el borde interior de la mandíbula. El meñique se situará en el ángulo de la mandíbula. Pondremos las yemas de los dedos sobre el borde del hueso con suavidad. No ejerceremos presión hasta tener colocados todos los dedos en la posición correcta en ambas ramas horizontales de la mandíbula.
4. Los pulgares de ambas manos, en la piel situada encima de la sínfisis mentoniana para poder ejercer presión abajo y atrás. Deberemos hacer que toquen las puntas de los pulgares.
5. En esta posición y con la mandíbula bien sujeta, realizamos movimientos suaves abriendo y cerrando la boca en un espacio de 1 mm. Repetiremos la operación varias veces para ir entrenando al paciente. Jamás abriremos y cerraremos del todo. En caso de ejercer presión hacia arriba y atrás forzando la posición, provocaremos un reflejo de estiramiento de los músculos pterigoideos externos.
6. Seguidamente, comprobaremos esta posición. Se toma con la mano derecha la barbilla del paciente, apoyándola sobre el dedo índice y acogiéndola entre éste y el pulgar, y se aplica una fuerte presión hacia abajo y atrás mediante los pulgares y hacia arriba con los dedos. Es la misma fuerza y dirección que produciría una fuerte contracción del músculo elevador.

Esta posición es aceptable como relación céntrica si, a pesar de la presión aplicada, no existe dolor ni tensión en ambas zonas articulares. Sí hay dolor debe determinarse su causa, que podrá ser debida por:

- Trastorno intrarticular, que se puede considerar en un 1 % de los casos.
- Resistencia muscular a la presión, en general como respuesta a contactos dentarios que provocan deslizamientos mandibulares.

Sí existiese espasticidad, colocando una torunda de algodón entre los incisivos podemos

eliminar la estimulación propioceptiva de la zona oclusal desencadenante. Con ello habremos cortado el obstáculo y el músculo se relajará rápidamente para permitir que la mandíbula efectúe su movimiento hasta llegar a una relación céntrica confortable.

Sí existen interferencias oclusales la confección de una férula oclusal, que centre la mandíbula y evite su desvío, suministra libertad a los músculos para que lleven los cóndilos a la relación céntrica sin desviación. Si la férula diera la misma posición de los cóndilos de antes del tratamiento continuará el espasmo muscular y el dolor, pudiendo atribuir estos síntomas a otras causas, como alteraciones intraarticulares o trastornos psicológicos.

La férula es más útil para el diagnóstico que para el tratamiento. Sí al colocar la férula las articulaciones funcionan sin ninguna molestia, también lo harán después del desgaste selectivo, e incluso sin la férula.

Sí el dolor aumenta con la torunda de algodón colocada entre los dientes, y no disminuye con la férula, se trata de un trastorno articular. En estos casos tampoco existirá sensibilidad muscular periarticular a la palpación.

Al estar situados los músculos elevadores posteriormente a los dientes, la férula puede colocarse en el grupo anterior, el posterior o ambos a la vez, pudiendo adaptarse tanto a los superiores como a los inferiores.

Cualquiera de las tres posiciones es apta, con tal que no presente planos inclinados. De hecho, se logra un equilibrio oclusomuscular situando al cóndilo en una posición cómoda. En este momento podemos hablar de análisis oclusal. Es en esta posición, en que los cóndilos están mantenidos sobre el eje de Relación Céntrica, cuando la mandíbula puede arquearse armónicamente hasta llegar al primer contacto prematuro, y en este momento, si existe desviación hasta la oclusión céntrica llevado por los músculos, puede aparecer sensibilidad dolorosa. Este contacto prematuro suele afectar un diente, y aunque no desvíe la mandíbula, puede desencadenar o no hiperactividad muscular protectora. La intensidad del dolor no está íntimamente relacionada con la longitud del deslizamiento ni con el grado de movilidad dentario: así, una mínima desviación puede dar lugar a grandes dolores, y viceversa. Ello significa que la mandíbula deberá manipularse con gran exactitud, inclusive los desgastes selectivos, para desplazarla a la relación céntrica.

**4.14.6 Método del Jig de Lucia:** El jig debe confeccionarse de forma preferente sobre un modelo de estudio del maxilar. Algunos clínicos lo confección directamente en boca, si bien este procedimiento no resulta del todo inocuo, dado el calor liberado por el acrílico

autopolimerizable. (Figura 4.15)



**Figura 4.15 Elaboración del jig colocando estaño como separador sobre el modelo dental.**

Las zonas retentivas en el frente anterior del modelo son rellenas con cera a continuación se adapta una lámina de estaño sobre los incisivos del modelo preparado. La lámina es aislada con vaselina.

En un godete se mezcla acrílico autopolimerizable, una vez alcanzada una consistencia pastosa se coloca la mezcla sobre la lámina de estaño y se adapta por vestibular y palatino a los incisivos centrales. Por vestibular debe alcanzar justo hasta cubrir el margen de la encía. Por lingual debe adentrarse unos 13 mm. Hacia el paladar. Los laterales del jig deben ser achaflanados hacia lingual y se extienden hasta las superficies distales de los dos incisivos centrales. La superficie oclusal tiene forma de un plano, donde el grosor del material debe permitir correcciones tras las cuales persista la desoclusión de los dientes. Durante la polimerización del acrílico éste debe ser constantemente separado de los dientes y readaptado para obtener un jig con un asiento firme, que permita su remoción del modelo sin que éste se rompa. (Figura 4.16-17-18)



**Figura 4.16-17-18 Elaboración del jig en acrílico autopolimerizable.**

La superficie oclusal no está inclinada, dado que no nos interesa ejercer una acción de cuña. Algunos dentistas han utilizado el jig como una superficie inclinada, siendo esta aplicación totalmente errónea. La cuña es uno de los medios mecánicos más potentes, de hecho por medio de una cuña puede partirse en dos un fuerte roble. Un jig en forma de cuña puede disponer las articulaciones Temporomandibulares en posición distal con suma facilidad. La plataforma en la superficie inferior del jig sirve únicamente como tope para los incisivos inferiores. Funciona como el tercer pie de un trípode cuyos otros dos apoyos son los cóndilos. La plataforma del jig no debe influir sobre la dirección del movimiento de cierre. La mandíbula no debe desviarse ni hacia la izquierda ni hacia la derecha; pero tampoco hacia delante o hacia atrás. Se trata simplemente de poner al término al movimiento de cierre. Una inclinación posterior muy, muy ligera ayuda al paciente a conservar esta postura, mientras se endurece el material de registro. Incluso en casos con una mordida profunda importante la superficie de contacto debe ser plana y no inclinada.

Tras la polimerización tallamos el jig. Se libera el frenillo del labio superior. El margen vestibular del jig llega justo a cubrir el rodete de encía libre. El jig debe adaptarse a los incisivos sin desplazarse. Sobre el modelo de estudio superior se confeccionan tres planchas de cera. Para ello se toma una hoja de cera, que se ablanda previamente en agua y se coloca sobre el modelo de forma que se pueda recortar en el modo adecuado. La cera debe sobresalir unos 6 mm por



**Figura 4.19** *Elaboración del jig en acrílico autopolimerizable*

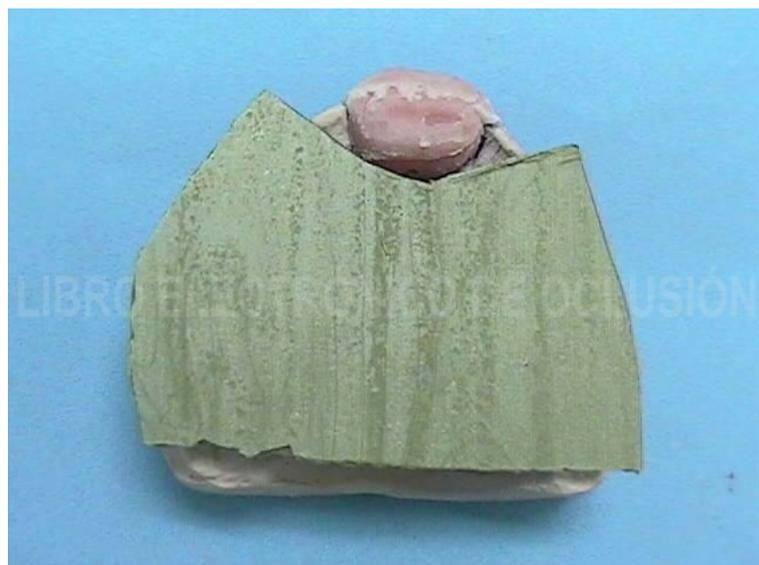
delante de las superficies vestibulares de los dientes. En la región anterior se recorta un fragmento en forma de “U” para asegurar que el jig de acrílico tenga espacio suficiente. **(Figura 4.19)**

A continuación podremos pasar a trabajar sobre el paciente. Se ablanda en agua a 60° C una hoja de cera. Se coloca en el paciente y se le guía durante el movimiento de cierre (esperemos que muy cerca de la relación céntrica). Antes de que la cera endurezca de nuevo se dobla en sus extremos sobre las caras vestibulares en sus extremos sobre las caras vestibulares de los caninos. Con ello se facilita la reubicación posterior. Las tres hojas de cera se preparan de la misma toma.

Podemos dejar entonces al paciente que practique con el jig. Uno de los objetivos principales del jig es el desprogramar el movimiento de cierre habitual del paciente. Los dientes ya no pueden entrar en contacto, dejándose de reforzar de este modo el cierre reflejo. La propiocepción, que guía el proceso de cierre, queda interrumpida. Es por ello imprescindible que los dientes no entren en contacto durante el entrenamiento. De otro modo el reflejo sería nuevamente reforzado.

Entre la cara inferior del jig y los incisivos inferiores se coloca una tira de papel de articular. Se le dice al paciente que mueva la mandíbula hacia la derecha, izquierda, adelante y

atrás. Con ello se relajan los movimientos mandibulares. Se extrae el jig y para que el paciente no pueda cerrar la boca se interpone entre las arcadas el eyector de saliva. El jig se adelgaza con un disco de goma. Por lo general aparece marcado sobre el jig un ángulo en punta de flecha son cuidadosamente rebajadas, esta última representa la zona de contacto de los dientes inferiores. Este procedimiento es repetido hasta disminuir la dimensión vertical, pero manteniendo siempre suficiente distancia interoclusal. Se continúa de este modo durante unos 20 minutos. A continuación se coloca una de las hojas de cera entre los molares, mientras el paciente muerde el jig con firmeza. La hoja de cera debe poder moverse con facilidad entre los dientes, hacia arriba y hacia abajo. Entre la cera y los dientes no debe aparecer contacto en ningún punto. De este modo no se trasmite ningún estímulo de los dientes superiores a los inferiores. (Figura 4.20-21-22-23-24)



**Figura 4.20-21-22-23-24 Realización de la toma de registro de mordida en cera (aluman wax) de la Relación céntrica.**

Ahora podemos hacer el registro definitivo. Los molares son aislados con vaselina. El jig es asegurado sobre los incisivos con un adhesivo para prótesis. Se coloca una mezcla de Tem-Bond u otra pasta de registros en una fina capa sobre las marcas de los molares a ambos lados de las hojas de cera. No debe aplicarse un exceso de pasta. A continuación se adapta la hoja de cera sobre la arcada dentaria superior con ayuda de la referencia de los márgenes doblados. El paciente es guiado durante el cierre al eje de bisagra y debe mantener esta posición inmóvil. Para ello muerde el jig firmemente. El mentón es estabilizado desde delante y debajo con el pulgar e índice, respectivamente. De este modo se percibe enseguida cuando el paciente relaja su musculatura. El paciente debe morder con firmeza. De esta forma se presionan los cóndilos hacia arriba y contra la vertiente posterior de la eminencia articular una postura que es aceptada por la mayoría de los odontólogos como la posición correcta de las cabezas de los cóndilos.

Para evitar un desplazamiento se colocan ambos pulgares sobre el mentón del paciente y los índices sobre el margen externo del registro de cera. A continuación el paciente debe desocluir los dientes con suavidad. La cera es presionada contra los molares inferiores, de forma que la arcada inferior actúe como molde. El paciente es guiado nuevamente durante el cierre. Con el pulgar e índice de la mano derecha se presiona entonces la cera contra los molares superiores, y el paciente debe abrir nuevamente la boca con suavidad. Ahora es el maxilar superior el que actúa de molde evitando la perforación de la cera, se retira y se enfría. Tan solo precisamos de las impresiones de las cúspides para poder colocar con precisión los modelos sobre las hojas de cera y comprobar su ajuste exacto. La hoja de cera recortada se coloca nuevamente en la boca (con el jig in-situ) y se guía al paciente a relación céntrica. Con ello se corrigen las eventuales pequeñas deformaciones, que puedan haberse producido durante la remoción y el recortado. Las otras dos hojas de cera son tratadas de la misma manera. Una vez el último registro ha sido efectuado, recortado y vuelto a colocar en la boca, retiramos el jig y guiamos al paciente a relación céntrica. Se retira la última hoja de cera. El paciente no debe cerrar. A continuación se colocan uno tras otro los dos registros restantes y se guía al paciente sin jig a relación céntrica, quedando acabados los registros. Una vez concluido el montaje podemos comprobar nuestros resultados.

Se abre el articulador liberando el zócalo de control. Tras la comprobación del asiento correcto del registro de relación céntrica entre los modelos superior e inferior se cierra el articulador. Las dos partes del zócalo deben coincidir exactamente. Con ello se asegura un

montaje exacto. A continuación deberemos comprobar los registros de relación céntrica. Para ello se retira el registro utilizando en el montaje del modelo inferior, sustituyéndolo por uno de los otros dos. Nuevamente comprobamos el asiento correcto de los modelos sobre el registro y cerramos el articulador. El zócalo debe ajustar tan exactamente como con el primero de los registros. El mismo ocurre con el tercer registro. Una vez los tres registros han dado el mismo resultado, quedan descartadas todas las dudas acerca de la exactitud de la relación céntrica hallada. (Lucia)(Figura 4.25)



**Figura 4.25 montaje de los modelos dentales en relación céntrica.**

Durante la reconstrucción de un órgano masticatorio que tenga en cuenta las articulaciones, se anula la influencia de la oclusión sobre la posición de las articulaciones. Así pues las arcadas dentarias superior e inferior deben ser separadas, la mandíbula se coloca en posición céntrica, y ligeramente abierta se capta la relación entre ambas arcadas por medio de un registro. Con ayuda de este registro se monta el modelo superior en el articulador.

Una condición para coincidencia de la posición del maxilar y mandíbula del paciente y la de los modelos en el articulador es que el eje de rotación del paciente y el del articulador sean idénticos. Por ello el modelo debe estar montado en relación con el cráneo.

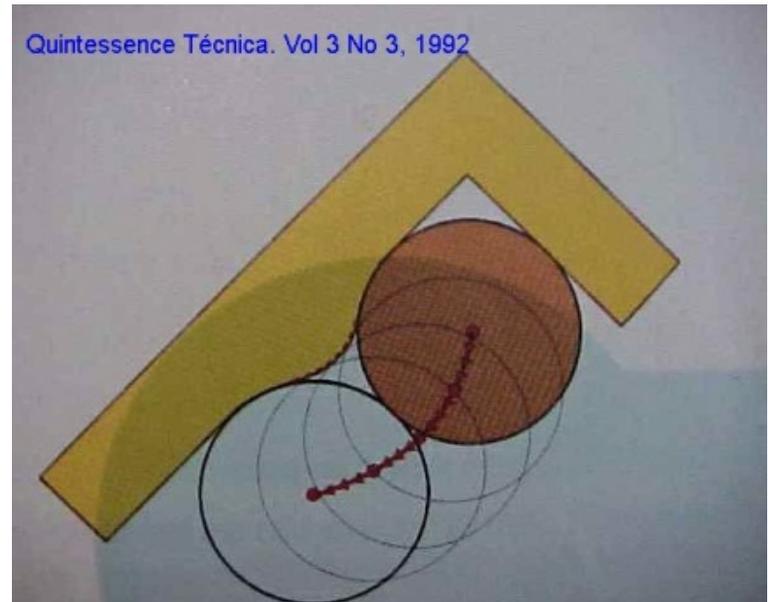
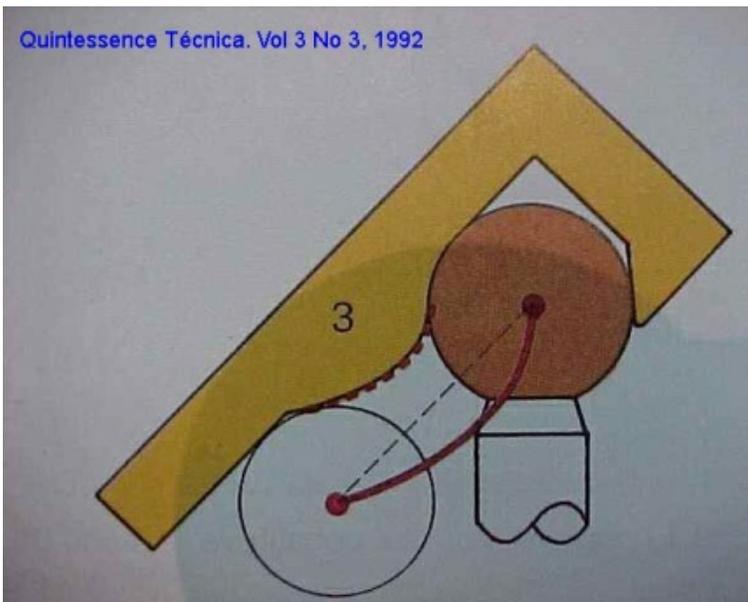
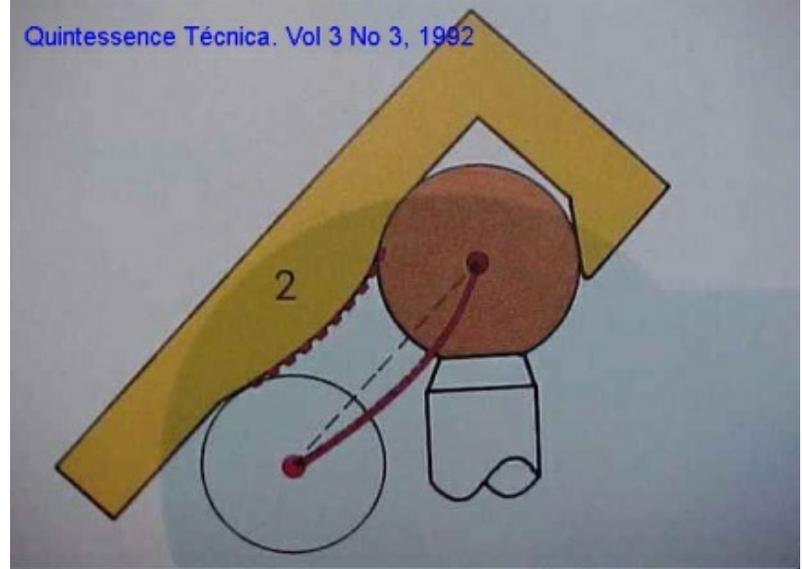
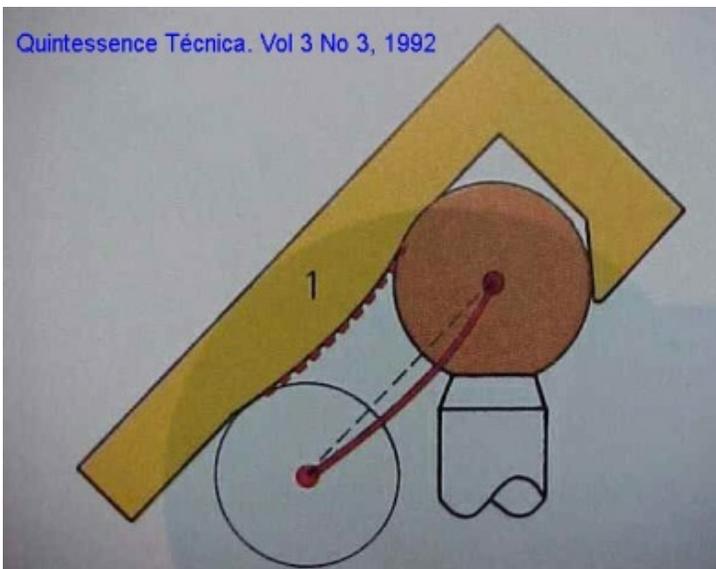


Figura 4.26 Representación mecánica de la guía condilar del articulador dental.

El plano de referencia principal más adecuado es el plano eje-orbital. (Figura 4.26)

#### 4.14.7 APLICACIÓN DE RELACIÓN CÉNTRICA

La principal utilidad es en la Odontología común, prácticamente abarca todas las especialidades ya que aporta la ventaja de ser una posición reproducible, lo cual permite que aún en la ausencia parcial o total de las piezas dentales existe la posibilidad de rehabilitación funcional del paciente para la correcta estabilización de la articulación temporomandibular en armonía con ambos cóndilos.

En Prostodoncia total, garantiza al paciente que su articulación trabajará adecuadamente. En ortodoncia, al moverse los órganos dentarios adquieren diferentes calidades de oclusión que deben ser corregidas u orientadas hacia la estabilidad.

Son múltiples las aplicaciones que tiene, pero son más las consecuencias que se pueden observar si no se tiene la precaución necesaria en su determinación. La relación céntrica afecta a toda la gama de movimientos mandibulares en su relación de bisagra terminal, incluyendo el punto del contacto dentario inicial.

## **4.15 OCLUSIÓN CÉNTRICA (OC)**

### **4.15.1 DEFINICIÓN**



***Figura 4.27 Oclusión céntrica.***

Se define como la "intercuspidación completa de los dientes opuestos independientemente de la posición condilar". (**Figura 4.27**)

Posición de la mandíbula determinada por la máxima intercuspidación de los dientes. Sinónimos: Contacto intercuspídeo (CI); posición de contacto en máxima intercuspidación (PCMI); posición de contacto intercuspídeo (PCI); oclusión habitual; céntrica adquirida; posición de comodidad).

Puede considerarse como la posición terminal del movimiento de apertura y cierre al apretar los dientes, del golpe de cierre durante la masticación, deglución y del bostezo.

La intercuspidación "máxima" no necesariamente significa una fuerza máxima de mordida, pero hay cierta relación entre el grado de presión y el grado de intercuspidación.

La oclusión céntrica hace referencia a la relación de la mandíbula con respecto al maxilar cuando los dientes se encuentran en contacto oclusal máximo, independientemente de la posición o alineación del complejo cóndilo-disco. También se denomina posición adquirida de la mandíbula o posición interoclusal máxima.

La relevancia primordial es conservar la armonía oclusal y preservar una adecuada relación de máxima intercuspidación al ocluir. Ya que de no ser así a corto plazo provoca la pérdida del equilibrio entre el maxilar y la mandíbula y todos sus componentes neuromusculares, así como también un reflejo de este desequilibrio en la articulación temporomandibular.

#### **4.16 BIBLIOGRAFÍA**

Alonso-Albertini-Bechelli. **Oclusión y Diagnóstico en Rehabilitación Oral.** Ed. Panamericana, 1999

ASH Major M. RAMFJORD S. **OCLUSIÓN.** Ed. MC GRAW - HILL Interamericana. Cuarta edición. 1996.

Celenza Frank V., Nasedkin John N. **Oclusión Situación Actual.** Quintessence Publishing Co.Inc. 1981

Dawson, Peter. **Evaluación, Diagnóstico y tratamiento de los problemas oclusales.** Masson S.A.1995

Dos Santos J. **Oclusión principios y conceptos.** Ed. Actualidades Medico Odontológicas Latinoamérica. 1987

GLICKMAN, I. **Periodontología clínica** Ed. INTERAMERICANA MC GRAW- HILL EDITORES, S.A. séptima edición 1991.

OKESON JEFFREY **TRATAMIENTO DE OCLUSIÓN Y AFECIONES TEMPOROMANDIBULARES** Ed. HARCOURT BRACE 4ta EDICIÓN MADRID, 2003.

Posselt Ulf. **Fisiología de la Oclusión y Rehabilitación.** Ed. Jims Segunda Ed. 1973.

Sencherman de Saudie G., Echeverri Guzmán E. **Neurofisiología de la oclusión.** Ed. Moserratte Ltda...1997.

Graber T. M. **Ortodoncia Teoría y Práctica.** Ed. Interamericana. Tercera edición 1974.

Gross, Martin. **Oclusión en Odontología Restauradora**. Ed. Labor, Buenos Aires, 1986.

Latarjet. **Anatomía Humana. Tomo II** Ed. Panamericana, 1995.

Martinez Ross, Erick. **Oclusión Orgánica**. Ediciones Cuellar, 1998.

Okeson, Jeffrey P. **Tratamiento de Oclusión y Afecciones Temporomandibulares**. Ed. Mosby- Doyma, Quinta edición 2003.

Ramfjord y Ash. **Oclusión**. Ed. Interamericana, México, 1985

## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.**

Compendio Año 9 No 2 Artículo No 5 1993/1994

¿Existe el edema en la articulación temporomandibular?

Quintessence técnica (ed esp.) Volumen 11. núm. 6

Junio-julio 200(ed. esp.) Volumen 4, número 9. 1991

Un dilema de 100 años: ¿qué es una oclusión normal y como se clasifica la maloclusión?

Katz M. I. Sinkford J.C. Sanders, C.F

## 5. ARTICULADORES



***Figura 5.1 Alfred Gysi articulador Gysi simplex.***

Los articuladores son instrumentos mecánicos que simulan los movimientos mandibulares. Se basan en la reproducción mecánica de las trayectorias de los movimientos de las articulaciones temporomandibulares. **(Figura 5.1)**

Un articulador es un aparato equipado con mecanismos y elementos equivalentes a la propia anatomía, mediante el cual puede reproducirse las relaciones de posición y los movimientos maxilares sobre los modelos a partir de los mismos.

Los articuladores son instrumentos indispensables en cualquier área de la Odontología ya que gracias a ellos podemos elaborar un diagnóstico correcto así como establecer el plan de tratamiento. Hablar de los articuladores es hablar de la historia misma de la Prostodoncia y Oclusión ya que explica cómo fue la introducción de estos instrumentos en la práctica clínica de la Odontología; sin duda la aparición de los articuladores se da después de la aparición de los materiales de impresión y su correspondiente yeso para obtener el modelo positivo, sin estos materiales, no se podría aplicar el uso del articulador y es así como los practicantes de la cirugía dental tienen la necesidad de elaborar las restauraciones fuera de la boca del paciente, para tener la perspectiva visual así como, el potencial técnico para elaborar las restauraciones necesarias, en el primer intento se desarrolló el relacionador de yeso sujeto con flejes en la parte posterior del modelo para tener relacionados los modelos en una posición de mordida, después aparece el

relacionador de madera que tiene la misma función del anterior, y a partir de este momento se emplean bisagras de portón antiguo doblado a la medida de cada modelo, pero tienen un inconveniente, que es el de hacer un articulador para cada uno de los casos que se requiriera, desde este momento aparece un articulador que cumple con la premisa de ser usado cuantas veces sea requerido con la salvedad de que se tiene que terminar el tratamiento, para retirar los modelos del articulador, este articulador se denominó "articulador de bisagra" ya que solo realiza movimiento de apertura y cierre, también se le denominó articulador arbitrario, que realiza el principio y fin del movimiento mandibular.

Los métodos para seleccionar un articulador apropiado para el tratamiento específico de un paciente. Se dice que el odontólogo elige el articulador por el nivel de precisión que desea alcanzar. Ramfjord y Ash presentaron un criterio de selección, donde el articulador está de acuerdo con el tamaño relativo y la complejidad del tratamiento. Los articuladores no ajustables fueron sugeridos para restauraciones sencillas por que los errores pueden ser corregidos clínicamente. La mayoría de los articuladores no ajustables son fabricados con dimensiones muy pequeñas. El tamaño anteroposterior requiere que los modelos sean montados muy cerca de las áreas condilares del articulador, un articulador de 2 pulgadas de distancia intercondilar no puede producir movimientos laterales que simulan las excursiones del paciente. A fines de 1970 aparecieron los articuladores no ajustables con una dimensión anatómica correcta. Estos articuladores son referidos como articuladores de valor promedio los cuales tienen una distancia intercondilar de 110 mm. Inclinación condilar de 20 a 30 grados. Características que corresponden a las medidas promedio de la población adulta, pero no se pueden ajustar puesto que ya viene predeterminada esta angulación. Su ventaja es el montaje es rápido y fácil además de su bajo costo. El criterio para el montaje es que el plano oclusal debe quedar paralelo la parte superior e inferior del articulador y por su puesto cualquier error en la orientación del plano oclusal, invalidará las inclinaciones preestablecidas de la guía condilar. Los modelos para ser montados requieren de un registro de mordida en máxima intercuspidad. Algunos articuladores tienen la capacidad de aceptar el arco facial para resolver este problema. Estos articuladores son clínicamente efectivos si se utiliza el criterio correcto para cada caso.



***Figura 5.2 Articulador semiajustable Whip-mix #8500***

Los articuladores Semiajustables, (**Figura 5.2**) permiten al Odontólogo cambiar las dimensiones y posturas de acuerdo a las características individuales de cada paciente. Estos articuladores tienen una guía condilar ajustables a registros protusivos y laterales, aceptan la transferencia por arco facial, contienen una mesa incisal ajustable, las características generales para seleccionar un articulador semiajustable incluyen:

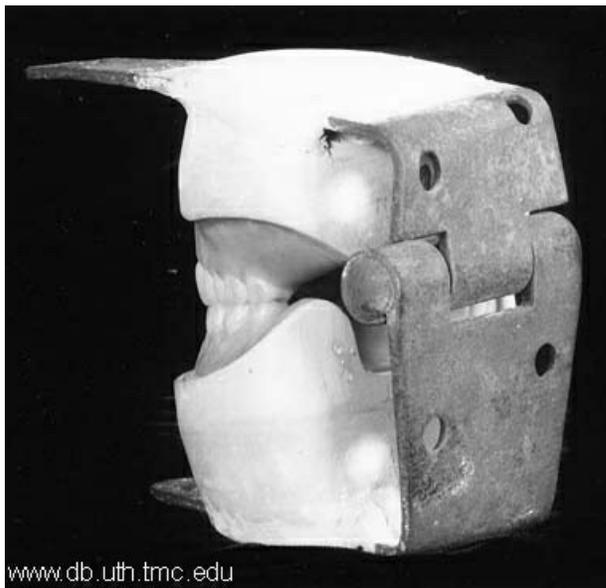
1. La transferencia por arco facial.

2. Registrar la discrepancia entre un contacto inicial en relación céntrica e intercuspidad máxima.
3. Registrar las características de la guía articular en sus dos acepciones a saber; la guía condilar lateral y la horizontal;
4. Ajustar la guía anterior. Estos ajustes se logran hacer mediante registros de mordida en el paciente, se ha comprobado que se realizan menos ajustes en las restauraciones en la boca del paciente.

## 5.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Se describe brevemente un resumen acerca del desarrollo de los articuladores, pero que sin embargo existen mucho más modelos, formas y tamaños que sería muy largo ejemplificarlos es sorprendente que algunos de estos articuladores todavía se emplean en el trabajo cotidiano por algunos compañeros que amablemente me apoyaron para realizar este material espero que tengas una visión en cuanto al desarrollo de estos instrumentos.

- Los primeros articuladores que surgieron fueron los llamados articuladores de tablón, que establecen registros en forma de bisagra.



***Figura 5.3 Articulador de Bisagra de portón antiguo, con vástago anterior.***

**Bisagra de puerta de granero y bisagra con vástago anterior (Figura 5.3)**

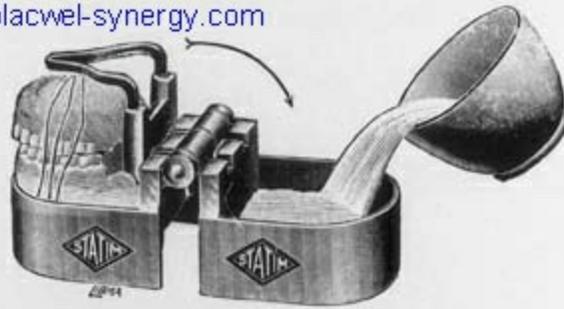
- 1756 Phillip Pfaff describe el primer articulador de yeso. **(Figura 5.4)**

# Articulo-Mouleur Universel

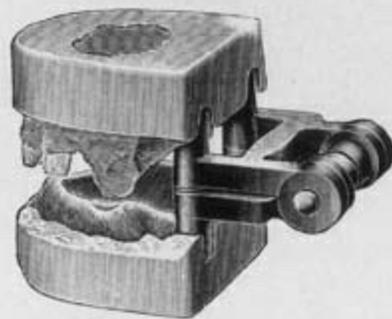
## “STATIM”

BREVETÉ EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

[www.blacwel-synergy.com](http://www.blacwel-synergy.com)



Un Statim + un apprenti + 5 minutes = un modèle parfait



Modèles articulés pour l'atelier



Modèles articulés pour les collections

VENTE AU DÉTAIL

Chez tous les principaux Fournisseurs Dentaires.

*Pour recevoir la Notice Explicative et tous renseignements, écrire ou s'adresser à :*

“STATIM”

41, Rue Saint-Georges, PARIS. (Tel. 226-80)

Figura 5.4 Articulador de Bisagra con molde propio de yeso.

- 1805 Baptiste Gariot dio las bases de los primeros articuladores tipo bisagra. (Figura 5.5)

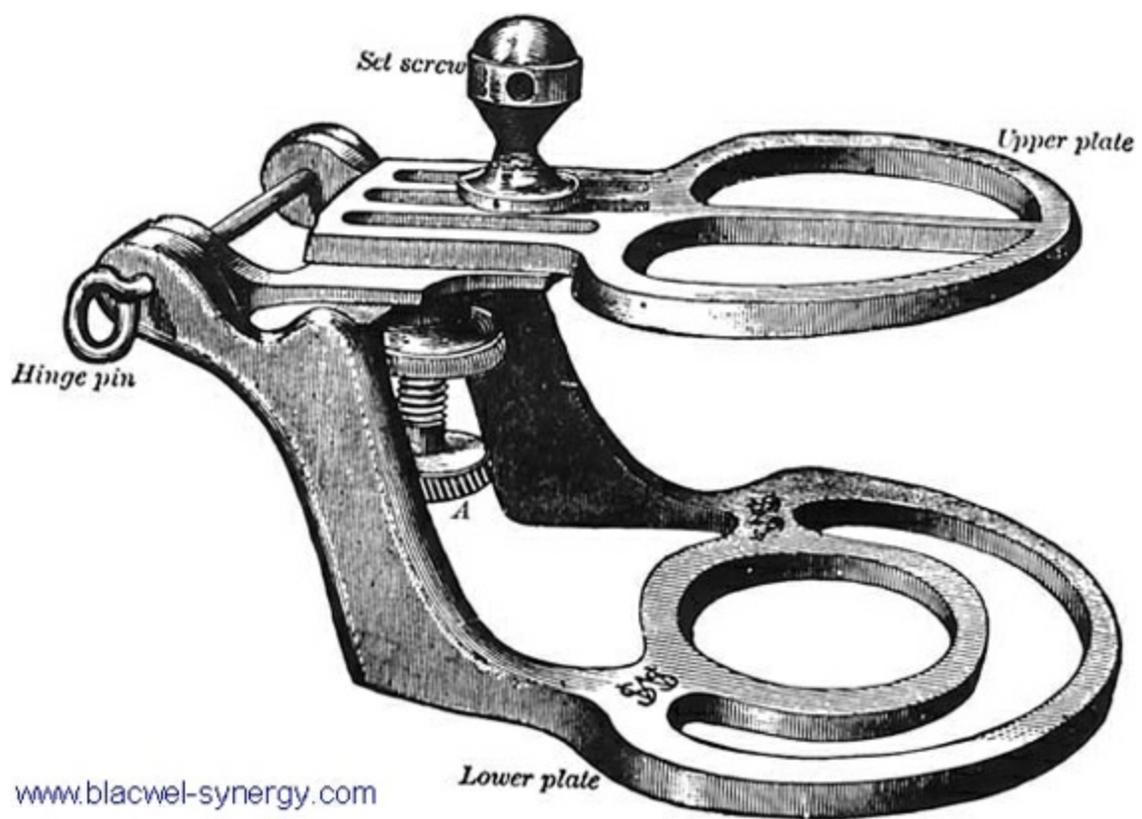
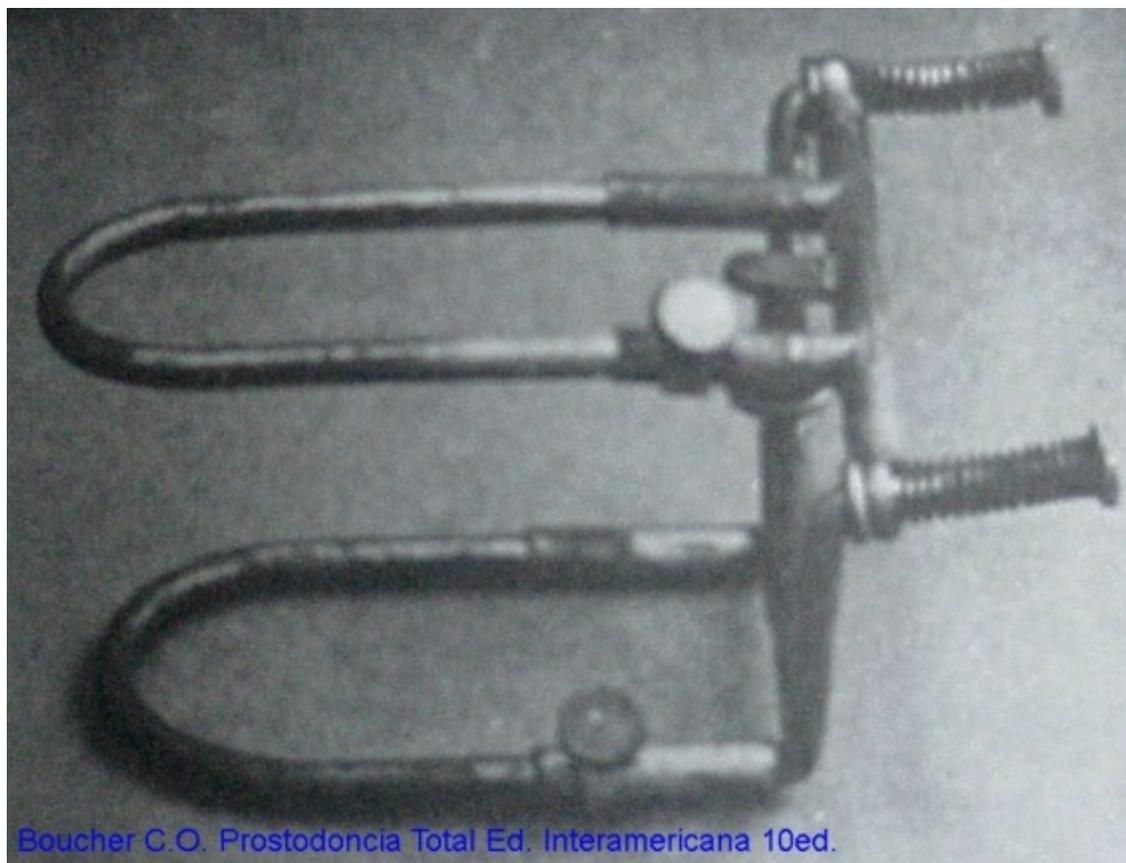


Figura 5.5 Articulador de Bisagra

- 1840 Daniel Evans inventa un articulador que reproduce movimientos laterales. (Figura 5.6)



Boucher C.O. Prosdodncia Total Ed. Interamericana 10ed.

Figura 5.6 Articulador de Bisagra.

- 1878 Oehkecker da a conocer su articulador.

- 1889 Bonwill produce el primer articulador anatómico. **(Figura 5.7)**



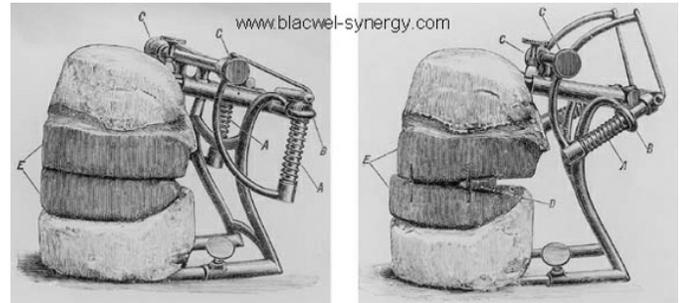
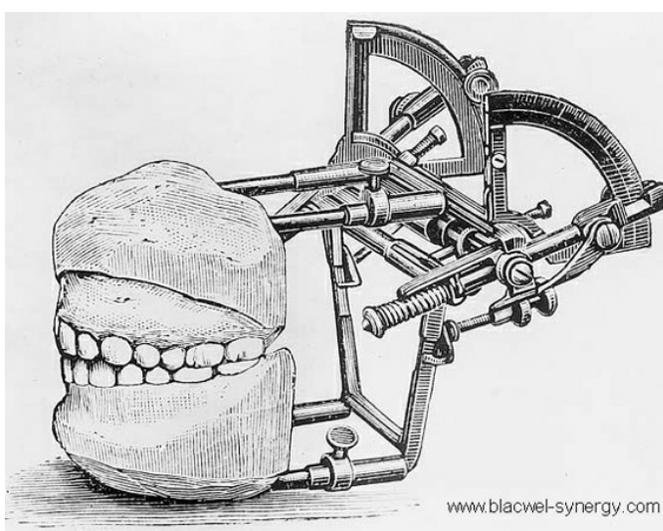
**Figura 5.7 Articulador de Bisagra Bonwill**

- 1899 Grittman inventó un instrumento con guías condilares fijas. **(Figura 5.8)**



**Figura 5.8 Articulador Grittman**

- 1906 George B. Snow mejora el articulador haciendo las guías condilares ajustables y el arco facial.
- 1902 Carl Christenssen introduce un articulador que puede registrar los movimientos protusivos. **(Figura 5.9)**



**Figura 5.9 Articulador Christensen**

- 1910 Alfred Gysi inventó un articulador totalmente ajustable añadiéndole un vástago incisal. **(Figura 5.10)**

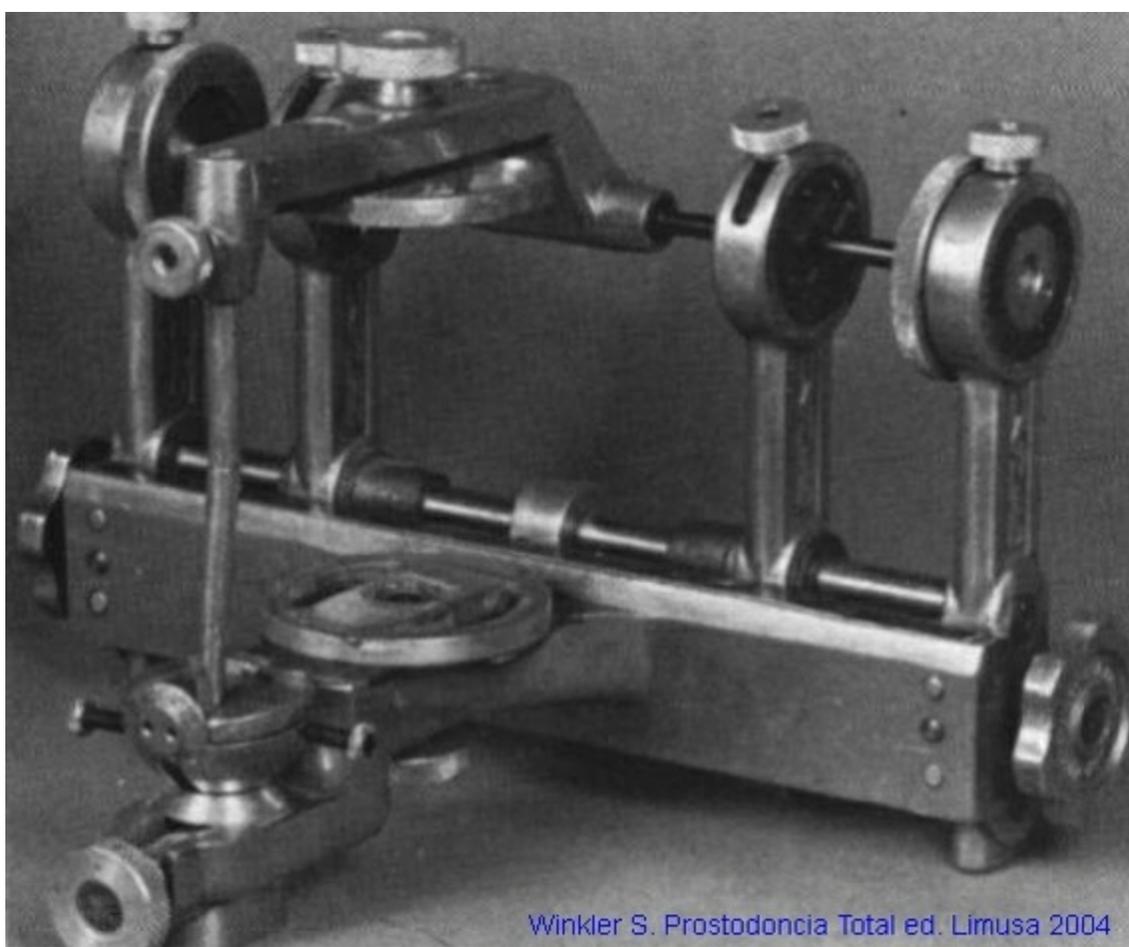


**Figura 5.10 Articulador Gysi simplex.**

- 1918 George Monson inventó un instrumento maxilomandibular apoyado en su Teoría esférica. **(Figura 5.11)**

**Figura 5.11 Articulador Monson**

- 1921-1922 Rudolph Hanau construyó el articulador, el arco facial y el kinescopio. **(Figura 5.12)**



**Figura 5.12 Kinescopio, Hanau**

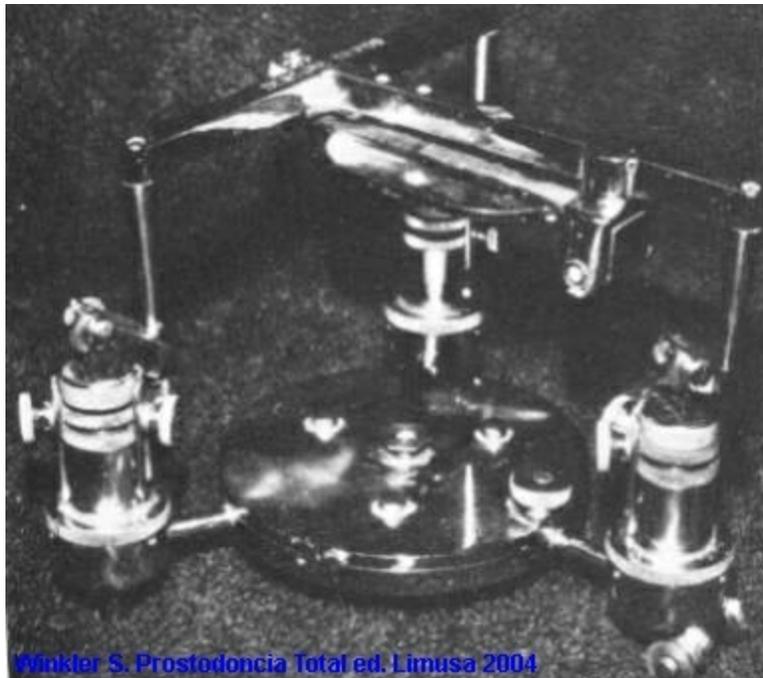
- 1927 House diseña su articulador que permite movimientos excéntricos. **(Figura 5.13)**



Winkler S. *Prostodoncia Total* ed. Limusa 2004

**Figura 5.13 Articulador House (Sistema rotatorio para ajuste mecánico)**

- 1928 Stanberry diseña un articulador llamado trípode. **(Figura 5.14)**



Winkler S. *Prostodoncia Total* ed. Limusa 2004

**Figura 5.14 Articulador Stanberry**

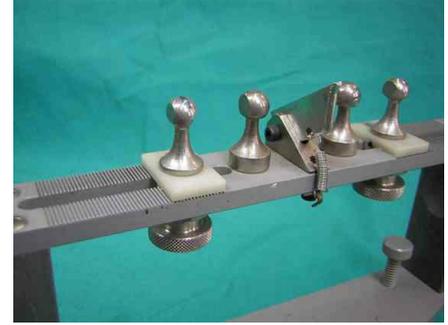
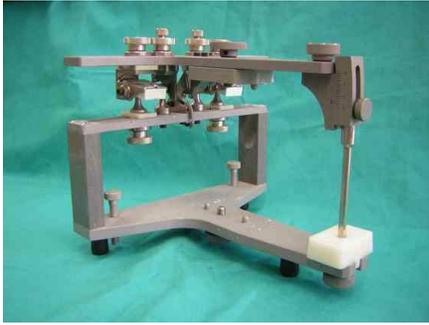


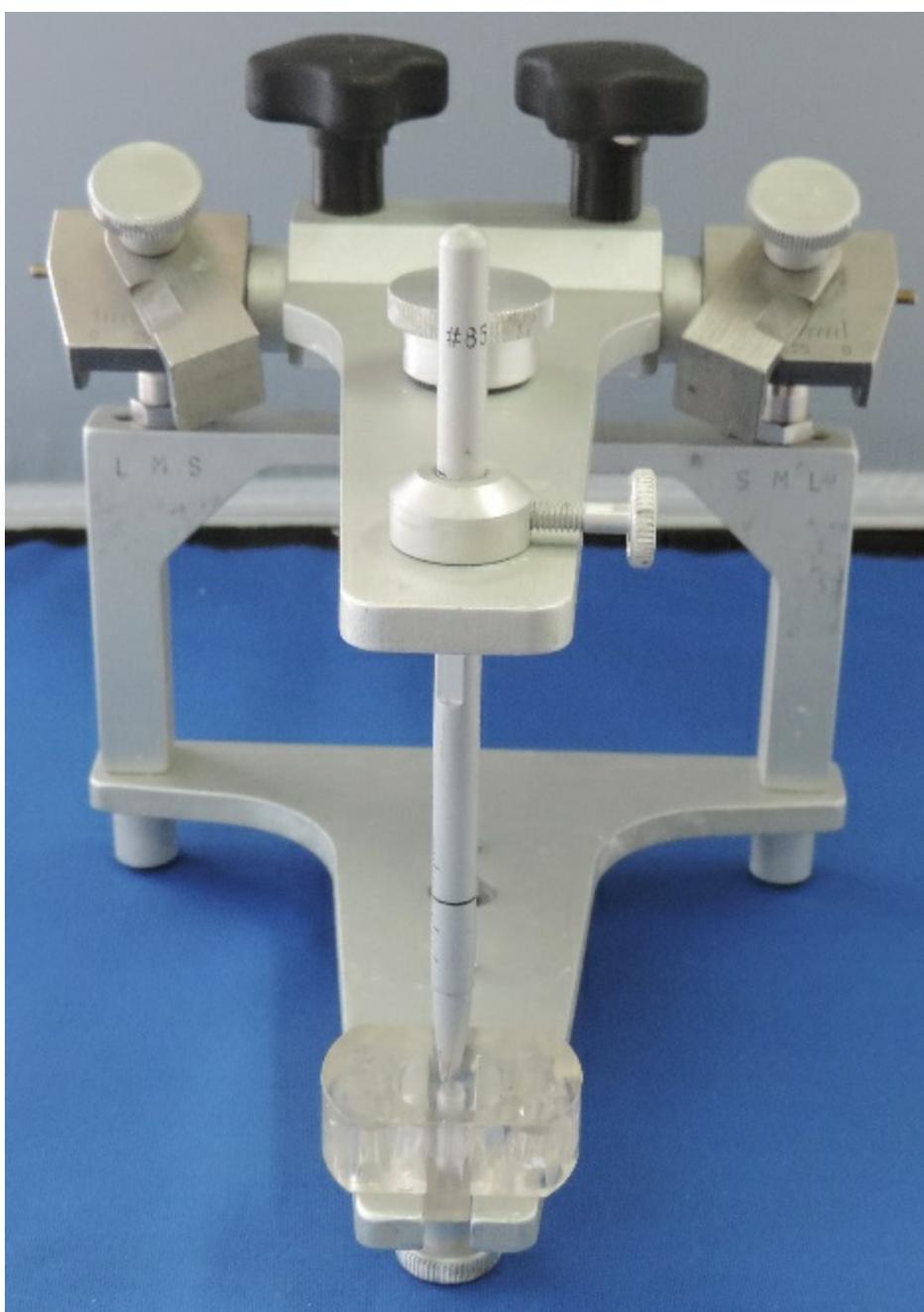
Figura 5.15 Articulador ajustable Stuart con doble cóndilo

- 1944 en Suecia se diseña un articulador muy similar al Hanau H-2, el Dentatus. **(Figura 5.16)**



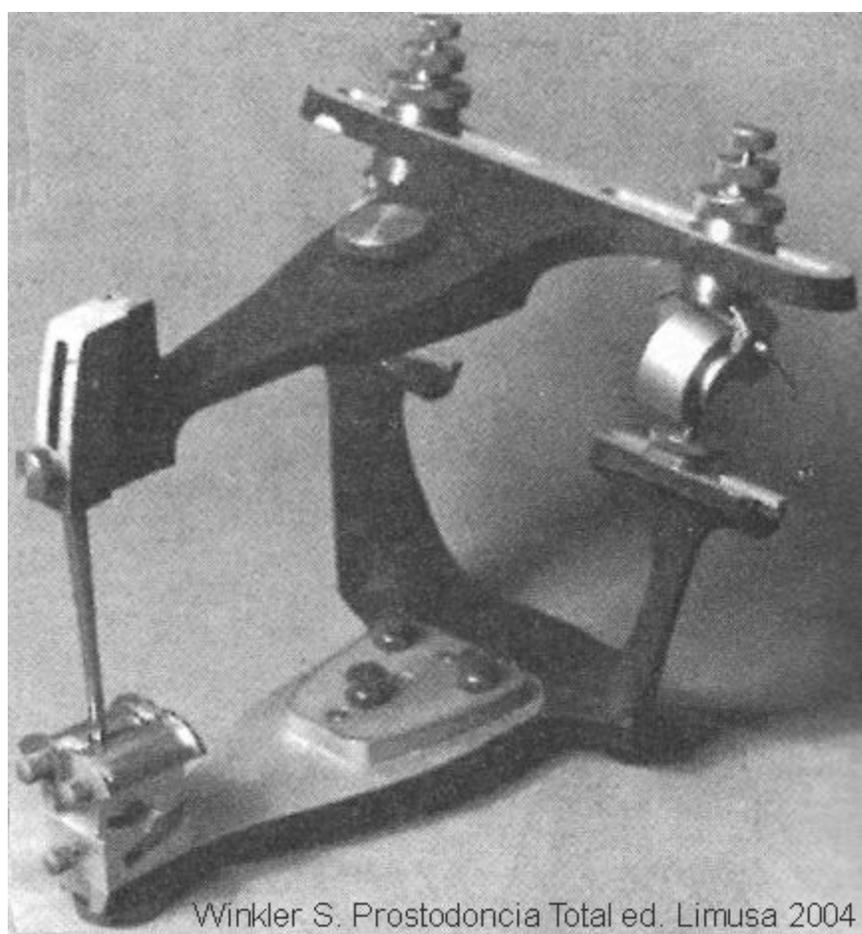
**Figura 5.16, Articulador Dentatus-Articulador Hanau H-2**

- 1950 Bergstrom construye un articulador al que llamó tipo arcón.
- 1955 Charles Stuart diseña el Gnathoscopio y el Whip-Mix. **(Figura 5.17)**



**Figura 5.17**Articulador Whip-Mix. mod #8500

- 1960 De Pietro construye el articulador de Ney instrumento arcón. **(Figura 5.18)**



**Figura 5.18, Articulador Ney**

- 1964 Richard Beu y James Jonik presentan el Hanau 130-21 de la serie University. **(Figura 5.19)**



- 1968 Niles Guichet diseña el Denar D4 un articulador totalmente ajustable. (**Figura 5.20**)



Figura 5.20 Articulador Denar D4 (es.slideshare.net)

- 1975 Hobo y Celenza ayudan a diseñar a la compañía Denar el Denar Mark II articulador semiajustable. (**Figura 5.21**)



**Figura 5.21, Articulador Denar Mark II (es.slideshare.net)**

## **GALERIA DE ARTICULADORES DENTALES**



Aderer "Simulator" Articulator



**Priest Anatomical Denture Grinder**



"Millerator" Denture Grinder, c. 1970's



Buffalo Crown and Bridge Articulator (TG Lewis)



Coble "Positional" Articulator



Denar DH4 Articulator



Antes-Lewis Articulator and Grinder, 1904



Fournet "Dual Check" Articulator with template

Gambil Articulator and Grinder



George E. Hayes Articulator (Early 1860's)



McCollum Gnathograph (First patented model)



Granger "Gnathalator" Articulator



Gritman Articulator, 1899



Reimche Crown and Bridge Articulator, 1923



Gysi "Simplex", 1912



Gysi Simplex with the Wadsworth incisal guide table



Hagman Deluxe Balancer, 1929



The Hagman "Junior" Balance, 1938.



Hagman Special Deluxe Balancer Model "R.", 1929



Hall "Alligator" 1st patent model, 1916 (unique)



Hall Experimental "Conical" Theory Articulator



Hall Experimental Tripod, 1930's



Hall House model of the Automatic Anatomic Articulator, 1920's



Hall "Automatic Anatomic Articulator" (Original design)



Hall "Alligator" Production Model (S. S. White)



Hall "Triplex" Articulator



Halls (Improved) "Automatic Anatomic Articular" 1920's



Hanau "Kinescope" Articulator, c. 1920's



Hanau "Model C" Articulator, 1921



Hanau "Occludor"



Hanau "Teledyne" (XP-51) Articulator



Hanau University Model #1 with the Broaderick "flag" and Schuyler incisal guide



Hollander "Centriculator"



Homer "Relator" Articulator (third model, 1927)

"Transograph" Jaw

## Recorder & Duplicator



House Articulator with  
the Rotary Occlusal Grir



House Rotary  
Occlusal Grinder  
(on the Gysi Simplex)



Kerr Articulator, 1902  
(patent model)



Kerr Crown and  
Bridge Articulator,  
1919



Lewis & Snow  
Articulator, 1869



T. G. Lewis  
Independant  
Motion Articulator



Monson  
Mandibulo-maxillary  
Articulator



Needles Articulator,



2nd Model Ney Articular



Phillips  
"Occlusoscope"  
Articulator



Phillips Student Model  
Articulador



"Planeline"  
(simple  
hinge)  
Articulators



S. S. White (Coy) Articulator, 1862



Scott Articulator



Snow "Acme" Articulator, 1915



Snow (Improved)  
"Acme" Articulator



Terrell "Precision  
Coordinator" Articulator



Snow "New Century" Articulator, 1909



Stanley Articulator



and Grinder, 1924



Stansbery "Dental  
Orient", 1920's



Stansbery "Tripod" Articulator

TMJ Articulator (third model) 1975



Wadsworth Articulator  
and facebow with the T-Attachment,  
1925

## **5.2 CLASIFICACIÓN DE ARTICULADORES DE ACUERDO A SU FUNCIÓN**

- I. Simple.
- II. Valor promedio.
- III. Ajustables. A. Semiajustables. B. Totalmente ajustables.

### **5.2.1. I. Simple o de bisagra arbitrario. (Figura 5.22)**

Está indicado para la trayectoria funcionalmente generada en el arreglo del patrón oclusal.

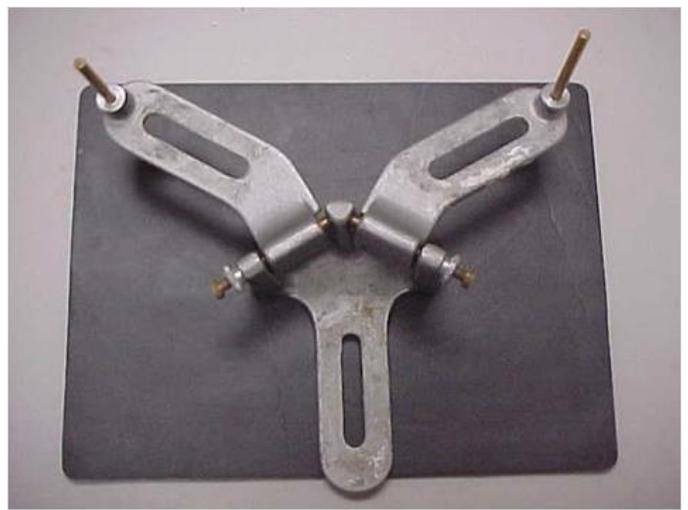
Estos articuladores se pueden abrir y cerrar alrededor de un eje horizontal fijo. La parte condílea, se une al miembro superior del articulador rotando dentro de una ranura o canal del miembro inferior.



**Articulador de Bisagra simple**



**Articulador de Bisagra Hanau**



Articulador de ramas gemelas para realizar la técnica de patrón funcionalmente generado.

### ***Figuras 5.22 Articuladores de Bisagra***

Simulando el movimiento mandibular lateral y protrusivo. La trayectoria condilar está colocada en un ángulo fijo y no se puede ajustar, por eso se considera al instrumento como no ajustable. Los articuladores representativos de este grupo son: Stephens y el Hanau.

#### **5.2.2. II. ARTICULADORES DE VALORES PROMEDIO. Figura 5.23**

Tienen movimiento basados en sus valores promedio y algunos de ellos aceptan el arco facial.



**Figura 5.23, Articulador de valor promedio Hanau-Mate y New simplex**

Los articuladores no ajustables se utilizan en pacientes edéntulos parciales, clase III, donde sólo unos pocos dientes posteriores son reemplazados y donde hay un canino o una oclusión mutuamente protegida por los dientes anteriores.

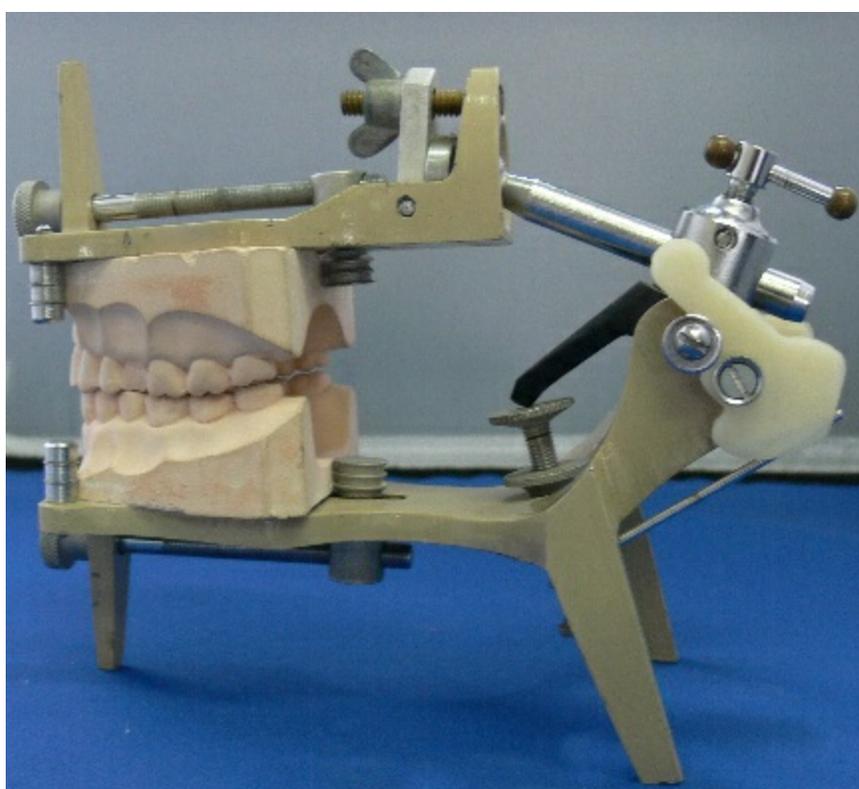
Si se puede arreglar la altura y la angulación cúspidea de los dientes artificiales para simular la altura y angulación de los dientes remanentes naturales, se minimizan las interferencias en la oclusión. Articulador empleado generalmente en el laboratorio dental.

### 5.2.3. III A. ARTICULADORES SEMIAJUSTABLES. Figura 5.24

Forman el mayor número de articuladores de la clasificación según su grado de ajuste. Cuentan con trayectorias condíleas horizontales, laterales e incisal ajustables.



Articulador Panadent Articulador Dentatus Articulador Whip-mix



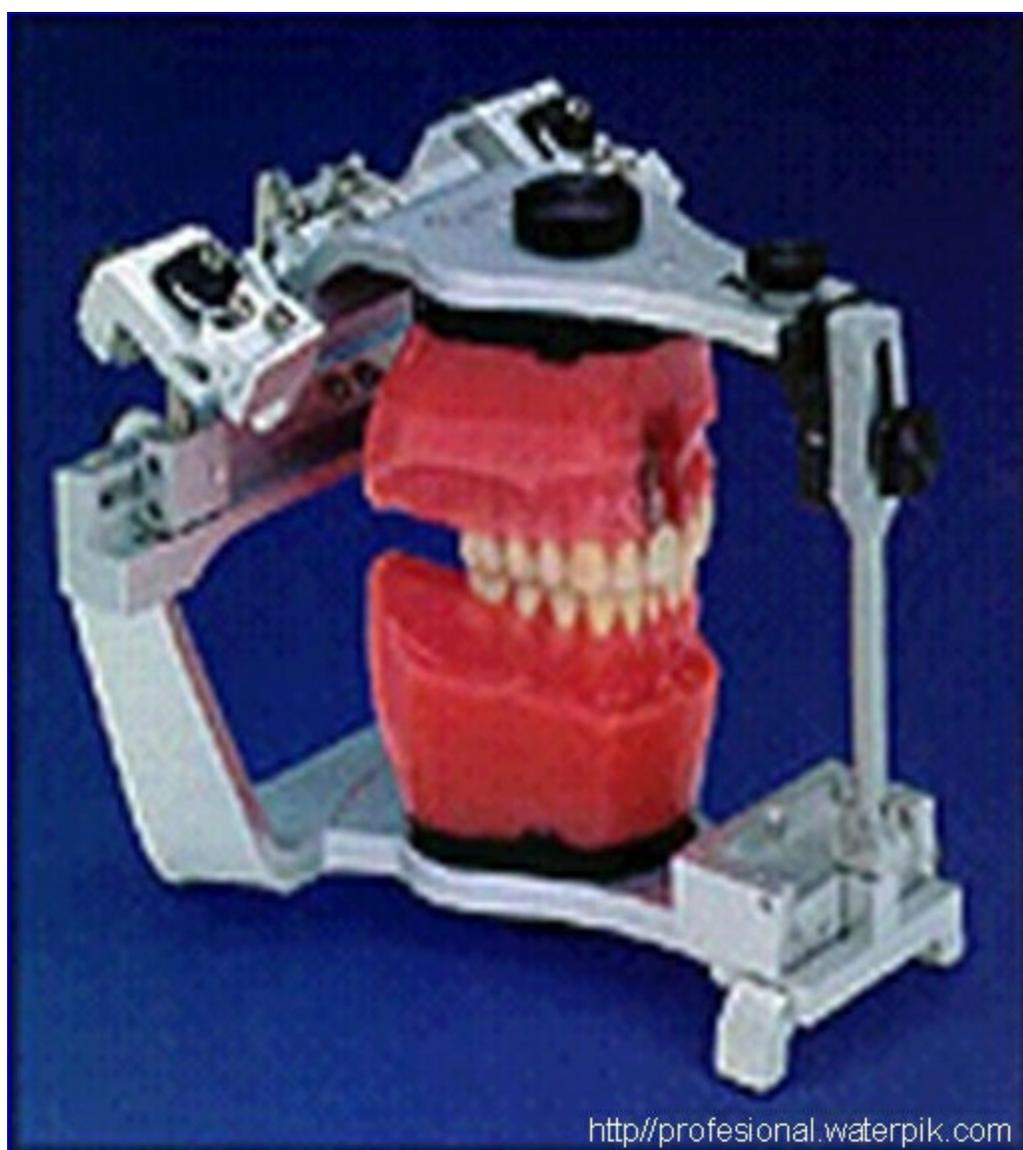
Articulador Galletti

**Figuras 5.24 Articuladores Semiajustables**

Algunos articuladores de este grupo cuentan con la distancia intercondílea ajustables. Los soportes condíleos se mueven central o lateralmente para igualar en aproximación la distancia intercondilar de cada paciente.(ejemplo el Whip-mix #8500)

Estos articuladores ofrecen una aproximación estrecha con la posición mandibular actual, sin precisión real. Un ejemplo de este es el Whip-mix modelo #8500. Ya que cuentan con cierto grado de inclinación de sus guías condilares horizontales y laterales (0 a 30° lateralmente y 0 a 60° horizontal) e incisal dependiendo el articulador, ejemplo Hanau que cuentan con una mesa incisal adaptable lateralmente de 0 a 30° y antero-posterior de 0 a 60° y si no en los articuladores de mesa plana o que se coloque la mesa incisal adaptable que se adquiere como accesorio por separado.

**5.2.4. III B. ARTICULADORES TOTALMENTE AJUSTABLES. Figura 5.25**



**Figuras 5.25 Articuladores ajustables (es.slideshare.net)**

Estos articuladores son capaces de ser calibrados para seguir el movimiento mandibular exacto, durante todas sus excursiones. En contraste con los semi-ajustables que se pueden acoplar en el paciente y en los modelos con exactitud.

Desde luego que algunos articuladores de este tipo se puede montar los modelos dentales mediante el arco facial de forma estática y/o con el pantógrafo para obtener además los ajustes exactos obtenidos de los pacientes examinados.

### **5.3 Posselt clasificación, de los articuladores dentales en:**

1. Articulador de bisagra simple.
2. Articulador de valor promedio.
3. Articulador ajustable.

En 1973 **Celenza** perfeccionó la clasificación para los articuladores basada en la

función y capacidad del instrumento; así como su intención, procedimiento y aceptación de registros para hacer esta clasificación.

**5.3.1. CLASE I.-** Instrumentos simples, capaces de aceptar un solo registro estático. El movimiento vertical es posible aunque solo por conveniencia. Este articulador no ajustable, es un pequeño instrumento que solo realiza una apertura de bisagra. La distancia entre los dientes y el eje de rotación en los instrumentos pequeños, es considerablemente más corta que en el cráneo, con la consiguiente pérdida de exactitud, especialmente en los movimientos mediotrusivos.

**5.3.2. CLASE II.-** Instrumentos que permiten movimientos horizontales y verticales aunque no orientan el movimiento de la articulación temporomandibular mediante una transferencia con el arco facial.

Un articulador semiajustable es un instrumento cuyo mayor tamaño permite una mejor aproximación a la distancia anatómica entre el eje de rotación y los dientes.

Este tipo de articulador reproduce la dirección y el punto final de alguno de los movimientos condilares, pero no los trayectos intermedios. La inclinación de la trayectoria condilar está reproducida como una línea recta cuando de hecho es una trayectoria curva.

En la mayoría de los instrumentos, el movimiento de Bennett se reproduce como una línea de desviación gradual, sin embargo, se ha demostrado, que con mucha frecuencia, hay en este movimiento un considerable componente de desviación lateral instantáneo.

La distancia intercondilar no es totalmente ajustable pero se puede graduar a configuraciones pequeñas medianas y grandes.

**5.3.3. CLASE III.-** Instrumentos que simulan las guías condilares usando equivalentes promedio o mecánicos para todo el movimiento o parte del mismo.

Estos instrumentos permiten la orientación de las articulaciones de los modelos mediante la transferencia con el arco facial.

Estos son capaces de aceptar un registro protusivo estático y emplean

equivalentes para el resto del movimiento y también aceptan registros protusivos laterales estáticos y a su vez utilizan equivalentes para el resto del movimiento

**5.3.4 CLASE IV.-** Instrumentos que aceptan registros dinámicos tridimensionales, considerados totalmente ajustables.

#### **5.4 CLASIFICACIÓN DE ACUERDO A SU CONCEPTO ANATÓMICO.**

**Bergstrom** (1950) elabora una clasificación de acuerdo al diseño y estructura anatómica de los articuladores dentales (ARCÓN Y NO ARCÓN). *ARCÓN*: proviene de un articulador diseñado por Bergstrom llamado "Arcón" (articulador condilar).

**5.4.1 TIPO ARCÓN. Figura 5.26** Los elementos que representan al cóndilo se encuentran, en la parte inferior del articulador, igual que como se encuentran, los cóndilos mandibulares de forma natural. Las fosas mecánicas están situadas en el componente superior, simulando la posición anatómica de las fosas glenoideas en el cráneo.



Figura 5.26 Tipo Arcón. Articulador Hanau-Mate.

#### **5.4.2 TIPO NO-ARCÓN. Figura 5.27**

Las esferas condilares se encuentran situadas en el componente superior del

articulador, y los elementos articulares que representan a las fosas articulares o glenoideas se localizan en la rama inferior del articulador.

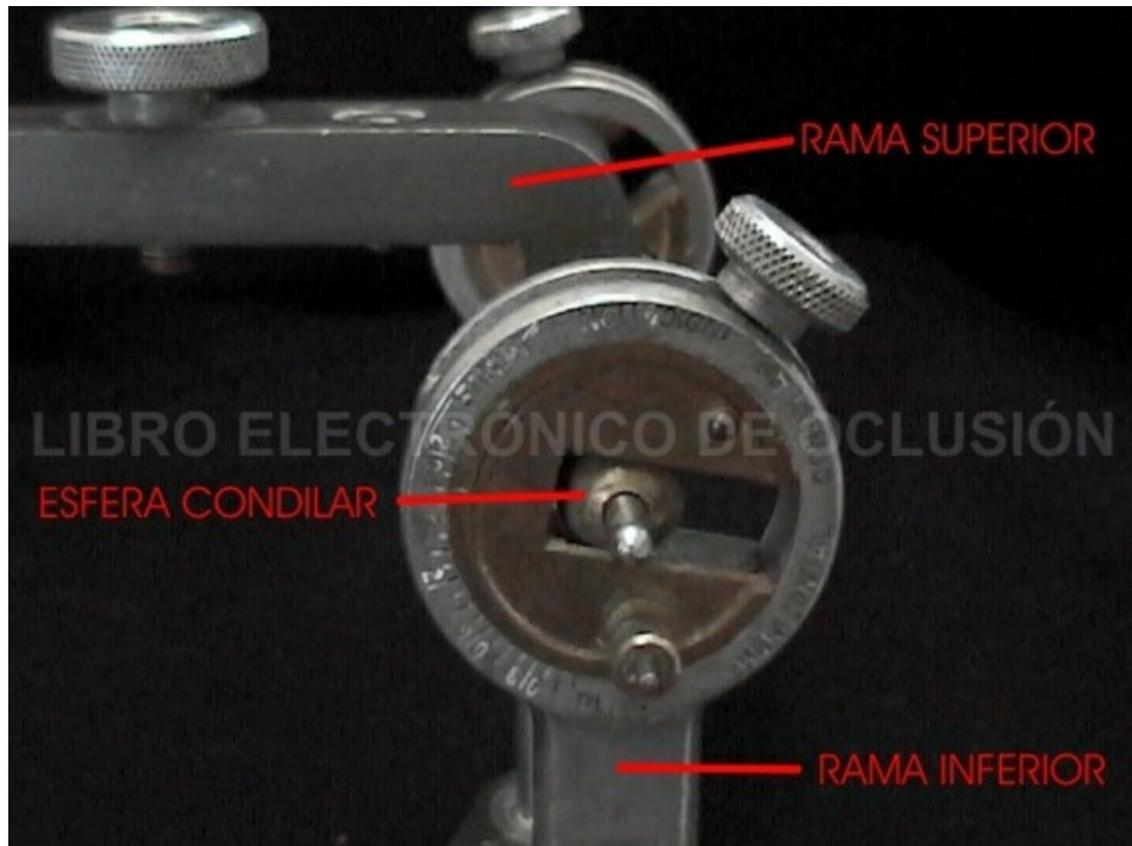


Figura. 5.27 Tipo No Arcón. Articulador Hanau- 130-22 no arcón.

## 5.5 ARCO FACIAL.

Es un instrumento de precisión que es empleado para el registro de la relación maxilo-mandibular y de la articulación temporomandibular. La historia de arco facial se remonta a la época de Bonwill en 1860, Balkwill en 1866 y Hayes en 1880 quienes construyeron un aparato conocido como el calibrador. El arco facial arbitrario fue diseñado primero por Show en 1907 y es esencialmente el más parecido al arco facial actual. (Figura 5.28-29)

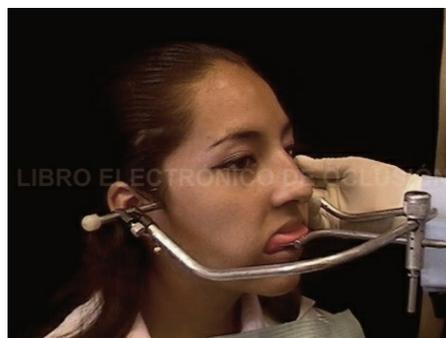
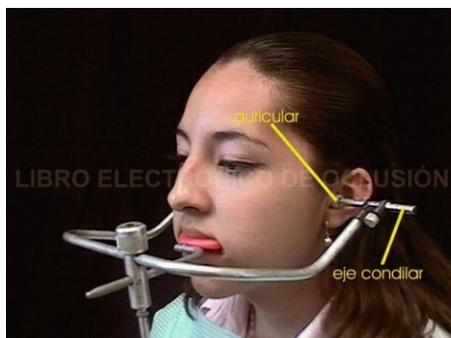


Figura 5.28-29 Arco facial tipo Snow simple de transferencia con dos indicadores, auricular y/o condilar.



movimientos mandibulares.



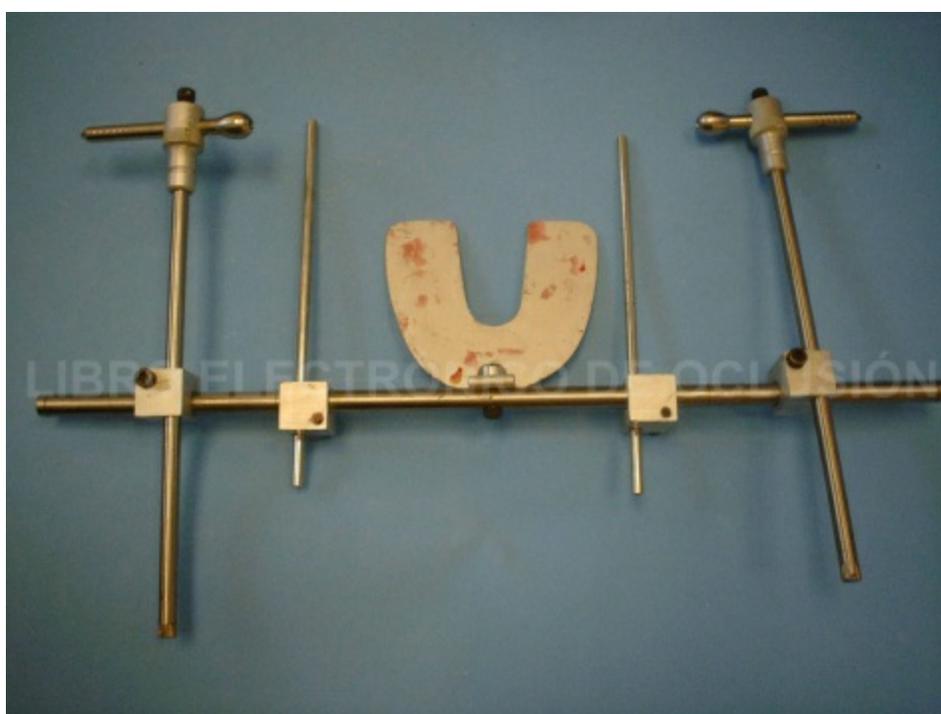
**Figura 5.31 Arco facial Hanau modular**

La función básica, consiste en registrar la relación del maxilar con el eje terminal de bisagra o su equivalente aproximado. También sirve para montar el maxilar en relación con el plano de referencia del cráneo.

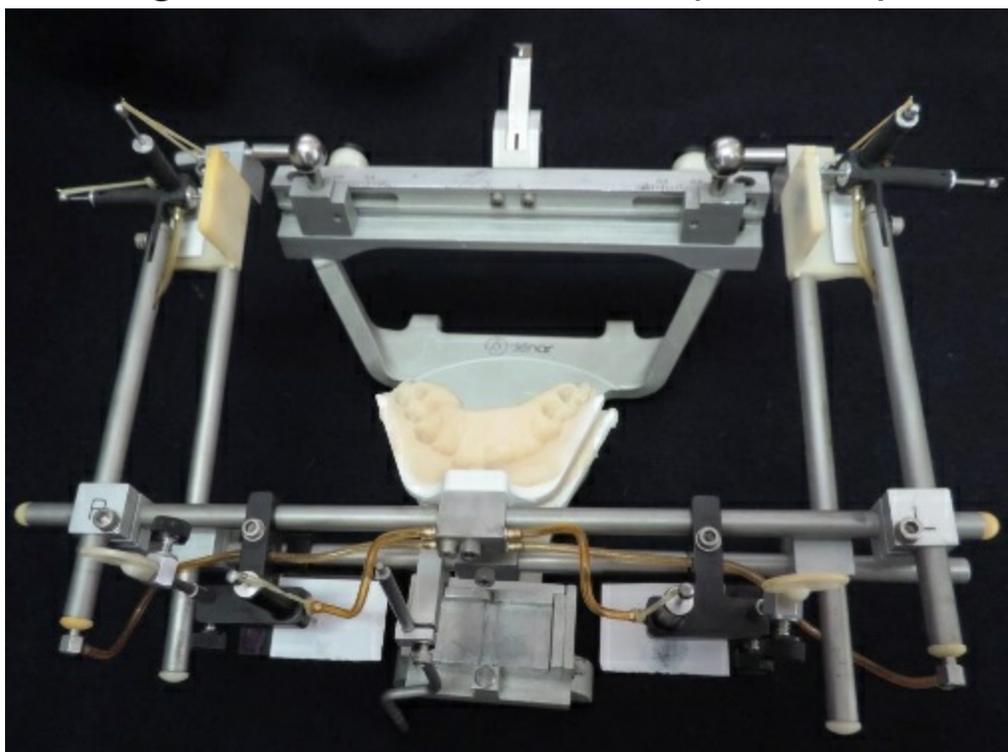
Existen dos tipos de arcos faciales a saber:

1. Arco facial simple (estático), se utiliza para transferir la relación entre el eje condíleo y la ubicación del modelo maxilar al articulador. (**Figura 5.32**)
2. Arco facial de transferencia (cinemático), puede hacerse con un registro cinemático del eje terminal de bisagra con un arco especial para ello. (**Figura 5.33**)

El arco facial consiste en un marco en forma de U que es grande como para extenderse desde la región de las articulaciones temporomandibulares hasta una posición de 5 a 7.5 cm frente a la cara y tan amplio como para evitar el contacto con los lados de la cara.



**Figura 5.32 Arco facial Dexter (Artromax)**



**Figura 5.33 Pantógrafo Denar**

### **5.5.1 CLASIFICACIÓN**

### **5.5.2 ARCO FACIAL ESTÁTICO**

**Instrumento desarrollado expresamente para colocar los modelos dentales en el articulador, existen varias formas y modelos de ellos, están elaborados particularmente para cada uno de los articuladores dentales comercialmente hablando es decir que cada marca tiene su propio arco**

facial pero que sin embargo, todos ellos se apegan al principio de transferir la posición del modelo dental superior al articulador en relación con el eje terminal de bisagra mediante un punto o plano de referencia (plano infraorbitario, nasion, etc.). Al parecer que existe una relación entre la forma de montaje de los modelos de forma arbitraria y la que se realiza mediante el arco facial estático y/o cinemático.

5.5.2.1 COMPONENTES: Articulador semiajustable Hanau H-2 con arco facial de reglas para localizar el eje condilar. Figura 5.34

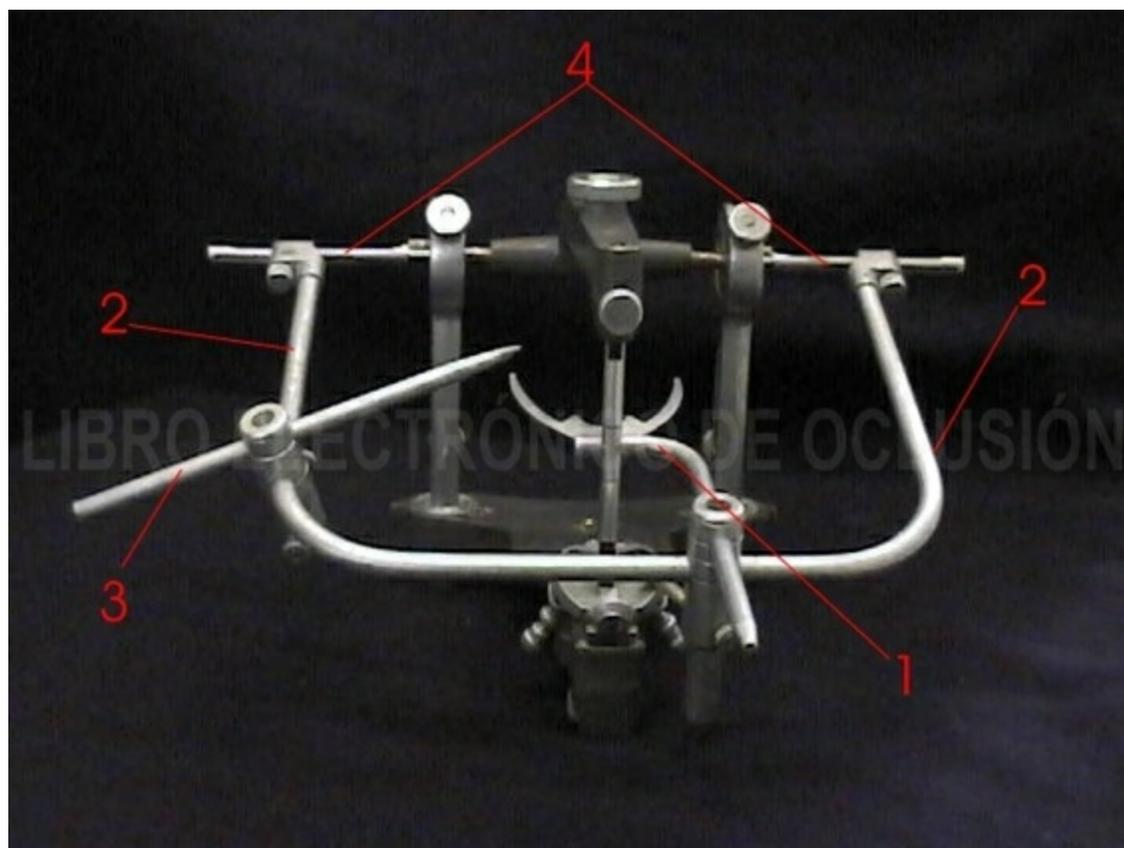


Figura 5.34 Articulador Hanau H-2 con arco facial.

1. Horquilla de mordida.
2. Brazos laterales.
3. Indicador infraorbitario, tercer punto de referencia.
4. Regletas milimétricas de eje condilar.

### 5.5.3 ARCO FACIAL CINEMÁTICO

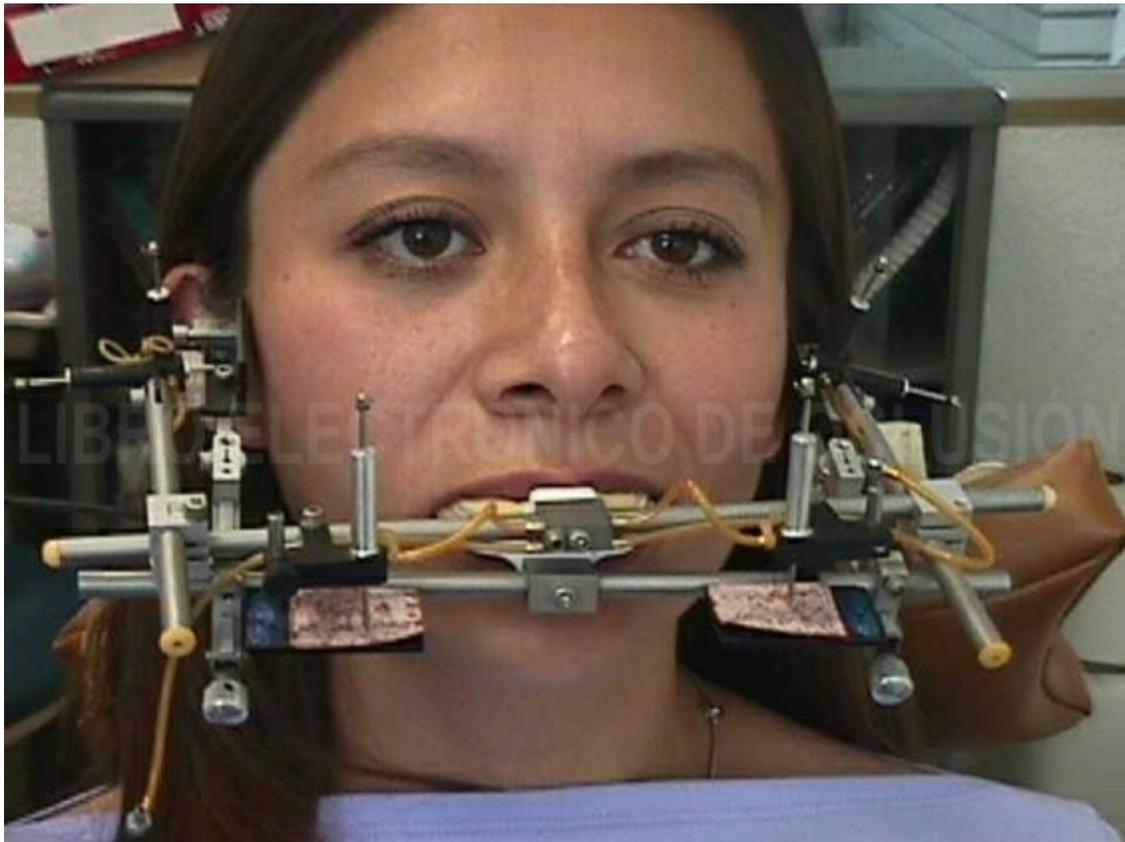
Arco facial especialmente diseñado para localizar el eje de terminal de bisagra y

para que el eje de apertura de la mandíbula se pueda localizar con mayor exactitud. Que es un registro céntrico, y además permite la rotación clínica de las modificaciones que sufre ese eje ante las distintas formas de inducción. No tiene punto de referencia anterior.

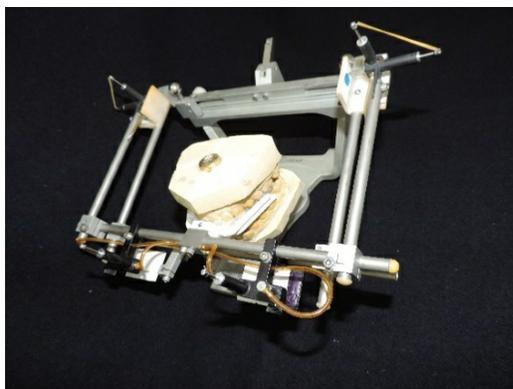
#### **5.5.4 ARCO FACIAL PANTOGRÁFICO**

Tiene como objeto obtener un registro completo de la trayectoria de los movimientos condíleos (límite) y comprobar tales registros. Es posible ajustar las funciones de este articulador exactamente.

**Los movimientos mandibulares se registran utilizando un articulador**



**completamente ajustable. Los trazadores pueden ser extra o intrabucales.**



**Figura 5.35 Arco facial pantográfico DENAR Mark III**

Las partes que contactan con la piel sobre las articulaciones temporomandibulares son los vástagos condilares y la sección que se inserta en los marcos oclusales es la horquilla. **Figura 5.35**

## 5.5.5 Arco facial Whip-mix #8500(Figura 5.36).



Figura 5.36 Arco facial Whip-mix #8500

El arco facial es un instrumento que determina la posición del maxilar con respecto al cráneo y su relación en los diferentes planos del espacio ortogonal. Los componentes del arco facial son: dos brazos laterales (uno derecho y otro izquierdo), las olivas auricular (una derecha y una izquierda), el tenedor u horquilla de mordida, nasion o pieza nasal, barra horizontal del nasion, tornillos de ajuste, unión universal y el cuerpo del arco, indicador infraorbital.

El arco facial Whip-Mix 8500, posee características únicas ya que es fácil, y rápido de utilizar, bastante preciso; su diseño ahorra tiempo.

### 5.5.5.1 COMPONENTES:

- Mecanismo de precisión “deslizamiento rápido”.
- Brazos del arco equidistantes y ajustables a los movimientos del plano medio-sagital.
- Punto de referencia construido.
- Mide la distancia intercondilar directamente del arco.
- Transferencia de montaje calibrado.
- Tornillos ajustables sin la necesidad de herramientas
- Se utiliza con todos los articuladores DENAR.

- Indicadores accesorios de medición.
- Tiene como punto de referencia el meato auditivo externo, indicado para determinar la localización arbitraria del eje condilar.

#### **5.5.5.2 VENTAJAS:**

- Facilidad de montaje.
- El arco permite apertura horizontal acomodado en diferentes distancias faciales.
- Asegura que los modelos sean centrados en el articulador.
- Alinea las medidas del arco con la referencia del plano horizontal.
- Se pone fácilmente en el articulador con los ajustes.
- Simplifica los procedimientos de transferencia del montaje al articulador.
- Cuando el tenedor es montado al articulador, el maxilar está a una distancia tal que se pueden montar los modelos sin un soporte necesario.
- Los métodos de transferencia al arco facial se logran fácilmente.

#### **5.5.5.3 PARTES DEL ARCO FACIAL. "Quick Mount". (WIP-MIX mod. 8500) (Figura 5.37)**

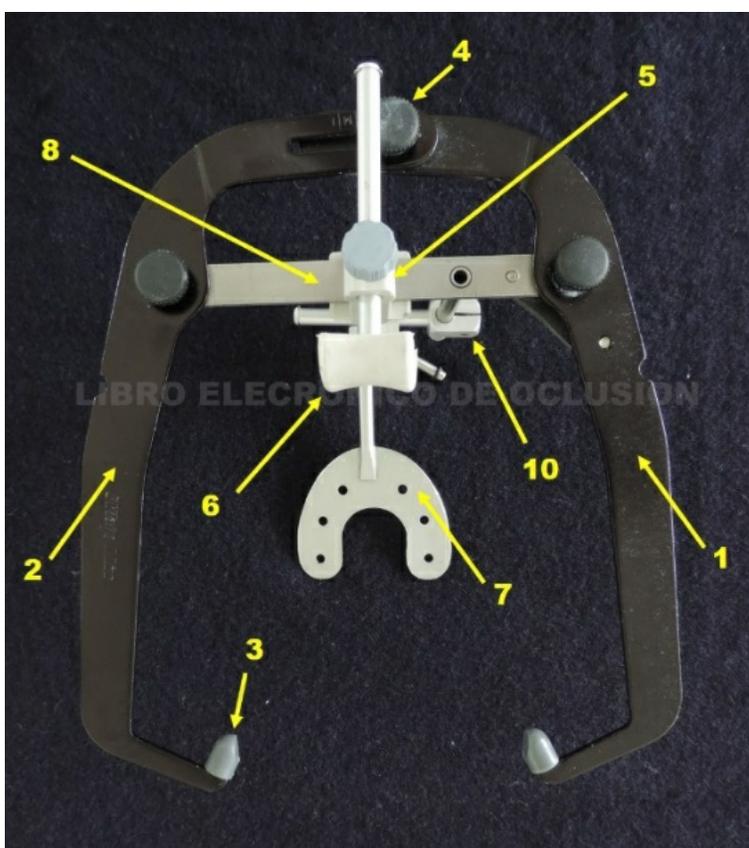


Figura 5 37. Arco facial Whip-mix #8500

1. Brazo derecho del arco
2. Brazo izquierdo del arco
3. Oliva auricular
4. Tornillo de ajuste intercondilar
5. Varilla metálica del Nasion

Para el correcto montaje del modelo dental al articulador, se deben tomar en cuenta los siguientes pasos: Primero, obtener los modelos con una adecuada extensión, forma y detalle, además de los registros de mordida deben ser lo más exacto posible evitando ser demasiado gruesos y no estar perforados, pudiéndose rebasar estos con algún otro material de preferencia debe ser cera para registro en este caso usamos cera Aluwax (Aluwax dental products CO.), Novel Wax, sin rebase, o lámina de cera utility. Debemos centrar la horquilla de montaje del arco facial con Modelina de baja fusión o cera dental rosa, presionando contra los dientes del paciente, colocar el arco facial, observando que las olivas auriculares, penetren correctamente dentro del canal auricular(meato auditivo externo), después procedemos a sujetarlo observando la marca de referencia de la distancia intercondilar señalada por la línea anterior y que puede ser de S, M, o L

dependiendo cada caso, para después ajustar las esferas condilares en la parte que le corresponda en la parte inferior del articulador. Sujetar perfectamente los tornillos de la cruceta del arco facial con la llave que viene con cada articulador o en este caso con el maneral del tornillo, además debemos considerar la posición correcta del nasion, que es la tercera referencia facial para la orientación y posición del modelo en el articulador. Después al realizar el transporte del modelo maxilar colocado el modelo en la horquilla del articulador, debemos tener cuidado al colocarle el yeso de montaje, que puede desplazarse por el peso y/o presión del yeso en el catálogo de cada articulador aparece como aditamento el cast-sopport que sirve para apoyar la horquilla sobre este evitando este desplazamiento, se debe dejar fraguar el yeso aproximadamente 20 minutos para colocarle la cera del registro interoclusal e invertir el articulador para colocar el yeso sobre la platina de montaje y el modelo mandíbula, debemos incrementar al vástago incisal los mm compensatorios del grosor de la cera del registro interoclusal, una vez realizado este procedimiento debemos sujetar con un elástico para evitar al mínimo el incremento de la dimensión vertical por la expansión térmica derivada del fraguado del yeso de montaje, dejando fraguar el yeso aproximadamente 20 minutos, para proceder a limpiar y pulir el yeso del montaje, siguiendo estas recomendaciones estaremos seguros de obtener un correcto montaje.

#### **5.5.5.4 ORIENTACIÓN DEL ARCO FACIAL EN EL PACIENTE**

### **Registro del arco facial**

a. Previo al registro, debemos preparar el arco facial, verificar que cuenta con todas sus partes y que esté debidamente limpio (se recomienda limpiarlo con agua caliente y jabón antes de cada uso). Figura 5.38



Figura 5.38 Arco facial Whip mix #8500

b. Se debe colocar el nasion sobre la barra horizontal. En algunos arcos faciales esta pieza se encuentra separada del resto del arco facial es por ello que debemos colocarla previamente sobre la barra horizontal del arco. **(Figura 5. 39)**

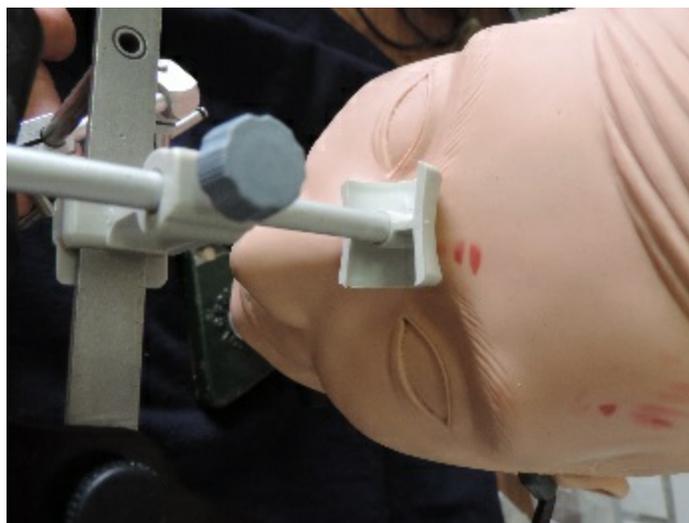


Figura 5. 39 Nasion. Arco facial.

c. Se deben aflojar los tornillos de ajuste. Estos son tres en la parte superior del arco facial y 2 localizan en la parte inferior o cruceta (unión universal, donde se colocará la horquilla).

d. Se debe cubrir la horquilla con un material de impresión o cera, de tal manera que abarque la zona oclusal. Se introduce en la boca del paciente y se le pide que muerda para marcar las cúspides. Se retira y se revisa que no queden excedentes; si los hay, se deben eliminar. Es importante cerciorarnos que el registro o huella de las cúspides no deben atravesar y/o perforar el material; o sea, las cúspides no deben tocar la superficie sin recubrimiento, de la horquilla.



**Figura 5.40 Horquilla de mordida con Modelina de baja fusión, cruceta y arco facial Whip-mix #8500.**

e. Colocar el arco facial propiamente dicho, a la vez que se colocan las olivas auriculares en el paciente y la horquilla con el registro oclusal previamente tomado. Indicar al paciente que las olivas, al momento de estar dentro del oído amplificarán los sonidos que se realicen durante el ajuste del arco siendo este procedimiento algo molesto pero de corta duración. Se coloca la unión universal en el mango de la horquilla que se encuentra en la boca del paciente. Hay que pedirle al paciente que tome los dos brazos del arco y que nos ayude a que las olivas entren en el conducto auditivo externo.

f. Ajustar los tres tornillos de la parte superior del arco.

g. Ajustar y centrar el nasion en su lugar correspondiente.

h. Ajustar los tornillos de la parte inferior evitando que la horquilla se mueva. Hay que pedir al paciente que siga sosteniendo firmemente el arco para evitar que este se mueva.

Pruebe el modelo superior en el registro de cera para asegurarse de que adapta sin balanceo.

Acople el pin de referencia a la parte inferior del arco facial, apretando el tornillo con el destornillador hexagonal, con la llave o maneral para el ajuste de la cruceta.

Coloque la horquilla entre los dientes y haga que el paciente la aguante con firmeza.

## (Figura 5.41)

Para más estabilidad y tranquilidad, el paciente puede seguir aguantando el arco facial por los brazos laterales. No permita que el arco facial rote o se incline durante el proceso de apretamiento.



Figura 5.41 horquilla de mordida y arco facial.

Retire el conjunto de la horquilla de la parte inferior del arco facial. Para montar el modelo superior solo es necesario el conjunto del ahorquilla. Después el arco facial quedará listo para ser utilizado en otro paciente.

- El Whip mix #8500 es un articulador semiajustable con distancia intercondilar intercambiable, en tres medidas “s”, “m” y “l”.(corto, mediano y largo)
- El articulador se ajusta. La guía condilar se coloca en 30°, la guía lateral o Bennett en 15° y la mesa incisal en 0°. Las esferas condilares se traban en la posición más posterior.
- El elevador anterior se une al rodete de transferencia. Se gira el poste de elevación a su posición más alta y se ajusta con el tornillo.
- Se abre el arco facial y se une a las piezas laterales mediante un orificio que la sostiene en los pines que están posteriores a las esferas condilares. La parte anterior del arco facial descansa en el poste elevador.

- Coloque el indicador orbital por debajo del miembro superior del articulador. Gire el puntero anterior de referencia con el indicador. Asegure el poste elevador hacia el paciente.
- Afloje el tornillo del poste de elevación y alinee el punto de referencia con el indicador. Asegure el poste elevador para mantener la posición vertical.
- Use el soporte del modelo que está unido al miembro inferior para estabilizar el tenedor durante el procedimiento de montaje.

#### 5.5.5.5 COMPONENTES DEL ARTICULADOR (WHIP-MIX Mod. #8500) (Figura 5.41-42)

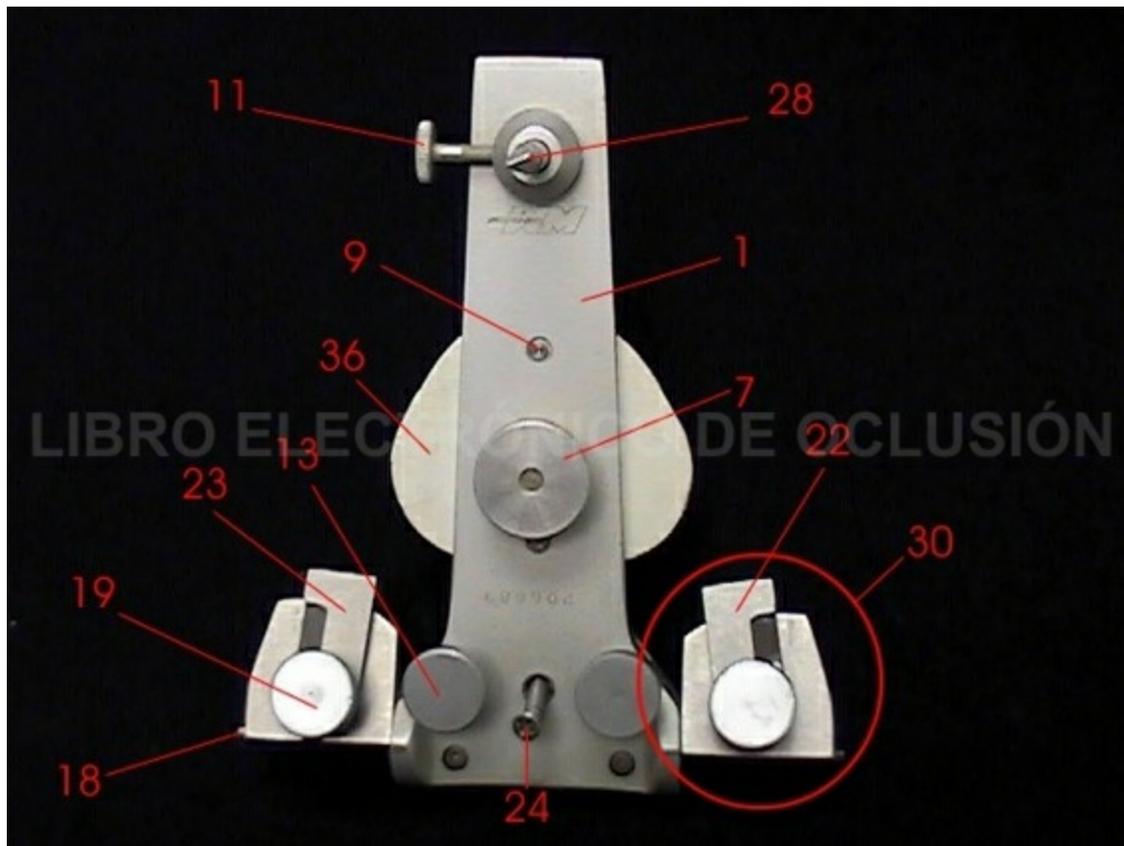


Figura 5.41 Articulador Whip-mix # 8500

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1. Rama Superior                           | 14. Tornillo de ajuste de guía condilar lateral derecha   | 26. Canal de mesa incisal                                 |
| 2. Ramas Posteriores                       | 15. Tornillo de ajuste de guía condilar lateral izquierda | 27. Tornillo para el ajuste de la...                      |
| 3. Rama inferior                           | 16. Espaciador en "O" con bisel                           | 28. Vástago incisal                                       |
| 4. Esfera condilar                         | 17. Espaciador plano                                      | 29. tornillo para estabilizar la guía condilar horizontal |
| 5. Pata                                    | 18. Perno para el montaje del                             | 30. Conjunto condilar (caja glenoidea)                    |
| 6. Tornillo de la Pata                     |   |   |
| 7. Tornillo de platina de montaje superior |   |   |
| 8. Tornillo de platina de                  |   |   |

- |   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
| montaje inferior                                      | arco facial                                       | 31. Regla milimetrada             |
| 9. Perno guía de la placa de montaje                  | 19. Tornillo de ajuste para el movimiento lateral | 32. Platina de montaje            |
| 10. Perno de guía incisal                             | 20. Guía condilar derecha                         | 33. Juego de resorte de cerradura |
| 11. Tornillo de perno incisal                         | 21. Guía condilar izquierda                       | 34. Pestillo de la cerradura      |
| 12. Tornillo del ajuste de la guía incisal            | 22. Guía del movimiento lateral derecho           | 35. Resorte de la cerradura       |
| 13. Tornillo de ajuste de la guía condilar horizontal | 23. Guía del movimiento lateral izquierdo         | 36. Manija de la cerradura        |
|   | 24. Tornillo de resorte de la cerradura           | 37. Soporte de la cerradura       |
|   | 25. Guía incisal plástica regular                 |                                   |



Figura 5.42 Componente inferior del articulador Whip-mix # 8500

**Procedimientos de montaje de los modelos dentales al articulador semiajustable y arco facial Whip-mix 8500. (Figuras 5.43)**



a) modelos dentales de estudio. b) relación de mordida en cera. c) sistema de broche con imán.



d) articulador dental Whip-mix e) arco facial Whip-mix modelo #8500. f) colocación de horquilla de mordida.



g) sujeción de la horquilla de mordida. h) colocación del arco facial. I) transporte al articulador.



j) preparación del montaje del modelo maxilar. k) montaje modelo maxilar. l) ajuste de vastago incisal.



m) posicionamiento de modelo mandibular con registro de mordida. n) montaje terminado.

Recomendaciones para el montaje de los modelos dentales al articulador.

El "Split cast" o modelo seccionado, es una guía o placa de yeso que nos permite saber si los modelos, superior e inferior, fueron montados de manera correcta en el articulador. Se realiza por medio de un molde que consta de dos partes, una con guías que permite separar la base del modelo superior y la otra hueca ("molde hueco") que permite la unión del modelo con el Split.

Existen diferentes técnicas para realizar un modelo seccionado. Se puede hacer con moldes prefabricados como se muestra en la técnica que describiremos o se pueden colocar imanes y solo hacer las ranuras en cruz con un fresón de punta de flama. **(Figura 5.44)**



**Figura 5.44** Elaboración de surcos en cruz e imán para el modelo seccionado.

Se prepara el yeso tipo III y se vierte lentamente sobre el molde. Nos podemos ayudar con un vibrador para que el yeso fluya fácilmente y no se atrapen burbujas.

- 1) Debemos obtener una superficie plana una vez que el yeso ha fraguado y cerciorarnos de que no queden inclinaciones. Se deben hacer retenciones en la parte plana del Split.
- 2) Se coloca separador en la superficie de yeso que tiene las guías y esperar a que seque.
- 3) Hidratar el modelo antes de utilizar el molde hueco.
- 4) El molde hueco debe alinearse con el modelo con guía, permitiendo un sellado perfecto.
- 5) Se coloca yeso tipo IV, cuidando que no se formen burbujas y que se copien las guías.
- 6) Introducir el modelo superior de manera que quede centrado; esperaremos el proceso de fraguado.
- 7) Después de que haya fraguado el yeso obtenemos el modelo superior unido al

Split, nótese la diferencia de color de la unión entre ellos.

## 8) Recortar los modelos de estudio para un mejor procedimiento de montaje.

### Toma de registros en oclusión céntrica y en relación céntrica

La toma de registros puede tomarse en oclusión céntrica y en relación céntrica. Para la toma de la oclusión céntrica, también llamada “oclusión habitual”, se necesitará un registro de cera dental. Es necesario recortarla y adaptarla en el modelo superior de tal manera que abarque la zona oclusal de los dientes posteriores y que delimite los bordes incisales. Debemos cuidar que la cera no abarque hasta los tejidos blandos para que no interfiera con el registro a la hora que el material fluya. Se recomienda recortarla en forma de herradura para evitar, a la hora de probarla en el paciente, que interfiera la lengua. Una vez recortada la cera, nos disponemos a colocarla en la arcada superior del paciente, guiándonos por las marcas en oclusal e incisal hechas previamente en el modelo de yeso. Por último, hay que pedir al paciente que cierre de manera normal, de esta forma obtendremos el registro en oclusión céntrica de nuestro paciente.

La relación céntrica puede registrarse de diversas maneras. Pero para motivos de diagnóstico la más efectiva es mediante el trazo del arco gótico, implementada por Gysi (1910).

Para el registro de la relación céntrica con la técnica del trazo del arco gótico se pueden utilizar las platinas de la casa comercial Dentsply<sup>MR</sup>, las cuales se adaptarán individualmente para cada paciente utilizando un juego de modelos de yeso montados en un articulador de bisagra en máxima intercuspidadación y acrílico autopolimerizable transparente para su individualización. Antes de colocar la platina inferior en la boca del paciente está debe ser pintada con un marcador indeleble, dado que, sobre esta superficie fue donde se dibujó el trazo de los movimientos mandibulares.

Se coloca al paciente en una posición de 90° con respecto al piso y se introduce la platina superior que contiene el vástago marcador. Se introduce la platina inferior y se le da la instrucción al paciente de ocluir hasta que el vástago superior haga contacto con la platina inferior. Se instruye al paciente para realizar movimientos de protrusión y lateralidad durante dos minutos sin separar las platinas, se monitorea minuciosamente que no haya contactos ni interferencias durante la toma del registro, garantizando que el contacto sea únicamente entre el vástago y la platina inferior.

Una vez obtenido el trazo se retira la platina inferior y se coloca un seguro de céntrica, el cual es un aditamento de acrílico que contiene una perforación, la cual se coloca y se fija con cera justo en el vértice del trazo del arco gótico, mejor conocido como relación céntrica.

Verificada esta posición, se debe llevar a la boca la platina inferior. El vástago debe embonar en el orificio de seguro de céntrica. En esta posición se inyecta yeso tipo I, blanca nieves con el fin de obtener las guías para el montaje del modelo inferior; después de que ha fraguado el yeso se retiran las platinas y las guías del trazo del arco gótico para su ajuste.

Se procede a realizar la técnica de modelo seccionado o “split cast”. A diferencia de la técnica antes mencionada sólo se realizaron las ranuras en los modelos ya tomados y se colocó en cada uno un imán para facilitar su separación. Se marcan los modelos para poder guiarnos a la hora de seccionarlos.

Se realizan las ranuras en el lugar donde pusimos las marcas y se colocan los imanes, esto para facilitar el retiro de los modelos.

Una vez fraguado el yeso, se limpia el modelo maxilar y se prepara el modelo inferior junto con el registro en cera de la oclusión céntrica. El montaje se debe realizar con la relación de mordida y se debe comprobar que esté debidamente montado.

## **5.6 ARTICULADOR MODULAR HANAU. MODELO 190-291101 (TELEDYNE WATER PIK HANAU). (Figura 5.45)**

### **5.6.1 COMPONENTES:**

El arco facial propiamente dicho consiste de una porción ajustable a los oídos, un indicador del eje orbital que permite la orientación vertical, el plano de transferencia que une la horquilla al plano de mordida al arco, la porción anterior que permite la transferencia directa y las platinas de montaje removibles que permiten su uso en el articulador sin la necesidad de tener el arco facial en uso. El articulador es del tipo Arcón que significa que los elementos condilares se encuentran en el arco mandibular y los de la fosa se encuentran en la porción maxilar lo que hace que dichos elementos sean duplicados con gran exactitud en comparación con los obtenidos en el paciente.



Figura 5.45 ARTICULADOR MODULAR HANAU

## 5.6.2 ARCO FACIAL SLIDEMATIC (TELEDYNE WATER PIK DENAR) Figura 5.46

### 5.6.3 CARACTERISTICAS:

El arco facial slidematic posee características únicas ya que es fácil, rápido, preciso y económico; su diseño ahorra tiempo y elimina la necesidad de un montaje completo del arco facial sobre el articulador.



Figura 5.46 Arco facial Slidematic Hanau Teledyne.

Después de que se han obtenido las medidas, solo el calibrador es montado en el articulador facilitando que el arco sea usado para otra transferencia.

#### **5.6.4 COMPONENTES:**

- Mecanismo de precisión “deslizamiento rápido”.
- Brazos del arco equidistantes y ajustables a los movimientos del plano medio-sagital.
- Punto de referencia construido.
- Mide la distancia intercondilar directamente del arco.
- Transferencia de montaje calibrado.
- Tornillos ajustables sin la necesidad de herramientas.
- Se utiliza con todos los articuladores DENAR.
- Indicadores accesorios de medición.
- Tiene como punto de referencia el meato auditivo externo, indicado para determinar la localización arbitraria del eje.

#### **5.6.5 VENTAJAS:**

- Facilidad de montaje.
- El arco permite apertura horizontal acomodado en diferentes distancias faciales.
- Asegura que los modelos sean centrados en el articulador.
- Alinea las medidas del arco con la referencia del plano horizontal.
- Se pone fácilmente en el articulador con los ajustes.
- Simplifica los procedimientos de transferencia del montaje calibrado; ajuste de transferencia del calibrador y el arco en paciente
- Cuando el tenedor es montado al articulador, el maxilar está a una distancia tal que se pueden montar los modelos sin un soporte necesario.
- Los métodos de transferencia al arco facial se logran fácilmente.

### **5.6.6 PROPIEDADES:**

Las memorias de este articulador pueden ser separadas mediante la remoción de unos tornillos ubicados en la parte posterior para poder realizar trabajos de odontología restauradora y en prótesis fija, entre los profesionales de esta área dicha característica es muy apreciada ya que permite que el articulador tenga solamente movimientos de apertura y cierre. Otra característica importante es que no requiere de ligas plásticas para lograr el montaje de la mandíbula lo que brinda gran estabilidad. Una característica más es que presenta elementos condilares ajustables, la inclinación condilar puede ser ajustada aflojando unos tornillos en la parte superior, ajustando la inclinación deseada, presenta también ángulo de Bennett ajustable lo que se logra aflojando otros tornillos y moviendo la intercurva en el elemento condilar.

### **5.6.7 ELEMENTOS:**

Existen 4 tipos de elementos de fosa disponibles para el articulador modular Hanau:

- Ángulo de Bennett ajustable.
- Fosa programada en el cual se ha predeterminado cierta angulación a la fosa existiendo varias opciones de curvaturas y tamaños disponibles.
- Movimientos o shift de Bennett con ajuste anterior y de protrusiva y el cual presenta un tornillo que puede adaptarse y dar la angulación necesaria en orientación protrusiva a los movimientos mandibulares,
- Radial shift que incorpora un patrón de movimiento común con elementos condilares ajustables y de Bennett.

Otro de los elementos es la mesa incisal que es ajustable anteroposteriormente, para los movimientos laterales es removible y la guía incisal puede ser sustituida; además tiene una marca que permite a la mesa incisal ser colocada sin variar la dimensión vertical, tiene tornillos separados para ajustar la mesa incisal en su lugar y separarla, el pin (guía incisal) puede ser revertido y está diseñado para ser usado junto con la mesa incisal ajustable.

Sus partes son intercambiables lo que puede hacer posible que se le ajusten accesorios para la función condilar lo que lo convierte en un aparato sumamente confiable.

Las platinas pueden ser cambiadas de un articulador a otro lo que minimiza la necesidad de articuladores extras y mejora la comunicación entre el laboratorio y el dentista.

## 5.6.8 TRANSFERENCIA AL ARTICULADOR:

Los registros del arco facial pueden ser transferidos al articulador por uno de 2 métodos:

- **Transferencia directa** cuando el arco facial se usa totalmente:

Para usar la transferencia directa se necesita remover totalmente el arco facial y las olivas, ajustarlo con él en los tornillos verticales y ajustarlo en el eje condilar del articulador.

Con el tornillo vertical podemos ajustar la dimensión vertical y con esto estamos listos para colocar yeso sobre las platinas y fijarlas.

- **Transferencia indirecta** con el uso de la mesa de montaje.

Éste método de montaje involucra el uso de la plataforma de montaje en la parte inferior del articulador, esta se fija en la parte inferior del articulador ajustándola con un tornillo, pudiendo retirarla del arco facial y se transporta hacia el articulador donde son ajustadas las platinas en ese momento podemos colocar el yeso en la porción maxilar del articulador completando la transferencia indirecta que es el método preferible de usar ya que es más sencillo y permite usar el arco facial con otro paciente.

Antes de que se retire el paciente nos aseguramos de tener los registros de la oclusión céntrica y de los movimientos de lateralidad izquierda y derecha en adición con lo obtenido con los registros del arco facial.

Cómo montar en un articulador Hanau que presenta fosa ajustable de Bennett.

Es importante tener los modelos en relación céntrica, para esto se usan los seguros de céntrica que aseguran que los modelos no se moverán, de modo que solo podrán realizar movimientos de apertura y cierre se usa esto para ajustar las fosas de Bennett en ambos lados en cero y se asegura el articulador en relación céntrica.

Utilizamos la plataforma de montaje que tiene apoyos para los modelos para este montaje y no es necesario remover la mesa incisal, la plataforma se monta en posición en la parte mandibular, se ajusta y el registro del arco facial es colocado en el receptáculo anterior y se ajusta el apoyo de los modelos que puede ser elevado y colocado en contacto ajustándose de modo tal que no habrá posibilidad de mal registro, después se monta el modelo en el articulador y estaremos listos para colocar el yeso.

Para preparar el articulador y montar el modelo mandibular necesitamos tener el

articulador en relación céntrica.

Se coloca la mesa incisal de modo que la marca de la mesa incisal coincida con el pin incisal, si estamos montando a una dimensión vertical correcta la misma que la obtenida en el registro necesitamos colocar el articulador en el rango más alto del pin incisal.

En esta instancia se va a montar con un registro interoclusal en dentición natural de modo que se va a necesitar que el pin incisal este a varios milímetros por debajo de lo normal.

Se invierte el articulador y se coloca en relación céntrica en la parte maxilar, y se relaciona el modelo mandibular, con dicho registro estamos listos para colocar el yeso en la parte mandibular del articulador.

Para ajustar los ángulos de Bennett usamos los registros de lateralidad obtenidos debiendo de aflojar los seguros centrales de modo tal que podamos observar la inclinación.

Se mueve el articulador hasta que acepte los registros y el ángulo de Bennett y se ajustan los elementos condilares y se remueven de su inclinación para ver que no estén muy bajos, la zona anterior debe estar ajustada de modo que no esté muy alta debiendo tener una inclinación de aproximadamente  $27^{\circ}$ , se ajusta en posición y para asegurar el ángulo de Bennett se mueve la guía y los ángulos de Bennett se ajustan entre  $20^{\circ}$  y  $15^{\circ}$  y se fijan en posición; para ajustar el lado opuesto se utiliza el registro lateral y se realiza el mismo procedimiento.

#### **5.6.8.1 Procedimiento de montaje de los modelos dentales en articulador Hanau modular secuenciados. (Figuras 5.48)**



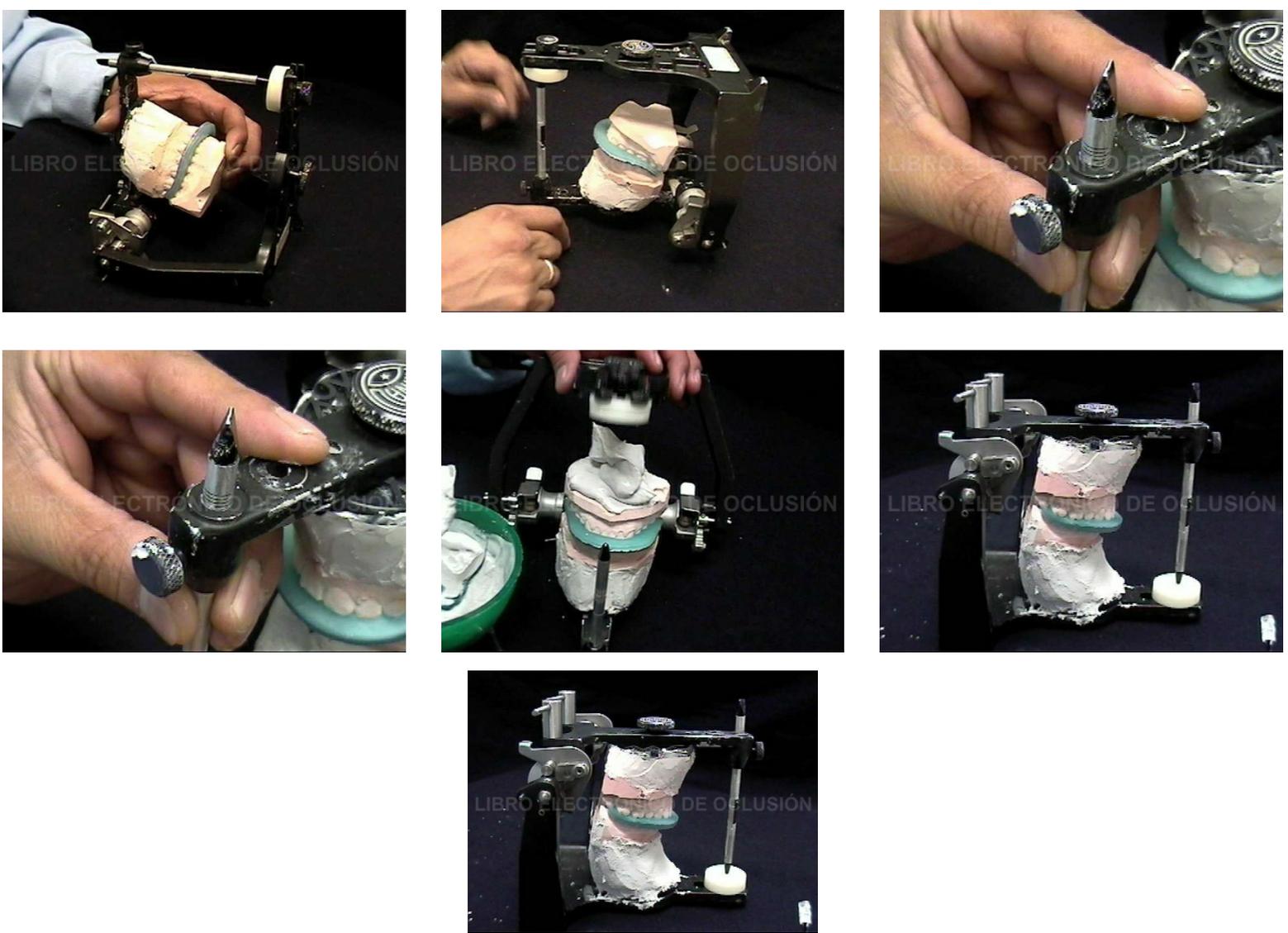


Figura 5.48 procedimiento secuenciado del montaje de modelos en el articulador Hanau Modular.

## 5.7 ARTICULADOR PROTAR-7 (KAVO) Figura 5.49.

Es un instrumento de Kavo con nombre PROTAR. SYSTEMS # 7, clasificado como articulador semiajustable (arcón) de excelentes propiedades cuenta con un sistema de montaje con arco facial que es fácil y rápido de realizar con un mínimo de tiempo, permite también la transferencia con algún otro arco facial, por ejemplo el arco facial Whip-Mix. El montaje se realiza de forma muy parecido a otros articuladores que ya mencionamos y aquí presento una secuencia de este procedimiento una vez obtenido los modelos correspondientes, siguiendo el mismo procedimiento descrito anteriormente, desde la toma con el arco facial, la transferencia al articulador, el montaje completo hasta su ajuste requiriendo los registros interoclusales necesarios. Sin pasar por alto la elaboración de la mesa incisal con cera de acuerdo a la programación de las guías condilares para así tener completamente programado nuestro articulador.



Figura 5.49 Procedimientos de montaje a,b,c vistas del articulador Kavo protar #7



Figura 5.49 Procedimientos de montaje d,e, vistas de arco facial Kavo protar #7 f horquilla de mordida.



Figura 5.49 g,h,i procedimientos de montaje en el articulador con arco facial



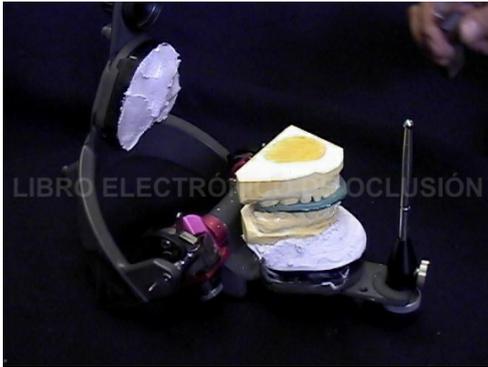


Figura 5.50 procedimientos de montaje y ajuste con relación de mordida para lateralidad y protusiva.



Figura. 5.51 Mesa incisal individualizada con cera dental.

## 5.8 PANTÓGRAFO MECÁNICO (TELEDYNE WATER PIK DENAR) (Figura 5.51)

Para simular el movimiento condilar en un articulador es necesario un trazado preciso de los trayectos que el cóndilo sigue. Ello se puede conseguir mediante los registros de un pantógrafo, que capta todas las características de los movimientos bordeantes mandibulares desde su posición retraída hasta sus posiciones más anteriores y más laterales.



Figura 5.51 Pantógrafo TELEDYNE WATER PIK DENAR

El pantógrafo consta de dos arcos faciales. Uno se fija al maxilar y el otro a la mandíbula; la mandíbula realiza excursiones laterales y protrusivas. El puntero de un arco facial marca sobre las tablas de registro los trayectos que siguen los cóndilos en cada movimiento. Cuando el pantógrafo se une al articulador se realizan diversos ajustes hasta conseguir que

los movimientos del articulador sigan los mismos trayectos marcados sobre los trazados durante las excursiones mandibulares. (Trazado del arco gótico de Gysi)

El pantógrafo típico consigue unos registros que son imágenes especulares de las trayectorias reales, porque las placas de trazado se desplazan junto con la mandíbula. Un registro pantográfico debe ser interpretado, ya que no representan el verdadero movimiento mandibular.

El pantógrafo DENAR traza los movimientos mandibulares en unas placas de trazado con una pluma o lápiz que dibuja las líneas de trayectoria.

Un trazado pantográfico puede hacerse en un tiempo de 30 a 45 min.

Con un punto central de apoyo, bien localizado y colocado del tal forma que evite, todas las interferencias oclusales para registrar las trayectorias condilares. No hay ningún contacto dental durante los procesos de trazado.

Si el articulador ha de ser programado con los trazados pantográficos, también puede hacerse para el estudio preoperatorio y luego ser utilizado para el caso completo.

La manipulación de la mandíbula debe empezar con el registro de la posición terminal de bisagra, y todos los trazos laterales deben emanar él.

Si esto falla se obtendrán restauraciones con interferencias en las posiciones bordeantes extremos, laterales a la relación céntrica.

Cuando se manipule la mandíbula para conseguir un trazado pantográfico es importante que los cóndilos se hallen en su posición más elevada para la parte del trazado de relación céntrica.

Si el cóndilo orbitante inicia su movimiento desde la posición superior no se desplazará medialmente hasta que inicie su movimiento hacia delante. El cóndilo orbitante debería tener siempre una desviación lateral gradual si el movimiento se inicia desde una posición céntrica correcta.

El articulador ideal para utilizar con el pantógrafo DENAR es el articulador DENAR ya que se puede programar fácilmente para duplicar los trazos.

Helsing ha demostrado que la reproducibilidad de los trazados pantográficos se consigue rara vez. Sin embargo, el procedimiento pantográfico puede utilizarse como una manera

práctica de enfocar el problema de reducir a un mínimo los ajustes posteriores a la colocación.

### 5.8.1 DESVENTAJAS:

Una desventaja de los dispositivos pantográficos es que los trazos deben ser realizados a una dimensión vertical considerablemente abierta, para dejar sitio a los soportes.

Es esencial que el eje terminal de bisagra sea registrado con precisión, o bien el eje de cierre incorrecto introducirá errores.

### 5.8.2 DENAR CADIAX COMPACT. (Figura 5. 52, 53, 54.)

### 5.8.3 SISTEMA SOFTWARE GAMMA (TELEDYNE WATER PIK DENAR)

El Software Gamma Dental extiende y aumenta las capacidades del sistema Denar Cadiax Compact y provee de varias opciones para el análisis y la presentación de registros.



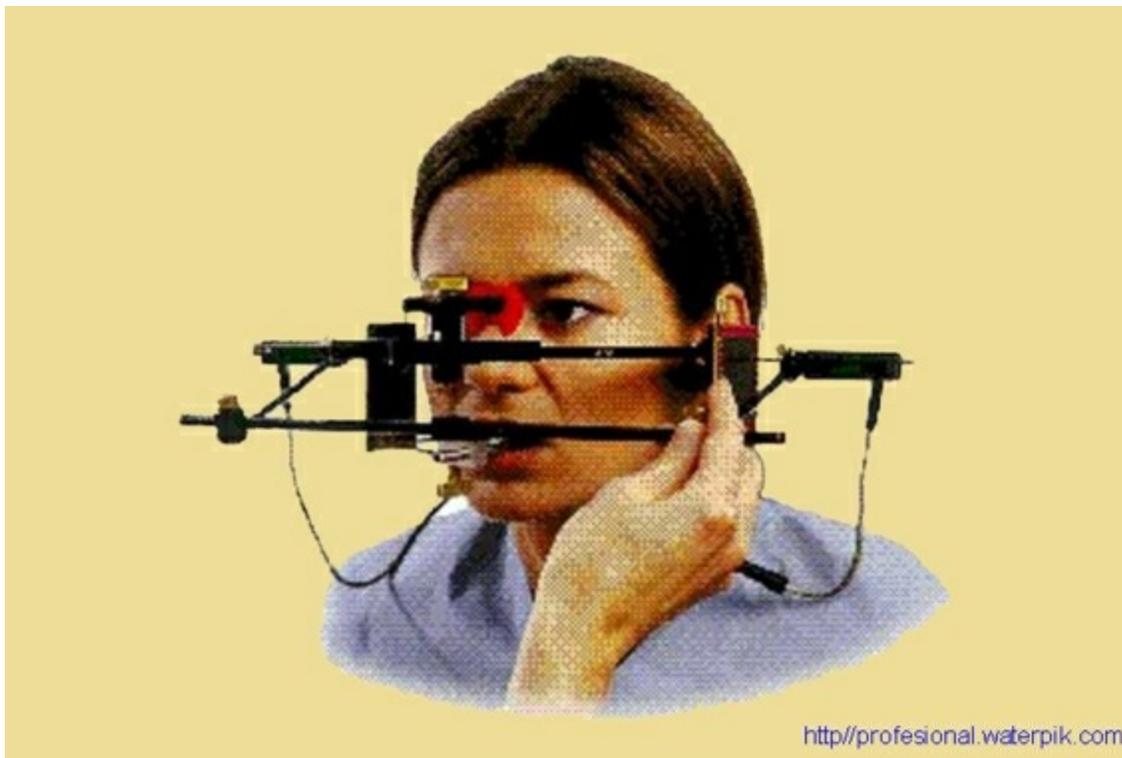
Figura 5.52 Sistema Cadiax compact TELEDYNE WATER PIK DENAR

### 5.8.4 VENTAJAS:

- Las curvas indican el monitoreo del tratamiento así como las posibles evaluaciones.

- El zoom es utilizado para observar las partes más relevantes.
- Los registros de movimiento dinámico tanto derecho como izquierdo pueden observarse en tiempo real.
- Varias opciones para la presentación en movimientos lentos en 3ª dimensión de los ejes de movimiento y las curvas de registro.
- Cálculos más detallados de los registros condilares que pueden ser representados en otros articuladores.
- Permite la comunicación con el laboratorio vía on line.
- El software Dental Gamma es compatible con computadoras IBM el cual no requiere de un hardware especial.
- Permite la creación de base de datos, así como documentos adicionales como imágenes y archivos de texto.

La selección del articulador para odontología restaurativa debe relacionarse con el mejor interés del paciente, habilidades del dentista, la economía y el aspecto práctico.

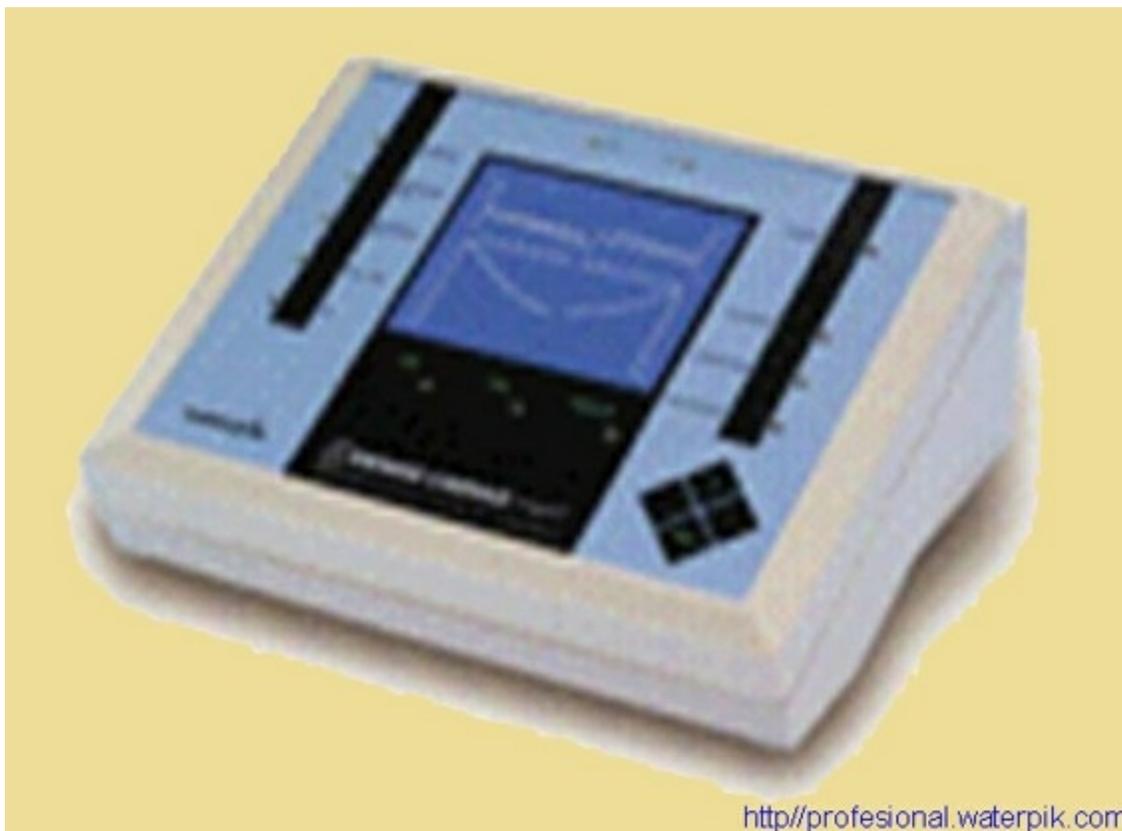


**Figura 5.53 Sistema Cadiax compact TELEDYNE WATER PIK DENAR**

En el mercado comercial se encuentran a tu disposición una gama de productos accesorios para cada uno de los distintos tipos de articuladores que complementan su mejor manejo, y

un ejemplo de ello puede ser que consultes con algún distribuidor o buscar en la web los catálogos disponibles de ellos, solo así te podrás dar cuenta de sin fin de elementos disponibles para cada uno de ellos, sin embargo te puedo decir sin lugar a dudas que el mejor articulador es aquel que cumple con los requisitos ya contemplados y saber su manejo correspondiente, porque de que sirve tener un gran articulador si no se sabe usar adecuadamente.

Dados los avances actuales dentro de la odontología es indispensable que tanto el estudiante como el odontólogo de práctica general tengan los conocimientos necesarios así como la información de los últimos avances tecnológicos con el fin de poder proporcionar un mejor tratamiento al paciente.



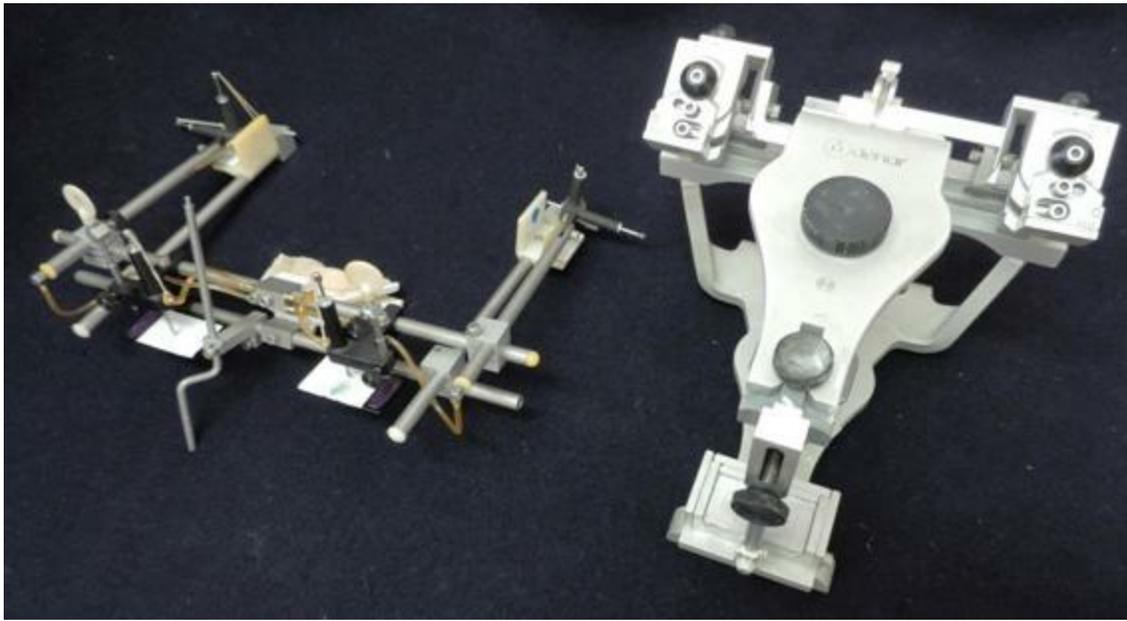
**Figura 5.54 Sistema Cadiax compact TELEDYNE WATER PIK DENAR**

Finalmente existen en el mercado diversos productos y marcas todas con el mismo propósito sin embargo considero que la empleada en este trabajo cumple con la mayoría de los requisitos necesarios para poder realizar en tu práctica clínica la transferencia al articulador y así poder devolver la integridad y funcionalidad al paciente

## **5.9 ARTICULADOR TOTALMENTE AJUSTABLE**

El articulador totalmente ajustable es capaz de copiar y reproducir toda la dinámica

mandibular, tanto las inclinaciones como las curvaturas. Sus mecanismos condilares sofisticados se ajustan a partir de registros pantográficos. (**Figura 5. 55**)



**Fig. 5.55** Articulador Denar Mark III con su respectivo pantógrafo.

A continuación, se mostrará el método pantográfico y la programación del articulador Denar Mark III.

El pantógrafo es un arco facial cinemático que mediante un método denominado “pantografía” registra de manera exacta los movimientos de los cóndilos del paciente. Esta técnica tiene la ventaja que funciona con el uso de un punto de apoyo central. Cuando se registran las trayectorias de los cóndilos durante los procesos de trazado no hay contacto dentario. Esto se hace con el fin de que la manipulación de la mandíbula sea más simple, pues evitamos las interferencias oclusales en la vertical abierta.

Los errores en el montaje son comunes y fáciles de cometer. El movimiento más ligero de cualquier embrague produce un error magnificado en la placa de trazado, por eso la importancia de conocer cada una de sus partes y su manejo.

La conformación de las cubetas de referencia se logra con acrílico autopolimerizable. Las cubetas estarán compuestas por dos arcos, uno superior y uno inferior que van atornillados a un soporte con una matriz de goma la cual recibirá directamente el acrílico para conformar las cubetas y que separa a la superior de la inferior. Un tornillo de relación céntrica que será cubierto por el acrílico autopolimerizable de la cubeta inferior al momento de polimerizar. **Figura 5. 56**

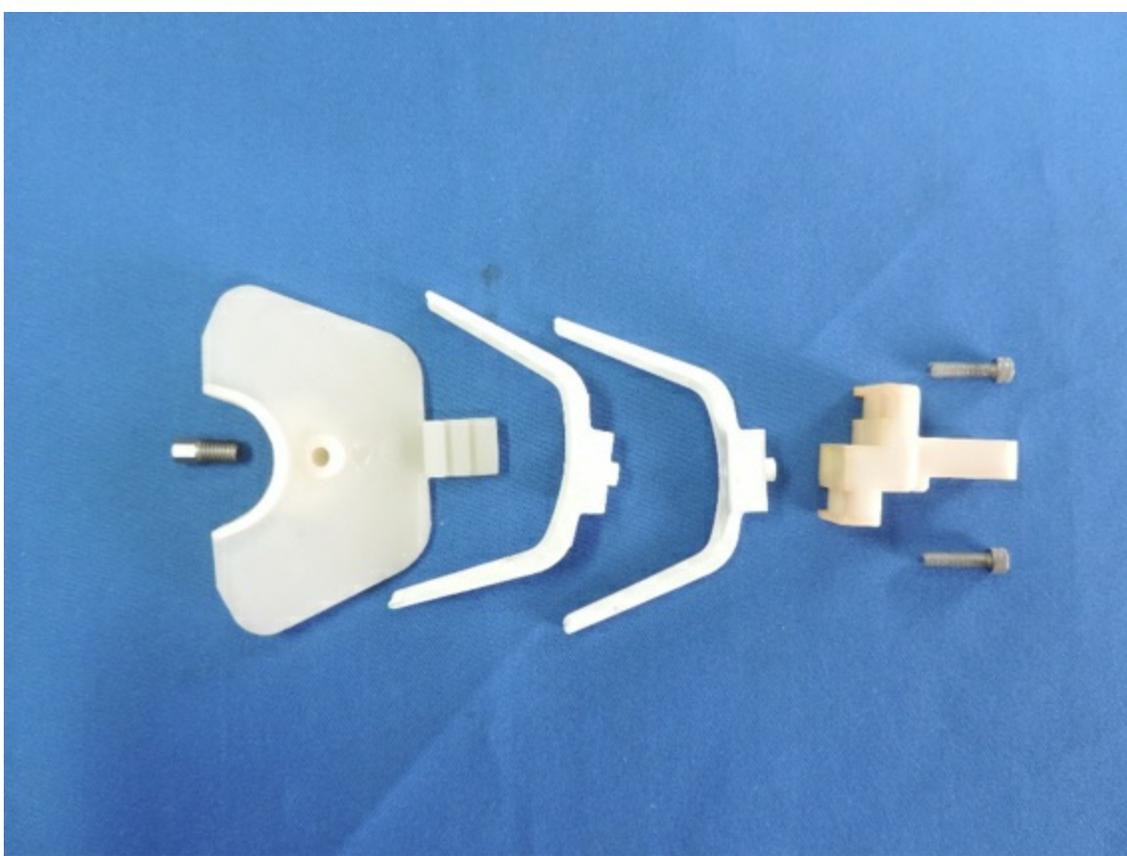
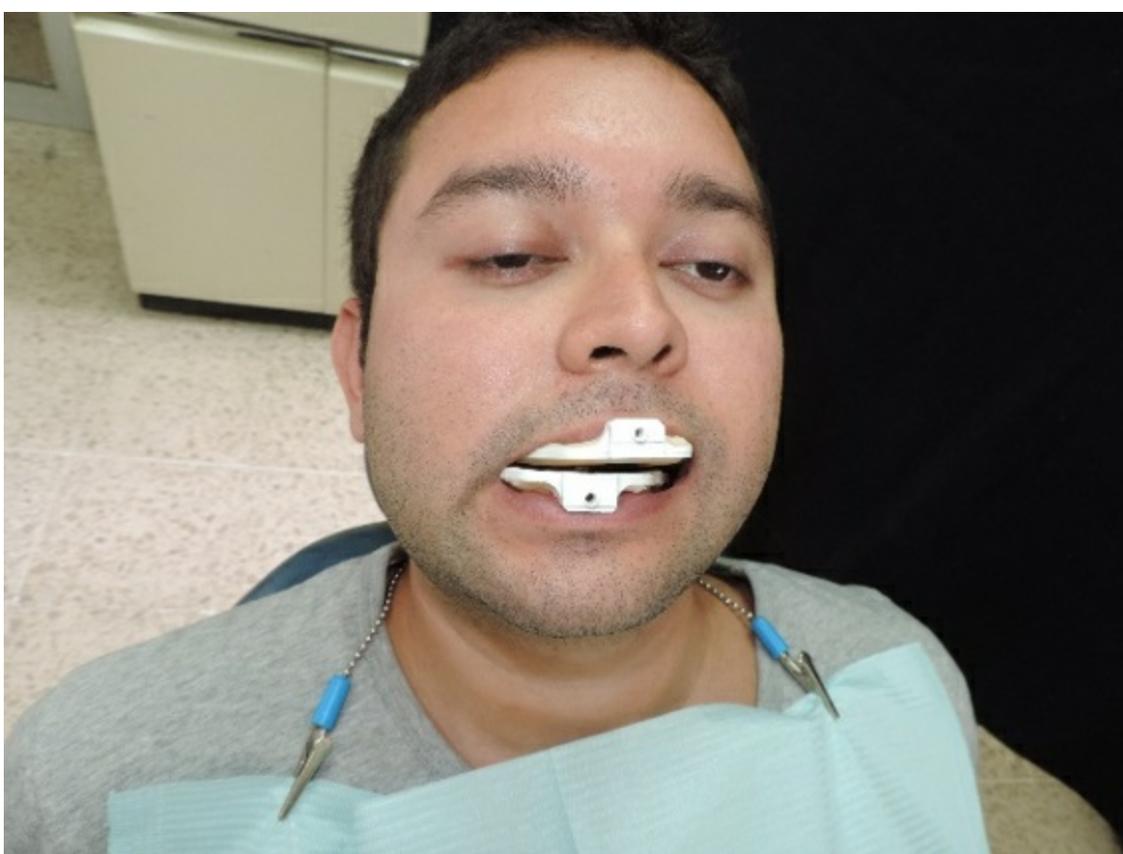


Fig. 5.56 Cubetas de referencia. 1 Tornillo del punto central de apoyo. 2 arcos superior e inferior, 3 matriz de goma, acoplador de plástico para sujetar la relación céntrica.

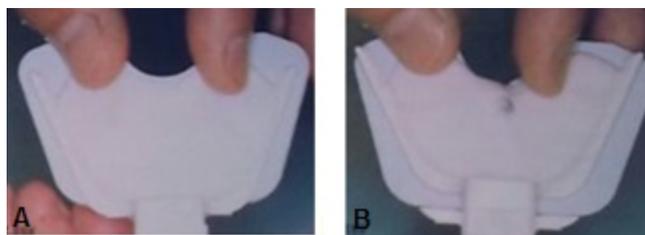
Fig. 5.56 Cubetas de referencia. 1 Tornillo del punto central de apoyo. 2 arcos superior e inferior, 3 matriz de goma, acoplador de plástico para sujetar la relación céntrica.

Hay que probar los arcos superior e inferior en la boca del paciente, se pueden adaptar calentando sus ramas con una lámpara de alcohol y luego colocamos el tornillo de relación céntrica en la parte inferior de la matriz de goma. **(Figura 5.57)**



**Fig. 5.57 Arco superior. Arco inferior. Tornillo de relación céntrica.**

Preparamos el acrílico, lo manipulamos de tal forma que nos queden dos partes iguales. Hay que colocarlas cuidadosamente sobre las caras superior e inferior del soporte. Se distribuye el material de forma uniforme. La mitad del soporte inferior se coloca cubriendo el tornillo de relación céntrica. **Figura 5.58**



**Figura 5.58 A. Acrílico sobre la parte superior del soporte. B. Acrílico sobre parte inferior del soporte, cubriendo el tornillo de relación céntrica.**

Proseguimos a llevar todo a la boca, debemos adaptar el acrílico en estado plástico en la arcada superior. Pedimos al paciente que cierre lentamente hasta tocar el acrílico de la parte inferior, llevamos la mandíbula a relación céntrica y hacemos que cierre. Hay que esperar en esta posición durante unos segundos hasta que el material inicia la polimerización, retiramos para evitar la molestia de la reacción exotérmica. De esta forma quedarán registradas las huellas de las cúspides superiores e inferiores, debemos asegurarnos de que sean uniformes por mesial y distal.

Ya que tenemos formados los registros de referencia, las desatornillamos del soporte. El registro superior toma la forma cóncava de la matriz de goma y en la inferior el tornillo de relación céntrica queda atrapado y emerge por la cara contraria. Con un destornillador, se extrae un poco dicho tornillo con el fin de que queden separadas ambos registros al colocarlas en la boca. Llevamos los registros de referencia a la boca. Mediante movimientos dirigidos adelante y atrás el paciente llegará sin dificultad a la relación céntrica. **(Figura 5.59)**



**Figura 5.60** Cubeta superior, se extrae tornillo de relación céntrica para que las cubetas queden separadas en la boca, colocar mandíbula a relación céntrica.

El siguiente procedimiento, es la localización del eje posterior de bisagra. Se pueden realizar perforaciones de retención en los registros de referencia superior e inferior, que nos servirán para cementarlas con yeso en la boca y poder realizar todos los movimientos sin que el paciente sienta que se desprenden y ponga en juego los reflejos protectores.

El equipo de localización consta de:

- a) Barra transversal del arco facial a la que se le ha quitado el soporte de la barra orbitaria.
- b) Barra transversal del pantógrafo inferior a la que hemos desprovisto de las mesas

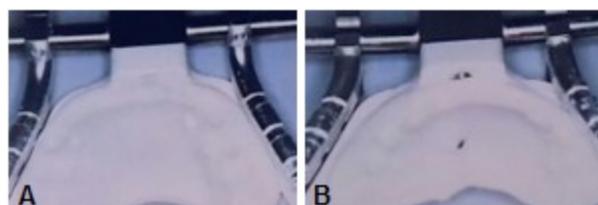
anteriores trazadoras y del soporte de la barra orbitaria.

c) Brazos laterales superiores en cuyos extremos van dos banderas condilares punteadas.

d) Brazos laterales inferiores del pantógrafo a los que se les han quitado las mesas trazadoras posteriores y en su lugar se han colocado dos agujas condilares.

e) Clamps de fijación que se unen a las cubetas de referencia.

La cubeta de referencia superior se une a la barra transversal superior y se le ponen los clamps de fijación que fungen la función de una especie de muro de contención para el yeso. La cubeta inferior se une a la barra transversal inferior y lleva los clamps que contorneará el yeso. Figura 5.61



**Fig. 5.61 A. Huellas oclusales superiores. B. Huellas oclusales inferiores.**

Antes de cementar los registros, hacemos una prueba en la boca del paciente para asegurarnos que los clamps de fijación están bien colocados y no lastiman la encía, en cuyo caso habría que retirar la cubeta de la boca y desplazarlos convenientemente a los lados.

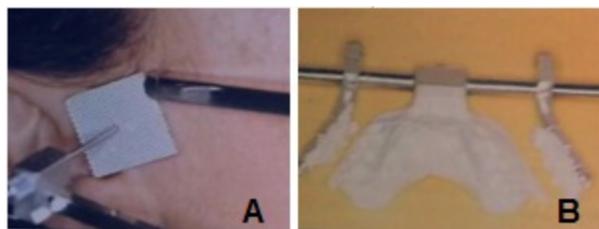
Se hace la mezcla con yeso blanca nieves y la colocamos sobre la cubeta de referencia superior. La llevamos a la boca y la cementamos sobre la arcada superior, hay que sostenerla firmemente hasta que fragüe completamente. Hacemos lo mismo con la cubeta inferior (fig. 45).



**Figura 5.62 A. Se cementa el registro superior. B. Después se cementa el registro inferior.**

Una vez que queden fijos los registros, colocamos los brazos laterales superiores cuyas banderas condilares han de quedar pegadas a la piel. Colocamos el brazo lateral inferior derecho con la aguja para localizar el punto del eje de bisagra de este lado.

Debemos hacer movimientos de apertura y cierre en el paciente en relación céntrica. Al abrir la boca la aguja se desplazará siguiendo las manecillas del reloj. Corregimos la posición de la aguja hasta encontrar el punto correspondiente al eje posterior de bisagra. Retiramos el brazo superior con la bandera y desinfectamos con una torunda de algodón con alcohol la piel del área condilar que será luego tatuada. Colocamos al paciente en posición erguida para que el plano de Francfort quede paralelo al piso. Untamos la aguja condilar con un poco de colorante, llevamos la mandíbula a relación céntrica y pintamos el punto empujando la aguja hasta que haga contacto con la piel. Repetimos toda la operación del lado izquierdo. La diferencia con el lado izquierdo es que para que los movimientos de la aguja se realicen siguiendo las manecillas del reloj hay que estudiarlos al cerrar la boca y no al abrir como en el lado derecho. Mantenemos las cubetas sujetas con los dedos y las despegamos ahora con un movimiento rápido de apertura del paciente. Retiramos los clamps de fijación de las cubetas superior e inferior y rompemos la escayola que estaba unida a ellos. Figura 5.63



**Figura 5.63 A. Se localiza el eje posterior de bisagra B. Se retira el registro superior y se separan los clamps de fijación.**

Desatornillamos los registros, separándolos de las barras transversales. El yeso que ha reproducido las caras oclusales se deja en su sitio, esto nos facilitará la adaptación a las arcadas dentarias donde quedarán sujetas durante los movimientos de la pantografía que vamos a ensayar previamente a la colocación del pantógrafo.

Los movimientos son: delante-detrás, delante-detrás, derecha-detrás, delante-detrás, izquierda-detrás, delante-detrás, delante-detrás. **(Figura 5.64)**



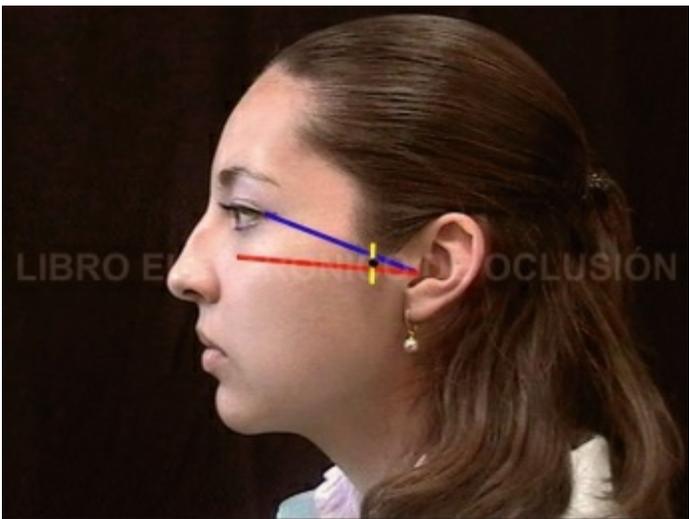
**Figura 5.64 A. Movimiento hacia delante B. Movimiento hacia atrás.**

Se marca el punto de referencia anterior suborbitario. Primero se marca con la regla Denar, desde los incisivos centrales o el margen del labio superior en reposo hasta el canthus interno del ojo y se mide para futuras referencias. Figura 5.65



**Figura 5.65 A. Se marca el punto anterior de referencia. Se mide desde el punto marcado hasta el canthus interno del ojo.**

Con la misma regla unimos el punto anterior con el posterior marcando una línea corta sobre la cara del paciente que corresponde al plano de Frankfurt. (**Figura 5.66**)

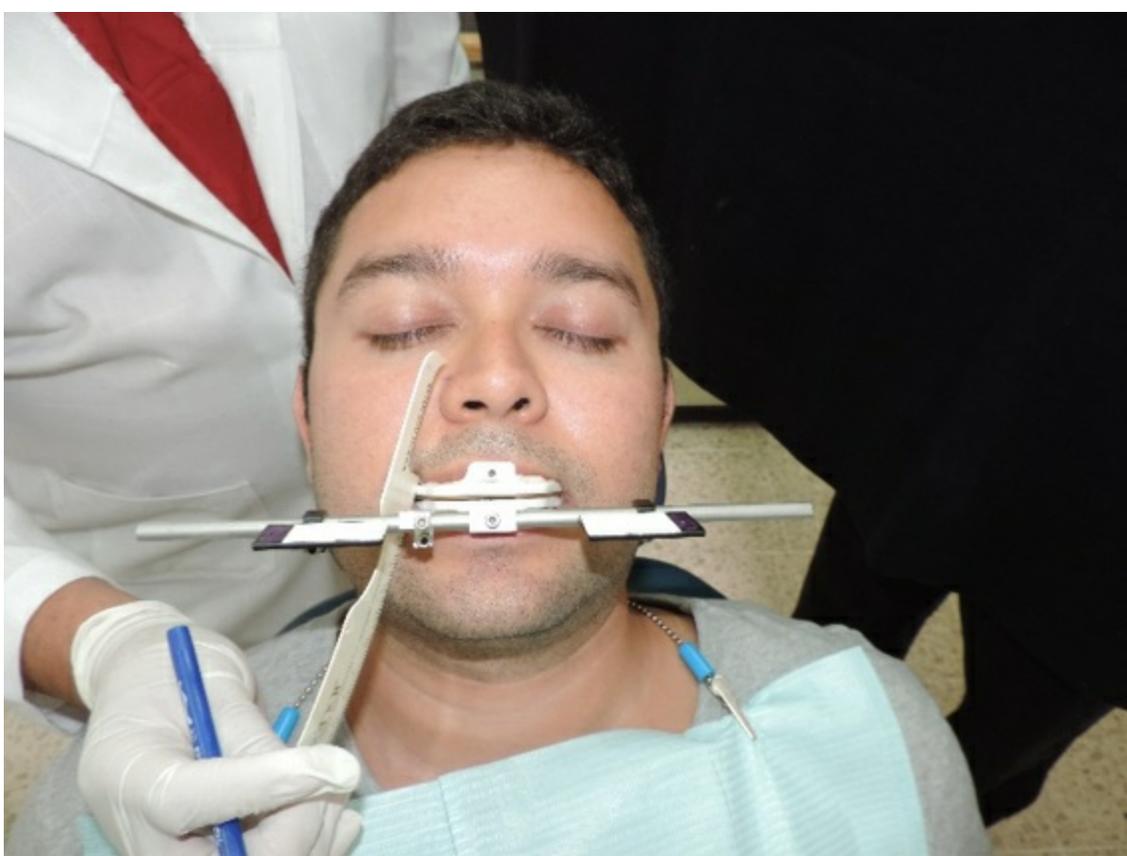


**Figura 5.66** Línea de Frankfurt

La unidad inferior del pantógrafo consta de:

- 1) Barra transversal con las mesas trazadoras anteriores.
- 2) Brazos laterales izquierdo y derecho con las mesas trazadoras posteriores.
- 3) Agujas condilares.
- 4) Papel trazador de las mesas anteriores y posteriores.
- 5) Protectores de plástico de los trazadores pantográficos.

Comenzamos por colocar la barra transversal que lleva las mesas trazadoras anteriores y el soporte de la barra orbitaria que debe quedar paralelo a la línea trazada en la cara del paciente que representa el plano de Frankfurt. (**Figura 5.67**)



**Figura 5.67** Barra transversal inferior junto con el soporte de la barra orbitaria, debe estar paralelo al plano de Frankfurt.

Colocamos el brazo lateral derecho, cuya aguja condilar debe coincidir con el eje del punto posterior de bisagra marcado en la piel del área condilar, estando el paciente en posición ortostática.

Seguidamente colocamos el brazo lateral izquierdo que debe cumplir con el mismo requisito. Colocamos las cartulinas de registro sobre las mesas trazadoras. **(Figura 5.68)**



**Figura 5.68** A. Se coloca el brazo lateral derecho. B. Debe coincidir el punto del eje posterior de bisagra, Mesas de trazado con cartulinas de registro.

La unidad superior del pantógrafo está compuesta por:

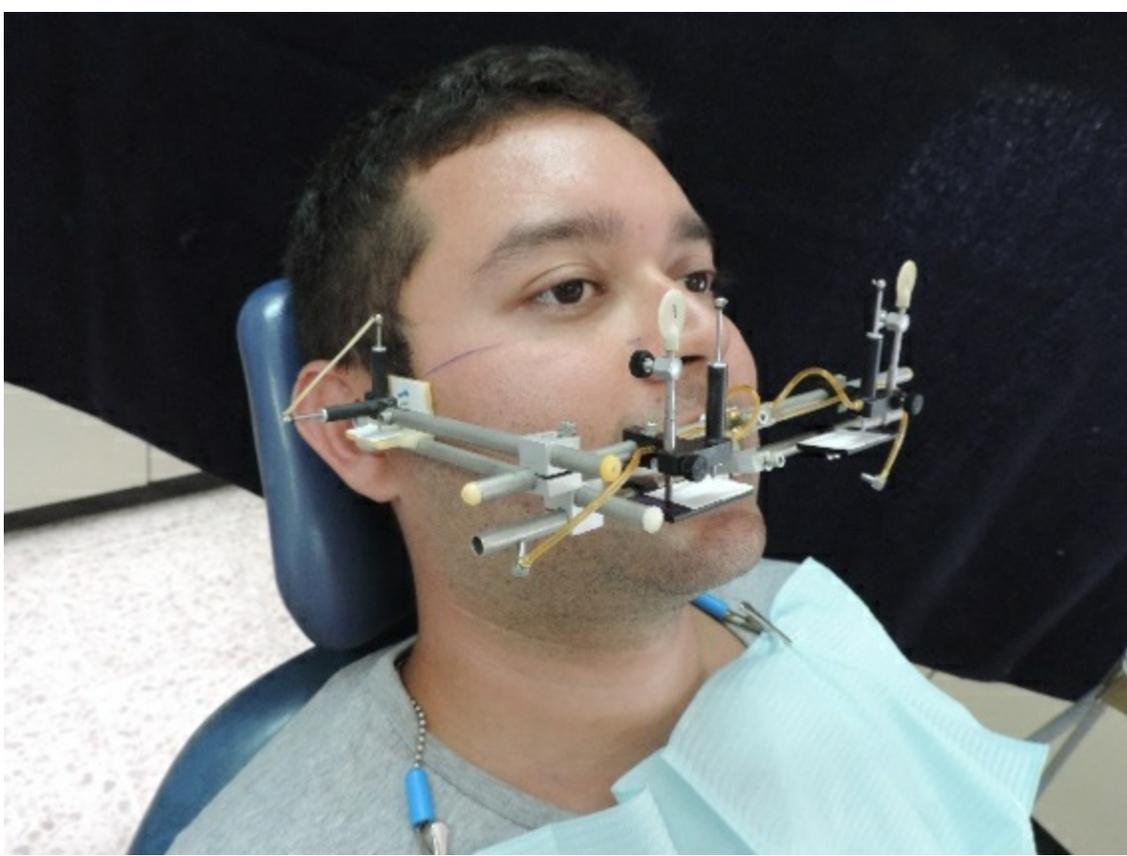
- 1) Barra transversal anterior con los estilos.
- 2) Brazos laterales derecho e izquierdo con los estilos horizontales y verticales.

Colocamos la unidad superior pantográfica a expensas de su tornillo central. Colocamos el brazo lateral derecho de manera que los estilos queden en la unión del tercio anterior con el tercio medio tanto para la mesa horizontal como para la vertical y a mitad de distancia para la altura de dichos rectángulos. (**Figura 5.69**)



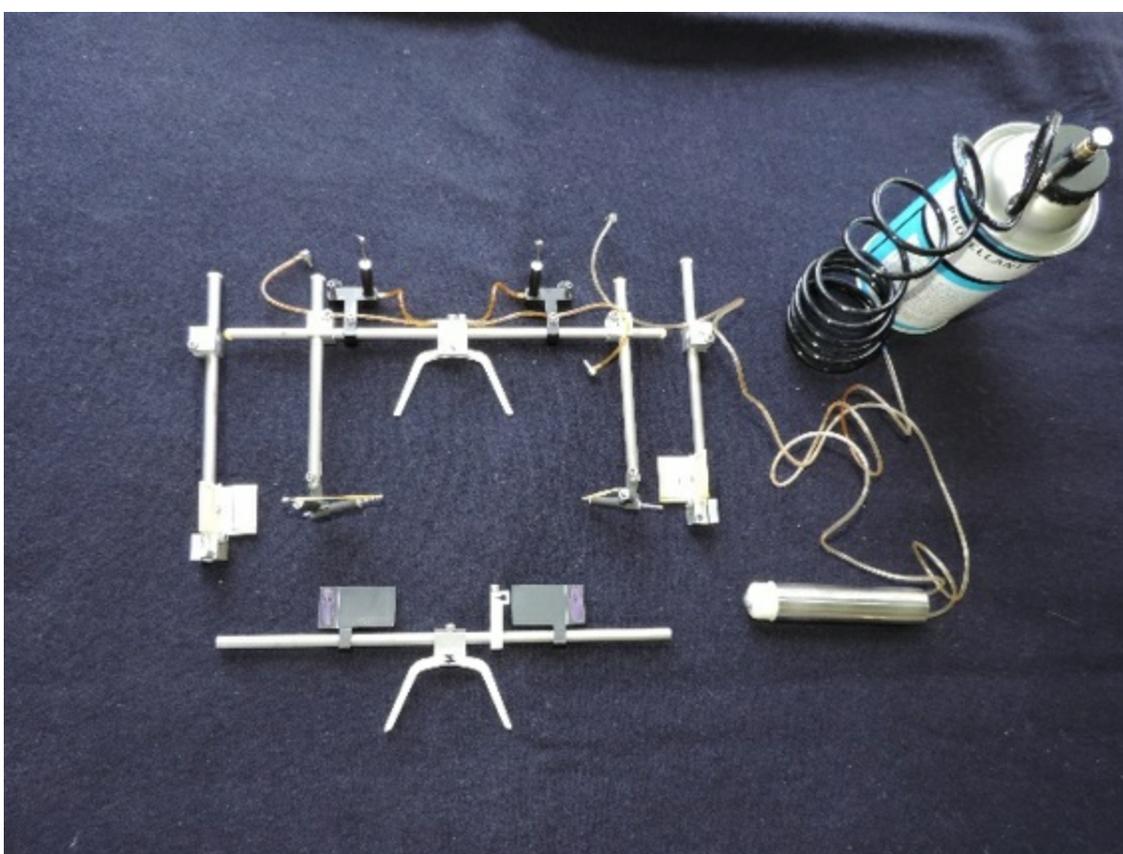
**Figura 5.69A.** Barra transversal de la parte superior del pantógrafo, estilos anteriores. **B.** Estilos posteriores, brazo lateral.

Retiramos las agujas condilares. El objetivo de las agujas era posicionar craneométricamente los brazos laterales. (**Figura 5.70**)



**Figura 5.70 Retirar aguja condilar con cuidado.**

Conectar los tubos de silicona que cierran el circuito del aire comprimido con los adaptadores de entrada que existen en la parte anterior de los brazos laterales. Conectamos con la boquilla de entrada que existe en la parte anterior de la barra transversal. Esta conexión es la que comunica con el tanque del aire comprimido (fuente de alimentación). (**Figura 5.71**)



**Figura 71 A. Mangueras conectadas, se conectan al aire comprimido.**

Giramos ahora la válvula o llave del tanque de aire, a tope en dirección de las agujas del reloj permitiendo la entrada del aire comprimido en el sistema. El aire comprimido ha entrado en el circuito y los estiletes se encuentran ahora rechazados por la presión a su posición más extrema. Acto seguido colocamos unas ligas o elásticos en los ganchitos que llevan los estiletes, en la parte superior que tienen por objeto descender los estiletes rápidamente hasta contactar con las mesas trazadoras, cuando el operador acciona la válvula de mano, cerrando el paso del aire y permitiendo que actúen los elásticos.

En el momento en que los estiletes toquen el papel de registro que cubren las mesas trazadoras y el paciente realice una excursión mandibular, se producirá un trazado pantográfico. Partiendo de los movimientos ensayados previamente vamos a realizar la pantografía propiamente dicha. Así pues ordenamos al paciente los siguientes pasos:

- Delante-detrás.
- Delante-detrás, que se repite para asegurar la relación céntrica.
- Cerramos el aire y marcamos la relación céntrica mediante el punto que deja el estilo al chocar con la mesa.
- Derecha. Cerramos el aire y marcamos la lateral derecha al ejecutar la orden de derecha. En las mesas anteriores se marca la lateral derecha. En las mesas

posteriores horizontal y vertical del lado izquierdo se marca la trayectoria orbitante o mediotrusión y en las del lado derecho la laterotrusión. (Figura 5.72)

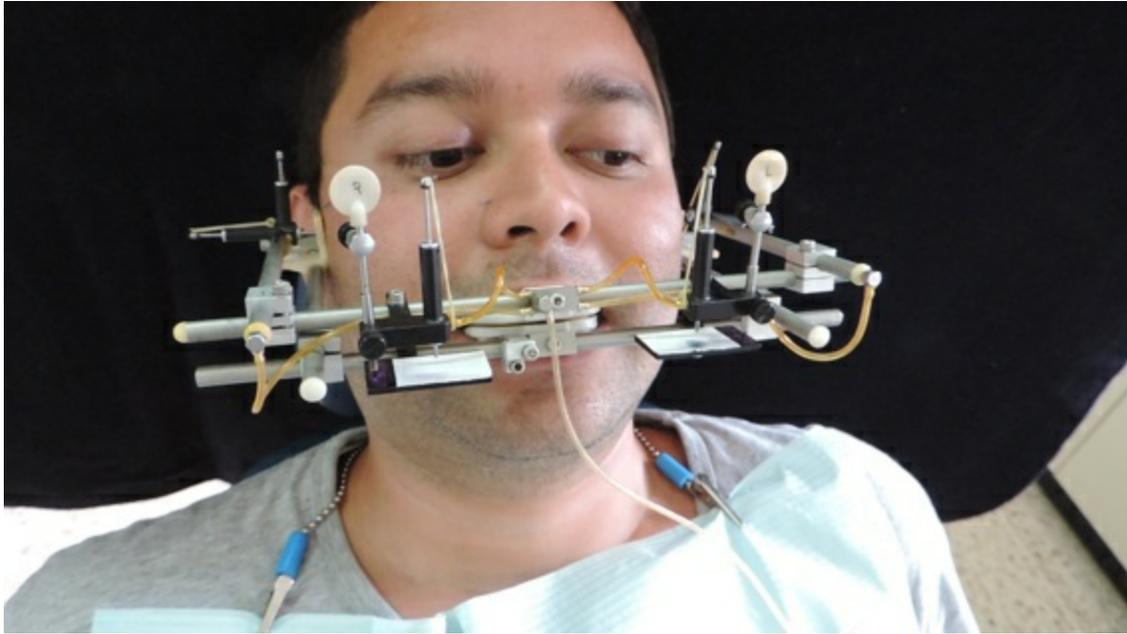


Figura 5.72 A. Trazados pantográficos de la trayectoria orbitante o mediotrusión, trazado de laterotrusión.

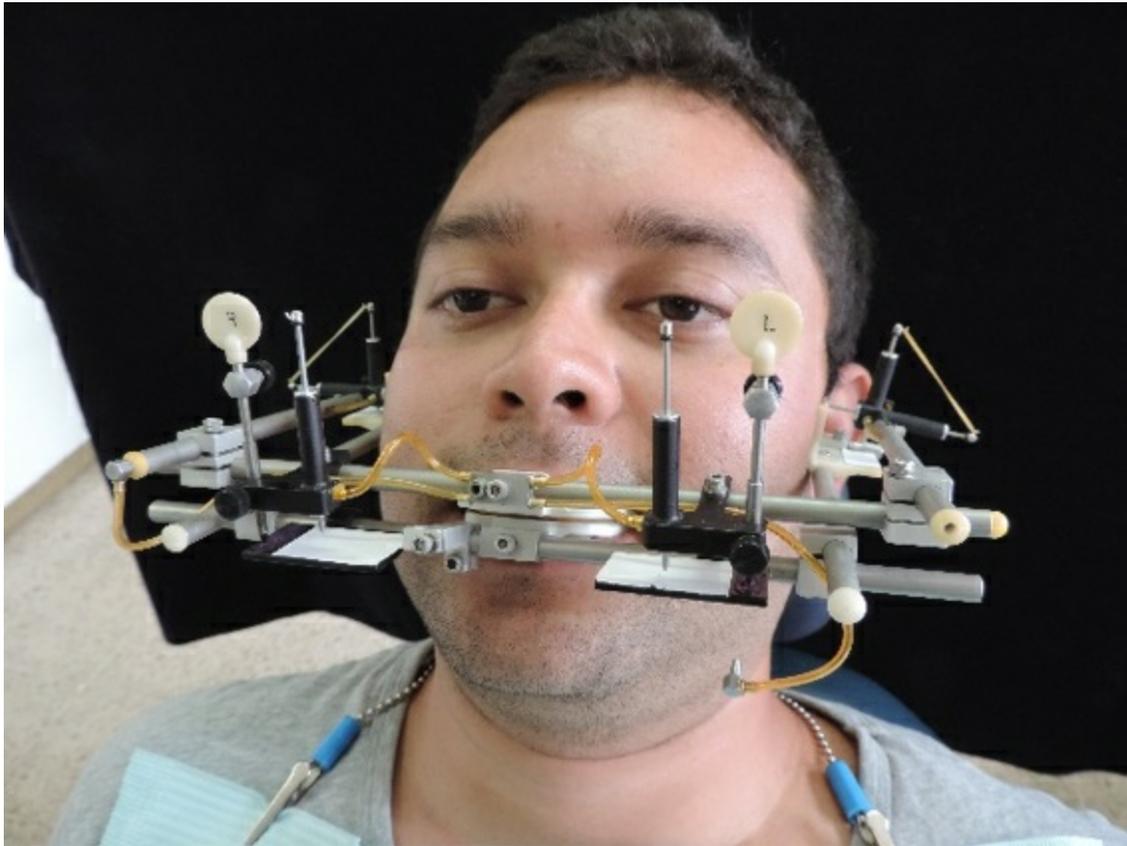
- Detrás. Después de hacer el recorrido a la derecha la mandíbula vuelve atrás, en cuyo momento volvemos a abrir el aire para que no marque en este recorrido.
- Delante-detrás, para volver a colocar la mandíbula en relación céntrica.
- Izquierda. Cerramos el aire y marcamos la izquierda al ejecutar la orden.
- Detrás. Abrimos el aire.
- Delante. Cerramos el aire y marcamos la protrusiva al ejecutar la orden.
- Detrás.
- Delante-detrás para que la mandíbula se quede en relación céntrica.

Cubrimos a continuación los trazados pantográficos con los protectores de plástico para evitar cualquier rasguño que por accidente pueda ocurrir y también para poder hacer el ajuste del articulador sin estropear dichos trazados. Hay que tener presente que, para hacer coincidir los estilos movidos por el articulador con los trazados realizados por el paciente, hay que hacer pasar los unos sobre los otros en repetidas veces y esto se puede conseguir gracias a la interposición de los protectores de plástico.

Cortamos el suministro de aire y desenganchamos los elásticos de los estiletes. Desconectamos la manguera central, retirando así todo el sistema de aire. Los clamps de fijación que se utilizaron para cementar con yeso los registros, de referencia a las arcadas dentarias en la localización del eje posterior de bisagra, ahora se colocan sobre las barras

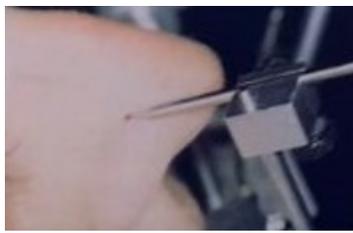
transversales superior e inferior del pantógrafo para unir ambas unidades en relación céntrica.

Pedimos al paciente que haga movimientos delante-atrás hasta asegurarnos de que los estiletes, caen sobre el punto de la relación céntrica y ahora con dos pedazos fabricados de cartulina rellenos de yeso, los introducimos dentro de los clamps de la derecha e izquierda para que cuando fragüe el yeso se pegue el conjunto. **(Figura 5.73)**



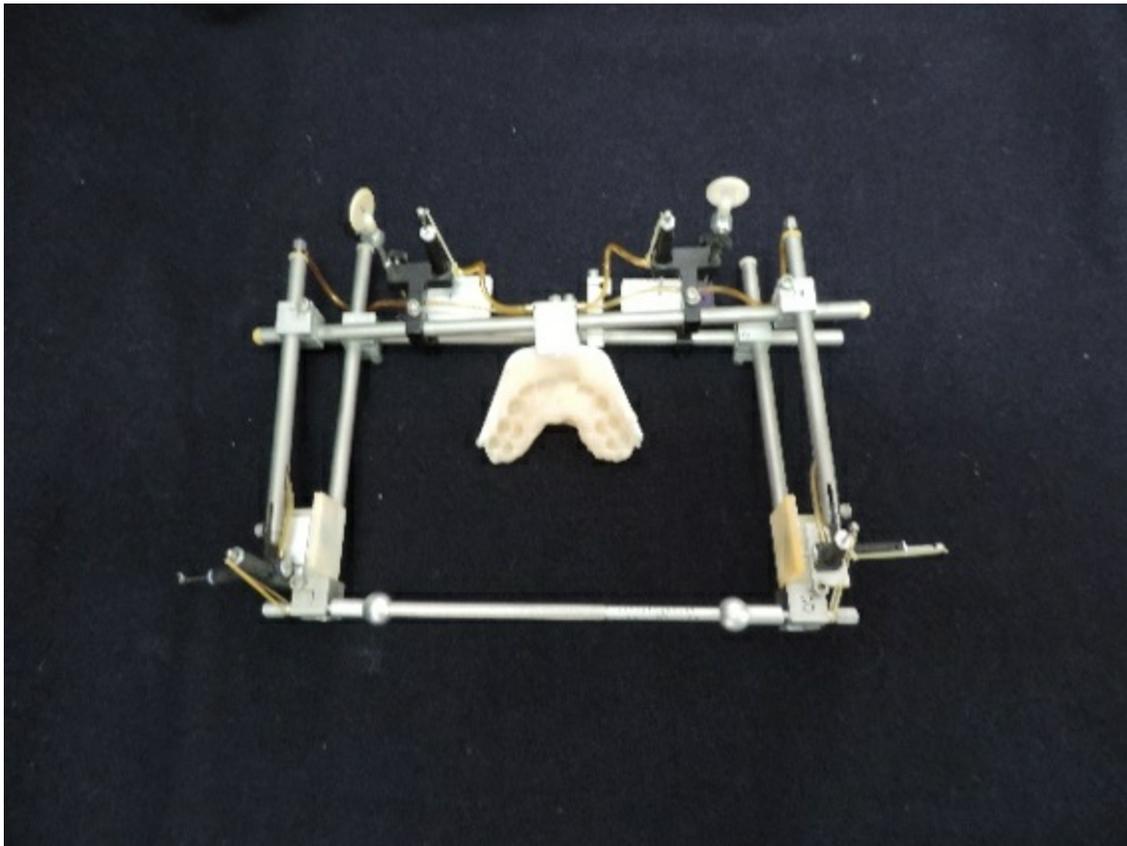
**Figura 5.73** Mandíbula a relación céntrica y se fijan las dos unidades pantográficas con unos pedazos de cartoncillo con yeso.

A continuación colocamos la barra y la aguja orbitarias. El último paso para orientar craneométricamente el pantógrafo respecto al plano eje-orbital es el registro del punto anterior de referencia o punto suborbitario que lo hemos marcado a X mm del canthus interno del ojo. Este punto es muy importante y a partir de ahora ya no se puede variar, dado que los valores angulares que vamos a encontrar de la pendiente condílea son siempre referidos al plano eje-orbital, marcado por los puntos posteriores condilares y el punto anterior suborbitario. **(Figura 5.74)**



**Figura 5.74 Punto suborbitario.**

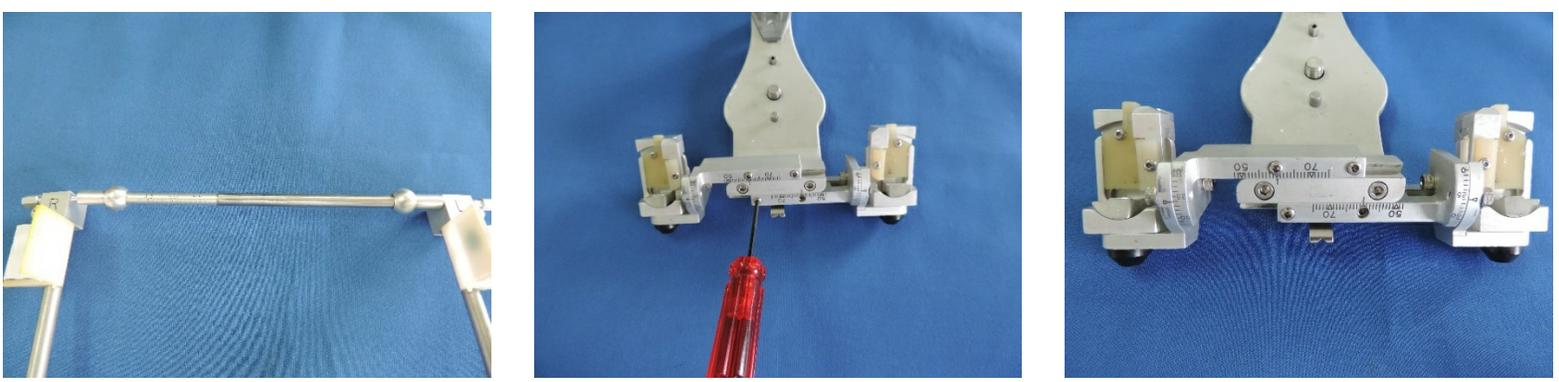
Se retira el pantógrafo de la boca con un simple movimiento y lo dejamos preparado para transferirlo al articulador. (**Figura 5.75**)



**Figura 5.75 Pantógrafo preparado para la transferencia al articulador.**

### **5.10 Transferencia del pantógrafo al articulador**

Primero debemos colocar las agujas condilares en su sitio y mediante el calibrador extensible tomamos la medida de la distancia intercondilar. La distancia intercondilar se pone en ambos lados del miembro superior del articulador y el cóndilo del lado derecho del miembro inferior. (**Figura 5.76**)



**Figura 5.76 A. Calibrador extensible. B. Distancia intercondilar programada en el articulador. C. Distancia intercondilar lado izquierdo.**

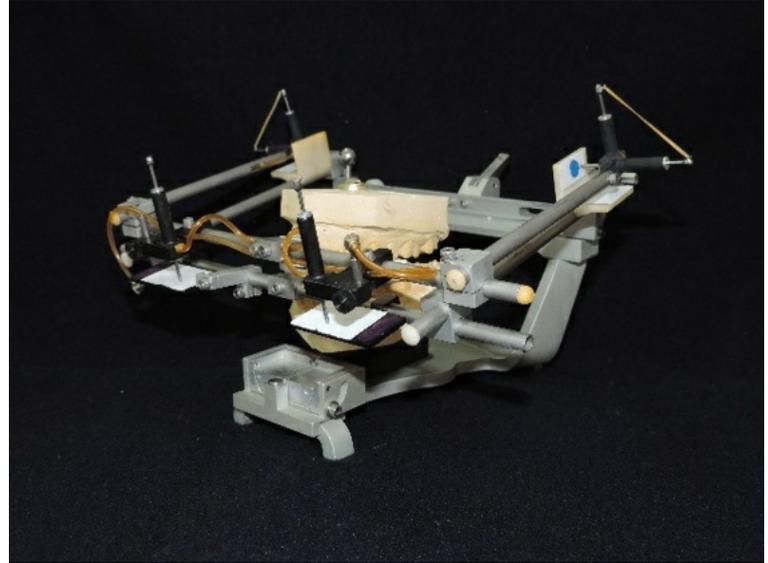
Por lo que respecta a la distancia intercondilar del cóndilo del lado izquierdo lo vamos a colocar a mano, empujándolo hasta contactar con la pared medial de la fosa izquierda y cerrando el tornillo de la distancia intercondilar en el momento en que toque. Así, de este modo, evitamos cualquier error mecánico que pudiera existir en la construcción del articulador.

Colocación de las piezas condilares extensibles que permiten que el centro de las bolas condilares del articulador quede a 17 mm de las agujas condilares, siendo ésta la distancia que existe de los verdaderos cóndilos a la piel del área condilar en el paciente. **(Figura 5.77)**



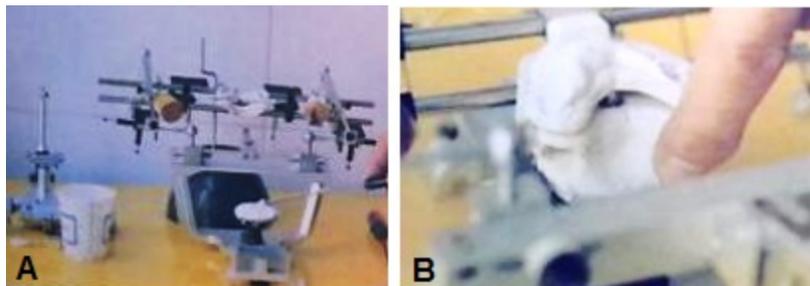
**Figura 5.77 Piezas condilares extensibles.**

Ahora colocamos los aditamentos de montaje del pantógrafo en el articulador. Llevamos el pantógrafo sobre el articulador y retiramos la mesa mecánica para que no tropiece con la barra orbitaria. La guja condilar izquierda se desenrosca para que pueda entrar en el alojamiento de la pieza condilar extensible. El extremo inferior de la barra orbitaria en L es el que marca la situación craneométrica del pantógrafo. Retiramos la aguja suborbitaria y le damos un giro de 180° al pantógrafo apoyándolo sobre una taza de hule o mesa posterior de soporte para evitar que caiga el pantógrafo. **(Figura 5.78)**



**Figura 5.78 A. Aditamentos de montaje colocados. B. Pantógrafo montado en articulador.**

Preparamos acrílico autopolimerizable y lo vaciamos sobre el aditamento inferior de montaje y sobre el registro inferior. **(Figura 5.79)**



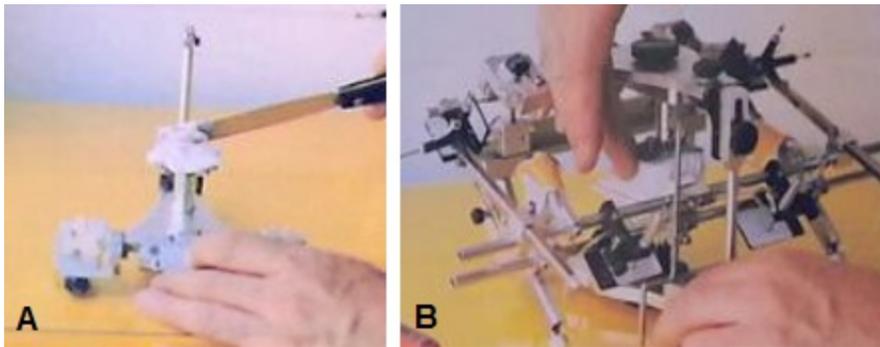
**Figura 5.79 A. Acrílico en aditamento inferior de montaje B. Acrílico sobre el registro inferior. (DENAR® Fully Adjustable Procedure Manual. <http://whipmix.com/wp>.)**

Le damos vuelta al pantógrafo y unimos la cubeta inferior con la resina que acabamos de colocar valiéndonos del dedo índice. Esperamos unos minutos a la completa polimerización. Unimos la cubeta superior al aditamento superior de montaje, para lo cual comenzamos por aproximar dicho aditamento a la cubeta para que la cantidad de material que se utilice sea la mínima posible y no exista distorsión al polimerizar. **(Figura 5.80)**



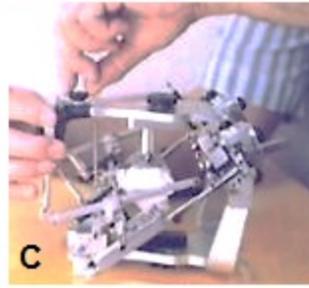
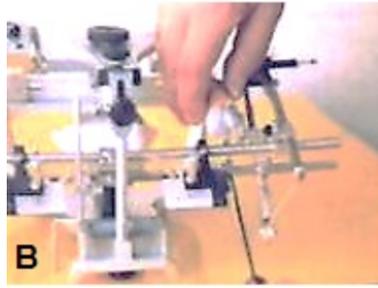
**Figura 5.80** Se une el registro inferior con el aditamento inferior y se acerca el aditamento superior al registro superior. (DENAR® Fully Adjustable Procedure Manual. <http://whipmix.com/wp>.)

Con la mano izquierda soltamos el tornillo y con la derecha bajamos el aditamento hasta que haga contacto con la cubeta. Preparamos una nueva porción de acrílico y lo colocamos sobre el aditamento superior y también sobre el registro. Posicionamos el miembro superior en el articulador y con una espátula o con los dedos unimos ambos elementos. **(Figura 5.81)**



**Figura. 5. 81 A** Se coloca acrílico sobre el aditamento superior. **B.** Se une la cubeta superior al aditamento. (DENAR® Fully Adjustable Procedure Manual. <http://whipmix.com/wp>.)

Terminando el montaje vamos ahora a eliminar las trabas que impiden al articulador realizar los movimientos. Primero hay que retirar las agujas condilares y las piezas condilares extensibles. Después los clamps de fijación que están metidos en el yeso de los pedazos de cartulina. Finalmente, quitamos la varilla incisal y la barra orbitaria en L para que el articulador pueda moverse libremente. **(Figura 5.82)**



**Figura 5.82 A. Retirar agujas condilares. B. Retirar los clamps de fijación. C. Quitar la varilla incisal y la barra orbitaria en L. (DENAR® Fully Adjustable Procedure Manual. <http://whipmix.com/wp>.)**

## 5.11 Programación del pantógrafo

Al programar el articulador realizando movimientos de lateral derecha e izquierda, se obtienen la angulación y curvatura de las trayectorias orbitante y protrusiva, las laterosurtrusiones y laterodetrusiones de las mesas verticales posteriores. De las mesas horizontales posteriores, se obtienen el ángulo y la curvatura de Bennett inmediatos y progresivos, las lateroprotrusiones y laterorretrusiones. Por último, la distancia intercondilar, se obtiene de las mesas horizontales anteriores.

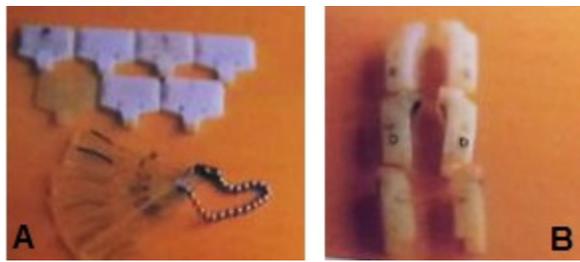
Es importante saber que, para obtener el valor de las trayectorias protrusivas, se hace a partir de las excursiones laterales y no de la excursión protrusiva, puesto que el techo de la fosa articular en el humano es de distinta configuración y en articulador es plana. Por eso en el articulador se hallan los dos valores y después al utilizarlos para el encerado, se coloca uno u otro según la anatomía que estemos modelando.

La fosa articular del Denar Mark está compuesta por:

- a) Un techo o pared superior, donde se colocan aditamentos de plástico con diferentes radios de curvatura
- b) Una pared medial donde se colocan aditamentos de plástico que pueden ser planos o curvos
- c) Una pared posterior metálica que es plana.

Todo el mecanismo condilar se puede inclinar según los tres planos del espacio (hacia abajo y arriba, hacia fuera y dentro y hacia izquierda y derecha) con lo que se miden las distintas angulaciones. Las curvaturas las captan los aditamentos con sus distintos radios. De esta forma obtenemos los dos caracteres de los trazados pantográficos, es decir, angulación y curvatura.

Los radios de los aditamentos de la pared superior son:  $3/8$ ",  $4/8$  ( $1/2$ )",  $5/8$ ",  $6/8$  ( $3/4$ )",  $8/8$  (1)",  $16/8$  (2)" y plano. Los aditamentos de la pared medial son: uno plano, distribuido y uno temprano de la derecha e izquierda, respectivamente. **(Figura 5.83)**



**Figura 5.83 A. Aditamentos de la pared superior. B. Aditamentos de la pared medial. (DENAR® Fully Adjustable Procedure Manual. <http://whipmix.com/wp>.)**

A continuación llevamos a cabo los movimientos siguiendo los siguientes pasos:

a) Situar el estilete sobre el punto de la relación céntrica.

b) Realizar una lateral izquierda. Se observa la falta de coincidencia del estilete con el trayecto protusivo.

c) La coincidencia entre trazado pantográfico y estilete la conseguimos a base de combinar curvatura y angulación. Para cambiar la primera levantamos el miembro superior del articulador y aflojamos el tornillo del ángulo de Bennett que nos permite separar la pared medial y ahora podemos acceder directamente al tornillo que fija el aditamento plano de la pared superior, lo retiramos y colocamos un nuevo aditamento con la curvatura correspondiente para que el estilo se sitúe sobre el trazado pantográfico.

d) Una vez cambiada la curvatura, cambiamos la angulación hasta que el estilo siga todo el trayecto del trazado pantográfico.

e) Los valores hallados en la mesa vertical posterior los anotamos en la ficha gnatológica (por ejemplo, la curvatura 3/8" y la angulación 22°).

f) En la mesa horizontal posterior calculamos el ángulo de Bennett en sus dos tramos de inmediato (ajuste No 2) que nos da 0° y de progresivo (ajuste No 3) que encontramos 10° por lo que utilizamos el aditamento plano (flat, F) que transcribimos a la ficha. Si existiera Bennett inmediato entonces tendríamos que cambiar el aditamento plano de la pared medial por el distribuido o el temprano y correr la pared medial en incrementos de 0.2 mm hasta que coincidieran los estilos con los trazos pantográficos.

g) Hallar el valor de la trayectoria orbitante de la lateral izquierda que estamos estudiando. Así que repetimos este movimiento y observamos que el estilo pasa por debajo del trazado pantográfico correspondiente a la trayectoria orbitante por lo que

tenemos que aumentar el ángulo a  $30^{\circ}$  para que coincidan y lo anotamos en la ficha.

h) Repetir para la lateral derecha todos los procedimientos que hemos descrito para la lateral izquierda.

i) Tomar el articulador con la mano derecha para realizar el cálculo de las laterotrusiones de la lateral izquierda.

j) Enganchar el elástico en el estilete vertical posterior que se mueve sobre la mesa horizontal posterior y hallamos la laterotrusión horizontal de la lateral izquierda que puede ser lateroprotrusión o laterorretrusión. Si el estilete pasa por delante es una lateroprotrusión y si pasa por detrás es una laterorretrusión y hay que inclinar la pared posterior hacia delante o hacia atrás, respectivamente para hacerlos coincidir. Este es el cuarto ajuste o ajuste de la pared posterior que se escribe en la parte izquierda de la ficha y que en este caso no existe porque no hay Bennett inmediato en la lateral izquierda como ya hemos visto.

k) Enganchamos ahora el elástico del estilete de la mesa anterior del lado derecho y hacemos una lateral izquierda. La coincidencia de la excursión de dicho estilete con el trazado pantográfico nos va a dar la distancia del eje vertical de giro del cóndilo del lado izquierdo al plano sagital mediano. Es el ajuste No. 5 o distancia del eje vertical.

l) Si el estilete pasa por fuera hay que acercar el cóndilo y si pasa por dentro hay que alejarlo.

m) Repetimos para la lateral derecha y hallamos los ajustes 4 y 5.

n) El ajuste No. 7 se halla engancho el elástico en los estiletos horizontales que apuntan sobre la mesa vertical posterior con lo que ajustamos la pared superior para dar la laterosurtrusión o laterodetrusión que corresponda. Si el estilete pasa por debajo del trazado es una laterodetrusión por lo tanto hay que inclinar la pared superior hacia abajo para que al hacer la lateral pase coincidiendo. Si, por el contrario, el estilete pasa por arriba es una laterosurtrusión y hay que inclinar la pared hacia arriba para hacerlos coincidir. En este caso es  $0^{\circ}$  porque ya hemos dicho que no hay Bennett inmediato.

ñ) Los ajustes 8 y 10 corresponden a los determinantes anteriores que se colocan en las aletas laterales (ajuste No. 8) y en la inclinación protrusiva de la mesa (ajuste No. 10) para configurar las caras palatinas de los caninos y de los incisivos, respectivamente, de la futura rehabilitación. El ajuste No. 8 se pone aproximadamente igual o un poco mayor al

valor de la trayectoria orbitante y el No. 10 se pone de 8-10° mayor que la trayectoria protrusiva para así tener un ángulo desoclusivo y poder conseguir la protección anterior en las futuras restauraciones anteriores.

o) El ajuste No. 9 se refiere al resalte que tiene el caso antes del tratamiento y que podemos copiar o no para la futura rehabilitación según las relaciones intermaxilares de las arcadas dentarias. La pequeña regla que lleva la varilla incisal es la que recoge esta medida.

## 5.12 Análisis de la Oclusión

El análisis de la oclusión se hace mediante un montaje de modelos de yeso de los arcos dentarios del paciente, relacionados entre sí mediante un articulador semiajustable o totalmente ajustable que reproduce fielmente los movimientos mandibulares del paciente.

El análisis oclusal, en síntesis, persigue conocer si hay estabilidad oclusal en el cierre y si la oclusión habitual se encuentra en armonía con las estructuras articulares, dentro de los márgenes de tolerancia.

**OBJETIVO:** Realizar el análisis oclusal, de los modelos dentales sin el montaje al articulador y análisis funcional en el articulador dental semiajustable. Determinar la posición más estable entre los dientes y la ATM y las relaciones dentales que se establecen en dicha posición.

Durante este análisis se debe evaluar la estabilidad oclusal en céntrica. Esta es una posición oclusal en equilibrio o balance muscular a través de la cual la mandíbula es estabilizada contra el maxilar superior, en virtud del contacto dentario bilateral, simultáneo. Esto sucede como resultado de la contracción simétrica de la musculatura de la mandíbula, lo que favorece la localización de los componentes disco-condilares en su posición muscular esquelética estable.

Al cerrar la boca los contactos deben ser: simétricos, bilaterales y uniformes. Lo ideal es que sean múltiples puntos de contacto, simultáneos, para que se distribuya la fuerza en el sentido axial del eje dentario. Se debe evaluar si existe contacto prematuro, ya que interfieren con el cierre mandibular, en el que debe coincidir la máxima intercuspidad con la relación céntrica.

Así mismo, se examina la existencia de una guía anterior, cuyo principal objetivo es proteger las piezas posteriores, al haber contacto de dos o más incisivos sin que exista ningún contacto posterior.

Una vez hecho lo anterior, se revisarán los movimientos de lateralidad derecha e izquierda (guía canina). No debe haber contactos en el lado de balance durante el movimiento mandibular ni tampoco deben existir contactos posteriores en el lado de trabajo.

Además de lo antes mencionado, se debe evaluar la discrepancia de la posición condilar. Esta se establece mediante algún sistema de localización condilar, como el CPI (indicador de la posición condilar), MDC, etc. Estos utilizan gráficos que permiten registrar la posición mandibular en relación céntrica y oclusión habitual en relación vertical, horizontal y transversal, lo que permite analizar la diferencia existente entre ambas medidas.

Los articuladores con sistemas que permiten monitorear la posición condilar poseen bloques o mesas específicas para el registro. Sobre ellas se colocan gradillas milimetradas adherentes en las que se registra la discrepancia existente en los tres planos del espacio entre oclusión céntrica y relación céntrica, usando los registros del paciente que se obtuvieron previamente. **(Figura 5.84)**



Figura 5.84 A. Gradillas para valorar el grado de distracción condilar B. CPI izquierdo/derecho y plano horizontal.

Esta información permite al clínico evaluar la estabilidad articular, requisito fundamental para conseguir la estabilidad dentaria.

**Procedimiento:** 1.- obtención de modelos dentales de estudio, considerando la calidad de los modelos así como su conformación (tamaño, forma) para el análisis y montaje al articulador. 2.- Análisis de modelos por separado. 3.- Montaje de modelos dentales en el articulador semiajustable mediante el arco facial. Verificación del montaje correcto de los modelos dentales, determinación de la dimensión vertical de oclusión. Análisis dinámico de la oclusión en el articulador semiajustable; determinación (orientación) y ajuste del mismo.

### 1.- análisis de los modelos dentales por separado.

- a. número de piezas dentales presentes. (Emplear nomenclatura)
- b. migraciones (inclinación, por extracción, rotación, intrusión, extrusión)
- c. alineaciones
- d. Forma y tamaño del arco dentario (ovooidal, rectangular, triangular, mezcla entre ellas)
- e. forma morfológica de la cara oclusal (altura cúspidea, cantidad de cúspides)
- f. facetas de desgaste (atrición, abrasión, erosión, abfracción)

Parafuncionales: Bruxofacetas, a- céntricas. B-excéntricas

Clasificación:

Grado 0 sin facetas

Grado 1 Solo esmalte

Grado 2 Esmalte con islotes de dentina hasta 1mm

Grado 3 Exposición dentinaria mayor a 1mm

Grado 4 1/3 de la corona afectada

Grado 5 más de 1/3 afectado.

g. obturaciones (calidad, estado general con/sin sintomatología, contactos prematuros)

h. caries (deterioro de la anatomía oclusal)

# Análisis de modelos en oclusión.

## A. en céntrica

Posición intercuspial:

- a. Clasificación de Angle ( relación molar Clase I, II-1-2, III)
- b. Contactos oclusales y estabilidad. ( al cierre debe existir contactos: Parejos, simétricos, bilaterales y uniformes)
- c. Curvas oclusales:  
Wilson (curva medio lateral, que indica la posición de las cúspides inferiores de premolares y molares relacionada con la curva sagital)  
Spee (curva sagital orientada del canino mandibular hasta la cúspide disto bucal del segundo molar catalogada como plana, media, profunda e invertida)
- d. Plano oclusal: (referencia que permite orientar los modelos en el articulador, normalmente se correlaciona con el plano protético)
- e. Línea media (observada desde los centrales superiores y la línea media facial o papila incisiva y la línea media facial conocida como línea media anatómica.)
- f. Traslape horizontal: (aumentado, invertido, normal) Traslape vertical: (normal 2.5mm, aumentado, disminuido.)
- g. Mordida cruzada ( mordida invertida, parcial, unilateral y/o completa; anterior o posterior)
- h. Mordida abierta ( relacionada con hábitos Parafuncionales)
- i. Relación de contacto dentario: (cúspide-fosa, diente a diente, cúspide-cresta marginal, diente a dos dientes)

## 2. Céntrica instrumental:

- a. contacto prematuro (contacto oclusal sobre una posición condilar en relación céntrica fisiológica (RCF). Contactos oclusales que interfieren con el cierre mandibular en una posición intercúspidea (PI) desde una posición retruida de contacto (PRC).)
- b. Deslizamiento en céntrica: (Movimiento anterior realizado por la mandíbula, a partir de los contactos prematuros en PRC a PI, guiados por las facetas retrusivos de las piezas dentales posteriores contactantes) es el deslizamiento para llegar a la máxima intercuspidad (MIC).

## B. Excéntrica: (Protusiva y lateralidad)

1. Guía anterior de desoclusión: Protección posterior, generada de inmediato. Determinada por el traslape horizontal (resalte) que puede encontrarse marcado, moderado, ausente. A mayor traslape mayor la desoclusión durante los movimientos contactantes excéntricos.

Plano incisal: Regular, irregular ciertos dientes soportan las desoclusiones con mayor esfuerzo que otros.

Curva labio lingual: Conforman el arco dentario y la regularidad de la posición de los dientes.

2. Interferencias en balance. Se establece el contacto en el lado de balance durante el movimiento mandibular de lateralidad, que impiden que haya un contacto en el lado de trabajo.

Facetas mediotrusivas: Vertiente interna de las cúspides vestibulares inferiores del lado de balance. Vertiente interna de la cúspide palatina superior.

3. Interferencias de trabajo: Contactos dentarios (en piezas posteriores) en el lado de trabajo que impiden o evitan una adecuada guía anterior, durante los movimientos contactantes de lateralidad o en posición laterotrusiva de punta a punta.

Ejemplo; Un paciente Al realizar un movimiento de lateralidad izquierda existe contacto en el lado de trabajo que impide que exista contacto en la guía canina de este lado (trabajo).

Facetas laterotrusivas: Vertientes internas de las cúspides linguales inferiores y la zona cúspidea de las vertientes externas de las cúspides palatinas superiores. Vertientes internas de las cúspides vestibulares superiores y zona cúspidea de las vertientes externas de las cúspides vestibulares inferiores.

3. Interferencias oclusales en Protusiva: contactos dentarios, anteriores y posteriores que impiden una guía anterior sobre el movimiento protrusivo o posición protrusiva de punta a punta.

Tipos de interferencias: Posteriores, facetas protrusivas, vertientes distales de cúspides palatinas superiores y mesiales de cúspides vestibulares inferiores. Anteriores, guía protrusiva, unilateral, cara palatina de los dientes anteriores superiores, y el borde incisal de los dientes antero inferiores a un lado de la línea media, causante de inestabilidad mandibular durante la protrusión.

4.- Bruxofacetas excéntricas. Coincidencia de los desgastes excéntricos superiores e inferiores. Tipos: Normal, céntricas en la cara vestibular de los dientes antero inferiores, y en cara vestibular de las vertientes externas de los premolares y molares. Excéntricas, borde incisal y puntas de cúspides de molares.

Recomendaciones:

1.- Modelos de Diagnóstico, adecuados.

2.- Montaje al articulador acertado, mediante desprogramación a Rel céntrica. U alguna otra técnica.

3.- Analizar los contactos oclusales mediante cintas detectoras de oclusión adecuadas.

4.- Analizar los contactos céntricos y excéntricos.

5.- Programar un Diagnóstico del paciente en cuestión y la sugerencia terapéutica conveniente.

# Oclusograma

1) Número de piezas dentales presentes. (Emplear nomenclatura)

18,17,16,15,14,13,12,11	21,22,23,24,25,26,27,28
48,47,46,45,44,43,42,41	31,32,33,34,35,36,37,38
Colocar ausentes	
Colocar presentes	

2) Migraciones dentales (Indicar con flecha)

18,17,16,15,14,13,12,11	21,22,23,24,25,26,27,28
48,47,46,45,44,43,42,41	31,32,33,34,35,36,37,38
Pieza Dirección Motivo	

c) Dientes fuera de su posición (Indicar con flecha)

18,17,16,15,14,13,12,11	21,22,23,24,25,26,27,28
48,47,46,45,44,43,42,41	31,32,33,34,35,36,37,38
Pieza Tipo de desalineamiento Dirección	

d) Forma del arco

Maxilar	
Mandíbula	

**5) Línea media**

	Si	No	Mm y dirección (indicar referencia )
Maxilar			
Mandíbula			

**6) Morfología oclusal (Cúspide; alta, media, baja)**

Altura cuspidea	
Dirección de Surcos (trabajo)	

**7) Cavidades cariosas, fracturas, facetas de desgaste, indicar con abreviatura. Atrición coincidente (ATc) Atrición no coincidente (ATnc) Erosión (E), Abrasión (Ab), Abfracción (Af), Recesión gingival (Rg), Obturadas (O), Cavidades (C), Fracturadas (F).**

18,17,16,15,14,13,12,11	21,22,23,24,25,26,27,28
48,47,46,45,44,43,42,41	31,32,33,34,35,36,37,38

2.- Análisis de modelos dentales articulados en posición estática.

a) Indicar si existe coincidencia entre RC y MIC: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

b-1) Piezas dentales que contactan prematuramente, el área de la morfología oclusal.

18,17,16,15,14,13,12,11	21,22,23,24,25,26,27,28
48,47,46,45,44,43,42,41	31,32,33,34,35,36,37,38

Piezas que contactan prematuramente. Área de contacto.

b-2)

Vertical	
Sagital	
Lateral	

c) Clasificación de Angle (Sentido sagital) C-I, C-II-1-2, C-III.

Canino derecha		Canino izquierda	
Molar derecho		Molar izquierdo	

**3) Relación de mordida intermaxilar, unilateral (MCu), posterior (MCp), anterior (MCa), bilateral (MCb).**

Mordida normal.( traslape horizontal)	
Borde a borde.	
Mordida cruzada	

**4) Relación intermaxilar en sentido vertical, anterior (A), posterior (P) unilateral, en mm.**

Normal (	
----------	--

traslape vertical)	
Borde a borde	
Abierta	
Invertida	

**5) Relación de contacto oclusal**

Derecha	.1 pzas .2 pzas
Izquierda	.1 pzas .2 Pzas

3. Análisis dinámico, de los modelos montados en el articulador semiajustable.

a) Angulaciones horizontales (GCH), laterales (GCL) y distancia intercondilar. (DI)

GCH	
GCL	
DI	L M S ( Grande, mediano, Pequeño)

b) Marcar piezas dentales que contactan en el movimiento protrusivo.

18,17,16,15,14,13,12,11	21,22,23,24,25,26,27,28
48,47,46,45,44,43,42,41	31,32,33,34,35,36,37,38

**3) Indicar si la guía incisal desocluye a los dientes posteriores.**


**4)** Señale las piezas dentales que contactan sobre el movimiento lateroprotrusivo, y si es necesario las piezas que interfieren en este movimiento.

18,17,16,15,14,13,12,11	21,22,23,24,25,26,27,28
48,47,46,45,44,43,42,41	31,32,33,34,35,36,37,38

**5)** Indique si la guía lateral de desoclusión está presente y que tipo de relación de oclusión presenta. ( guía posterior, función de grupo, y guía canina)


**Resumen del análisis de la oclusión.**

--

**OCCLUSOGRAMA:** Realizar el marcaje con color de las superficies de contacto oclusal:

Azul: Contactos en MIC.

Verde: Contactos en lateralidades.

Amarillo: Contactos en protusiva.

Rojo: Contactos en relación céntrica.



- -----
- -----

Nombre: \_\_\_\_\_ Carnet: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Examinador: \_\_\_\_\_

## **5.13.BIBLIOGRAFÍA**

ALONSO-ALBERTINI-BECHELLI. **Oclusión y Diagnóstico en Rehabilitación Oral**. Editorial Panamericana, 1999

SHILINGBURG, HERBERT T. **Fundamentos Esenciales en Prótesis Fija**.3ª Edición  
Editorial Quintessence Publising, Barcelona .2000

STEWART,KENNETH L. RUDD KENNETH D. KUEBKER WILLIAM A. Prostodoncia Parcial Removible. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A2ª Edición .1993

WEINBERS LAWRENCE A. Atlas de Prótesis Parcial Removible. Editorial Mundi 1ª Edición-1996

GROSS MARTIN D. La oclusión en odontología restauradora / Técnica y teoría. Editorial Labor, S.A Calabria 1ª Edición Barcelona .1986

ASH, MAJOR M. RAMFJORD SIGURD. Oclusión. Editorial Mc Graw Hill Interamericana 4ª edición. 1996

OKESON, JEFFREY P. Tratamiento de Oclusión y afecciones temporomandibulares. Editorial Mosby 4ª Edición. 2003

DAWSON, PETER E. Evaluación, diagnóstico y Tratamiento de los problemas oclusales. Editorial Salvat, reimpresión, 1995.

Ramfjord y Ash. Oclusión. México, Ed. Interamericana, 1985.

WINKLER SHELDON. Prostodoncia Total. Ed. Limusa Noriega editores.1994

Manns, A. y Biotti, J. "Manual práctico de la Oclusión" ed. AMOLCA. 2003

### **PÁGINAS WEB**

<http://www.hanau.com/>

<http://www.dentalnetmundo.com/>

[www.secom.org/articulos](http://www.secom.org/articulos)

<http://www.odontología-online.com/>

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

The Journal of the National Dental Association Vol. 7 May, 1920 No. 5

The Journal of the National Dental Association Vol. 16 February, 1929 No. 2

The Journal of the National Dental Association Vol. 17 January, 1930 No. 1

Revista: The Journal of prosthetic dentistry Vol. 84 año 1999

Catálogos videocasetes y Folletos Hanau Denar. (**DENAR® Fully Adjustable Procedure Manual.** <http://whipmix.com/wp>.)

Kavo EWL PROTAR Sistem. Perfect Transfer of Patients Data, via the complete PROTAR. Sistem.

Agradecimiento especial a Marco Guillermo Peláez Medina cuya tesina “Diferencias operacionales en el manejo del articulador semiajustable contra uno totalmente ajustable” realizó para obtener el título de Cirujano Dentista. UNAM 2015

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARÍA**

### **The History of Articulators: A Perspective on the Early Years, Part II**

Journal of Prosthodontics

Volume 8, Issue 4, Date: December 1999, Pages: 277-280

Edgar N. Starcke

---

### **The History of Articulators: A Perspective on the Early Years, Part I**

Journal of Prosthodontics

Volume 8, Issue 3, Date: September 1999, Pages: 209-211

Edgar N. Starcke

---

### **The History of Articulators: The "Articulator Wars" Phenomenon with Some Circumstances Leading up to It**

Journal of Prosthodontics

Early View, Date: December 2009

Edgar N. Starcke, Robert L. Engelmeier, Donald M. Belles

---

### **The History of Articulators: Early Attempts to Reproduce Mandibular Movement, Part III: Searching for the Solution to a Puzzle**

Journal of Prosthodontics

Volume 9, Issue 4, Date: December 2000, Pages: 217-222

Edgar N. Starcke)

---

### **The history of articulators: The appearance and early history of facebows**

Journal of Prosthodontics

Volume 9, Issue 3, Date: September 2000, Pages: 161-165

Edgar N. Starcke

---

**The history of articulators: Early attempts to reproduce mandibular movement, Part II**

Journal of Prosthodontics

Volume 9, Issue 2, Date: June 2000, Pages: 110-112

Edgar N. Starcke

---

**The History of Articulators: Early Attempts to Reproduce Mandibular Movement**

Journal of Prosthodontics

Volume 9, Issue 1, Date: March 2000, Pages: 51-56

Edgar N. Starcke

---

**The history of articulators: From facebows to the Gnathograph, a brief history of early devices developed for recording condylar movement: Part I**

Journal of Prosthodontics

Volume 10, Issue 4, Date: December 2001, Pages: 241-248

Edgar N. Starcke

---

**The history of articulators: Unusual concepts or "it seemed to be a great idea at the time!"**

Journal of Prosthodontics

Volume 10, Issue 3, Date: September 2001, Pages: 170-180

Edgar N. Starcke

---

**The history of articulators: Pursuing the evolution of the incisal-pin and guide, part II**

Journal of Prosthodontics

Volume 10, Issue 2, Date: June 2001, Pages: 113-121

Edgar N. Starcke

---

**The history of articulators: The appearance and early use of the incisal-pin and guide**

Journal of Prosthodontics

Volume 10, Issue 1, Date: March 2001, Pages: 52-60

Edgar N. Starcke

---

**The history of articulators: A critical history of articulators based on geometric theories of mandibular movement, part III: The "balancer" designs**

Journal of Prosthodontics

Volume 11, Issue 4, Date: December 2002, Pages: 305-320

Edgar N. Starcke

---

**The history of articulators: A critical review of articulators based**

**on geometric theories of mandibular movement, part II: Rupert Hall's conical theory**

Journal of Prosthodontics

Volume 11, Issue 3, Date: September 2002, Pages: 211-222

Edgar N. Starcke

---

**The history of articulators: A critical history of articulators based on geometric theories of mandibular movement: Part I**

Journal of Prosthodontics

Volume 11, Issue 2, Date: June 2002, Pages: 134-146

Edgar N. Starcke

---

**The history of articulators: From facebows to the Gnathograph, a brief history of early devices developed for recording condylar movement: Part II**

Journal of Prosthodontics

Volume 11, Issue 1, Date: March 2002, Pages: 53-62

Edgar N. Starcke

---

**The history of articulators: A critical history of articulators based on "geometric" theories of mandibular movement. Part IV: Needles, wadsworth, and a look at some who followed**

Journal of Prosthodontics

Volume 12, Issue 1, Date: March 2003, Pages: 51-62

Edgar N. Starcke

---

**The History of Articulators: "Scribing" Articulators: Those with Functionally Generated Custom Guide Controls, Part I**

Journal of Prosthodontics

Volume 13, Issue 2, Date: June 2004, Pages: 118-128

Edgar N. Starcke

---

**The History of Articulators: "Scribing" Articulators—Those with Functionally Generated Custom Guide Controls, Part III**

Journal of Prosthodontics

Volume 14, Issue 3, Date: September 2005, Pages: 198-207

Edgar N. Starcke

---

**The History of Articulators: "Scribing" Articulators—Those with Functionally Generated Custom Guide Controls, Part II**

Journal of Prosthodontics

Volume 14, Issue 1, Date: March 2005, Pages: 57-70

Edgar N. Starcke

---

# **History of Articulators: Henry L. "Harry" Page and the Transograph**

Journal of Prosthodontics

Volume 15, Issue 6, Date: November/December 2006, Pages: 374-380

Robert L. Engelmeier, Edgar N. Starcke

---



**PAPIME 2015 @ePUB3**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**Dr. JOSÉ NARRO ROBLES**

**RECTOR**

**Dr. EDUARDO BÁRZANA GARCÍA**

**SECRETARIO GENERAL**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**MTRO. JOSÉ ARTURO FERNÁNDEZ PEDRERO**

**DIRECTOR**

**C.D ARTURO SARACHO ALARCÓN**

**SECRETARIO GENERAL**

**MTRA. CRISTINA SIFUENTES VALENZUELA**

**SECRETARIA ACADÉMICA**

**DIRECCIÓN DE ASUNTOS DEL PERSONAL ACADÉMICO**

**DR. DANTE JAIME MORÁN ZENTENO**

**DIRECTOR GENERAL**

**MTRA. LAURA LUNA GONZÁLEZ**

**DIRECTORA DE APOYO A LA DOCENCIA**

**REVISORES**

**Mtro. J. ARTURO FERNÁNDEZ PEDRERO**

**DR. FERNANDO ANGELES MEDINA**

**EDITOR**

**Mtro. LUIS ANTONIO GARCÍA ESPINOSA**

**Programa de Ediciones electrónicas de libros, PAPIME e INFOCAB**







dgapra

Dirección General de Asuntos  
del Personal Académico

