



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

DIFERENCIAS OPERACIONALES EN EL MANEJO DEL  
ARTICULADOR SEMIAJUSTABLE CONTRA UNO  
TOTALMENTE AJUSTABLE.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**CIRUJANO DENTISTA**

P R E S E N T A :

MARCO GUILLERMO PELÁEZ MEDINA

TUTOR: Mtro. NICOLÁS PACHECO GUERRERO



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

*“Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes; porque Jehová tu Dios estará contigo en dondequiera que vayas” Jos 1:9.*

Comienzo estos agradecimientos con este versículo de la biblia porque fue la frase que me acompañó durante mi viaje como universitario, la que me hacía recordar en todo momento que en mi corazón se encontraba esa fuerza para lograr lo imposible, una fuerza inexplicable que solo Dios puede conceder a aquellos que creen. Agradezco de todo corazón a todas las personas que hicieron posible este sueño:

Al apoyo incondicional de mis padres, que pese a la adversidad tuvieron el amor y la paciencia para darme el aliento que necesitaba para seguir adelante.

A mis amigos incondicionales: Alfredo, Adriana y Ana, que hicieron el camino más fácil. Por los buenos momentos y su compañía.

A mis amigos y profesores de la clínica periférica.

A mi inseparable prima Dinorah y a mis entrañables Luis Aranda y Carlos Ramírez (Bubu) por su amistad y compañía.

Por último, debo agradecer a mi profesor y tutor el doctor Nicolás Pacheco por su paciencia y dedicación a este trabajo.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	4
OBJETIVO .....	5
CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES .....	6
CAPÍTULO 2 GENERALIDADES .....	13
2.1 Definición.....	13
2.2 Clasificación .....	14
2.2.1 Clasificación anatómica.....	15
2.2.1.1 Arcón .....	15
2.2.1.2 No arcón.....	15
2.2.2 Según el grado de ajuste .....	16
2.2.2.1 No ajustables .....	16
2.2.2.2 Semiajustables.....	17
2.2.2.3 Totalmente ajustables.....	18
2.3 Fundamentos de la oclusión dinámica .....	20
CAPÍTULO 3 ARTICULADOR SEMIAJUSTABLE .....	27
3.1 Arco facial .....	27
3.1.1 Registro del arco facial .....	27
3.2 Montaje de los modelos .....	28
3.2.1 Split cast (modelo seccionado) .....	29
3.2.2 Toma de registros en oclusión céntrica y en relación céntrica .....	31
3.2.3 Modelo maxilar y mandibular .....	32
3.2.4 Análisis de la oclusión.....	35
CAPÍTULO 4 ARTICULADOR TOTALMENTE AJUSTABLE .....	37
4.1 Pantógrafo .....	37
4.1.1 Transferencia del pantógrafo al articulador .....	49
4.1.2 Programación del pantógrafo .....	52
CAPÍTULO 5 COMPARACIÓN Y FUNCIÓN DE CADA ARTICULADOR EN LA PRÁCTICA DENTAL .....	56
CONCLUSIONES.....	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59

## **INTRODUCCIÓN**

A lo largo de la historia se ha buscado crear un aparato que logre imitar con precisión y exactitud los movimientos mandibulares; desde la invención del articulador de bisagra, que solo lograba registrar movimientos de apertura y cierre, hasta lograr la creación de articuladores con la capacidad de reproducir con gran similitud todos los movimientos mandibulares.

El articulador es una herramienta indispensable para el cirujano dentista desde el punto de vista protésico y de oclusión. Surge con la necesidad de corregir problemas oclusales creados por errores clínicos. Actualmente, es una herramienta de gran utilidad en el área de prostodoncia. Con ellos es posible realizar diagnóstico, hacer un plan de tratamiento y el tratamiento propiamente dicho; en esto radica su gran importancia y, conocer su manejo es sumamente imprescindible.

Hasta la fecha, se han elaborado diversos tipos de articuladores, de tal manera que los podemos encontrar no ajustables, semiajustables y totalmente ajustables, cada uno de ellos con ciertas limitaciones en cuanto a la reproducción de movimientos que pueden llevar a cabo.

Los articuladores se apoyan de otro instrumento para hacer posible la transportación de los modelos de los pacientes: el arco facial. Este puede ser estático y cinemático y su uso dependerá del articulador que se pretende utilizar para el diagnóstico de la oclusión del paciente.

En el presente trabajo se comparará el uso de los articuladores Whip Mix y Denar Mark II, con la finalidad de entenderlas mejor como herramientas en la clínica y la investigación; y así poder realizar el correcto diagnóstico de la oclusión dental.

## **OBJETIVO**

Comparar el articulador dental semiajustable Whip Mix con el articulador totalmente ajustable Denar Mark II para dar a conocer sus características y manipulación en el diagnóstico de la oclusión dental.

## CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES

- 1805 Baptiste Gariot presentó las bases de los primeros articuladores de bisagra (fig.1).<sup>1</sup>



Fig. 1  
Articulador  
de bisagra  
de Gariot,  
inventado  
en 1805.

- 1858 Bonwil inventa el primer articulador anatómico, pero fue hasta 1880 que se comercializó. Éste está basado en la teoría de un triángulo equilátero o “triángulo de Bonwil”, cuyos vértices son la parte central de los cóndilos y los contactos de los incisivos centrales en la parte mesial. Decía que la distancia entre cualquiera de estos puntos era igual a 10 cm (fig. 2).<sup>2</sup>



Fig. 2 Articulador de Bonwil 1858.

- 1892 Warnekros crea su articulador que es una modificación del articulador de Bonwil (fig.3).<sup>3</sup>

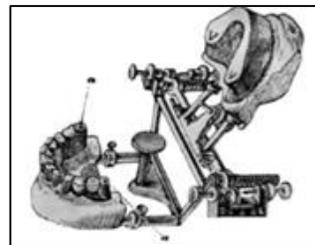


Fig. 3 Articulador de  
Warnekros 1892.

- 1895 Antes-Lewis introducen un articulador anatómico. Comercializado en 1904 por Buffalo Dental Mfg. Co.<sup>4</sup> Fig. 4



Fig. 4 Articulador de Antes-Lewis. Éste articulador podía reproducir el movimiento de protrusión.<sup>5</sup>

- 1899 Grittman inventó un instrumento con guías condilares fijas. También se basó en el “triángulo de Bonwill” (fig.5).<sup>1</sup>



Fig. 5 Articulador de Grittman Basado en el triángulo de Bonwil.

- 1906 George B. Snow mejora el articulador haciendo las guías condilares ajustables y el arco facial.<sup>6</sup>

- 1910 Alfred Gysi inventó un articulador totalmente ajustable añadiéndole un vástago incisal. Gysi enunció que las alteraciones de la articulación temporomandibular (ATM), deben estudiarse mediante modelos montados en articulador, toma de registros individuales y su reproducción en dicho articulador para



Fig. 6 Articulador de A. Gysi, totalmente ajustable y con vástago incisal.<sup>7</sup>

proceder a un diagnóstico y tratamiento adecuados.<sup>6</sup> Fig.6

- 1910 Luce crea su “Articulador simple” (fig. 7).<sup>3</sup>

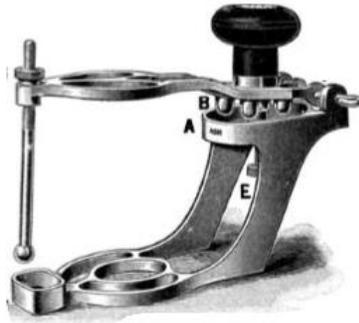
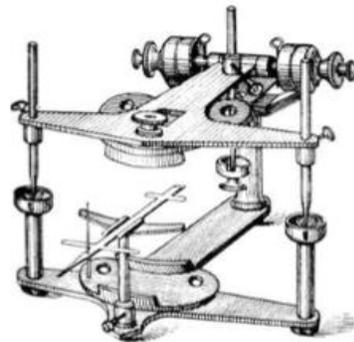


Fig. 7 Articulador de Luce creado en 1910 se puede observar en la imagen que también tiene un vástago incisal.

- 1914 O. Eichentopf comienza sus investigaciones para crear su articulador. En 1922 crea su “Universal-Modell” (fig. 8).<sup>3</sup>

Fig. 8 Articulador de Eichentopf, es montable y con ajuste fácil de la altura vertical.



- 1918 George Monson inventó un instrumento maxilomandibular.<sup>1</sup> Fig. 9



Fig. 9 El miembro superior del instrumento se mueve anteroposterior y mediolateral según la teoría esférica de Monson.<sup>7</sup>

- 1921/1922 Rudolph Hanau comienza a diseñar y construir sus articuladores (fig.10).<sup>8</sup>



Fig. 10 A. Rudolph L. Hanau. B. Modelo H de Hanau, fue fabricado por 40 años, muchas de sus características pueden encontrarse en articuladores actuales.

- 1927 M. M. House diseña un articulador semiajustable que permite movimientos excéntricos.<sup>1</sup>
- 1928 Stansberry diseña un articulador llamado “trípode”. Este articulador acepta el transporte del arco facial y fue diseñado principalmente para realizar dentaduras completas (fig.11).<sup>1</sup>

Fig. 11 Trípode, 1928. Posee tres guías, una posterior y dos anteriores que están establecidos por los registros medios interoclusales.



- 1944 en Suecia, Byron diseña un articulador muy similar al Hanau, el articulador Dentatus.<sup>6</sup> Fig. 12



Fig. 12 1944, Dentatus, totalmente ajustable.<sup>7</sup>

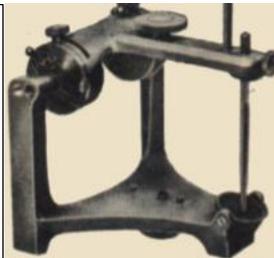
- 1947/1948 Gerber Desarrolla su articulador Translator y en 1950 lo mejora añadiéndole un movimiento de retrusión, el cual juega un papel en la prótesis total, este articulador se llamó Condylator.<sup>1</sup> Fig. 13



Fig. 13 1950,  
Condylator de  
Gerber.<sup>7</sup>

- 1950 Bergstrom diseña un articulador semiajustable tipo arcón, similar al Hanau H excepto por la posición de los cóndilos y las guías condilares. (fig. 14).<sup>1</sup>

Fig. 14 Articulador  
de Bergstrom 1950.  
Articulador  
semiajustable.



- 1952 se inventa el Transógrafo, que es un instrumento no ajustable diseñado con un eje de división que permite a cada eje del cóndilo funcionar de manera independiente (fig.15).<sup>1</sup>

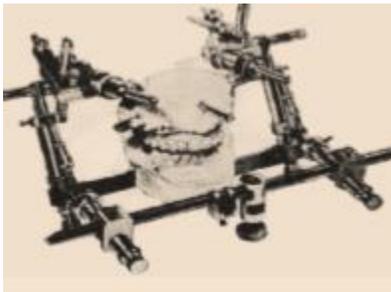


Fig. 15 Transógrafo,  
instrumento no  
ajustable con cóndilos  
independientes.

- 1955 Charles Stuart diseña el Whip-Mix.<sup>6</sup> Fig. 16

Fig. 16 Whip-Mix  
1955 Charles  
Stuart.<sup>F.D.</sup>



- 1955 Kile diseña el Dentógrafo, es un articulador no ajustable construido a la medida de cada paciente (fig. 17).<sup>1</sup>

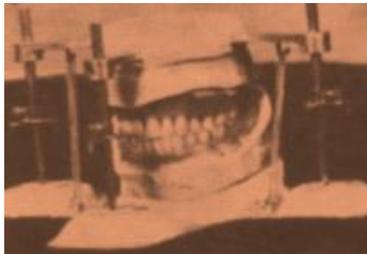


Fig. 17 Dentógrafo.  
La dimensión vertical  
está establecida por  
el "método de  
Patterson".

- 1960 De Pietro construye el articulador Ney (arcón). Requiere de técnica Split-cast para montaje de modelos (fig. 18).<sup>1</sup>

Fig. 18 1960  
Articulador Ney,  
arcón con  
distancia  
intercondilar  
ajustable.



- 1964 Richard Beu y James Junik presentan el Hanau 130-21 de la serie University.
- 1968 Niles Gihed diseña el Denar D4, un articulador totalmente ajustable.<sup>6</sup>

- 1975 Hobo y Cetenza ayudan a diseñar a la compañía Denar el articulador Denar Mark II (fig.19).<sup>9</sup>



Fig. 19 Denar Mark II 1975.

## CAPÍTULO 2 GENERALIDADES

### 2.1 Definición

En Odontología, en el área de prótesis dental, el articulador es una de las herramientas más importantes con las que podemos contar, ya que es un aparato que puede reproducir fuera de la boca, relaciones y movimientos mandibulares con respecto a la maxila. Estos aparatos tienen la capacidad de ajustarse según cada paciente, lo que los convierte en una gran herramienta de diagnóstico. Generalmente, constan de una rama maxilar, una rama mandibular, un vástago incisal, platinas de montaje y un arco facial.<sup>10</sup>

Los articuladores, son aparatos mecánicos rígidos. A estos se transfieren las relaciones verticales y horizontales de la relación maxilomandibular. Se fijan en su rama superior e inferior las bases de relación y arcadas de cera individuales de registro, que representan respectivamente a ambos maxilares. También tienen la capacidad de reproducir los movimientos excursivos y los movimientos bordeantes de la mandíbula, esto se logra por medio de la reproducción de complementos condilares que representan a la articulación temporomandibular. Los movimientos bordeantes, son importantes en relación con la articulación, ya que están limitados por ligamentos; esto quiere decir que, “cuanto más precisa sea la duplicación en el articulador de los movimientos bordeantes, más precisa será la reproducción de los determinantes posteriores de la oclusión protésica”.<sup>11</sup> Fig. 20

Para lograr la programación del articulador, se necesita de otro instrumento indispensable: el arco facial; este nos permite el montaje del modelo superior, de forma que las arcadas dentales encuentren en el espacio articular la misma posición que ocupan respecto al cráneo, correspondiendo la rama superior del articulador al plano del eje orbitario del diente.

Existen dos tipos de arcos faciales: los que toman como referencia un plano craneal y sirven para la transportación del

modelo superior al articulador, denominados arcos faciales estáticos o anatómicos, y los que permiten la determinación de valores individuales de diversos parámetros del paciente que se estudia como la guía condílea y el ángulo de Bennett, facilitan la localización individual de los puntos de referencia del eje de bisagra, que permite determinar el plano del eje orbitario individual; a estos se les conoce como arcos faciales cinemáticos (axiógrafo, pantógrafo, etc.).<sup>13</sup>

## 2.2 Clasificación

La evolución de los articuladores nos ha permitido tener una gran diversidad de diseños para el montaje de los modelos. Por ello, se han hecho numerosas clasificaciones. En este capítulo se menciona la clasificación anatómica y la clasificación según el grado de ajuste de los articuladores.

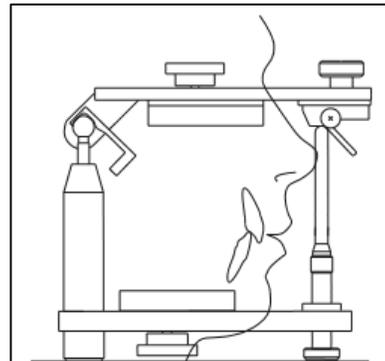


Fig. 20 El articulador representa a ambos maxilares y en él se transfieren las relaciones verticales y horizontales de la relación maxilomandibular.<sup>12</sup>

## **2.2.1 Clasificación anatómica**

Ésta clasificación toma como referencia a la posición de los cóndilos y la cavidad glenoidea en los articuladores; siendo tipo arcón los que presentan los cóndilos en la parte inferior del articulador y los no arcón los que los presentan en la parte superior.

### **2.2.1.1 Arcón**

La palabra Arcón, proviene de la palabra “*articulated condyle*” introducida por Bergstrom en 1950. Estos articuladores simulan la articulación temporomandibular, el movimiento es en una sola dirección como en el aparato masticatorio natural.<sup>1</sup>

Entonces, podemos decir que, los articuladores tipo arcón, son aquellos que presentan la cavidad condílea unida a la rama superior del articulador, mientras que los cóndilos están colocados en la parte inferior. Sus usos principales son en: Prótesis fija, diagnóstico, tallado selectivo estático, tallado selectivo dinámico y prótesis removible.<sup>13</sup>

### **2.2.1.2 No arcón**

A diferencia de un articulador tipo arcón, estos articuladores tienen la cavidad condílea unida a la rama inferior, mientras que los cóndilos están situados en la parte superior. Las esferas condíleas están forzadas a seguir un trayecto obligado dentro de las cavidades condíleas, y, por tanto, no es posible que pierdan el contacto, independientemente del tipo de movimiento que sigan.

El articulador tipo no arcón, está indicado, principalmente, en la prótesis completa; porque el articulador tipo arcón, en caso de contactos previos

oclusales, puede perder contacto con la esfera condílea en un movimiento de lateralidad y protrusión sin que el operador pueda notarlo.<sup>13</sup>

### 2.2.2 Según el grado de ajuste

Los articuladores dentales se clasifican también de acuerdo a su capacidad para ajustarse a las características anatómicas de cada paciente. Por lo tanto, estos pueden ser no ajustables, semiajustables y totalmente ajustables.<sup>13</sup> Fig.21



Fig. 21 Clasificación de los articuladores dentales según el grado de ajuste.<sup>F.D.</sup>

#### 2.2.2.1 No ajustables

También conocidos como articuladores de "línea plana" o "bisagra simple". Carece de cóndilos y guías condíleas. Por lo tanto, sus movimientos solo son de apertura y cierre.<sup>13</sup> Fig. 22



Fig. 22 Articuladores de bisagra.<sup>7</sup>

Algunos de estos articuladores están elaborados con valores estandarizados como una

guía condílea de 30° y ángulo de Bennett de 15°. Se puede regular la altura del puntero incisal. No utilizan arco facial y se utilizan para los tratamientos más básicos.<sup>13</sup>

### 2.2.2.2 Semiajustables

En este tipo de articuladores es posible programar algunos parámetros guía. Se utiliza un arco facial anatómico definido (arco facial estático) para correlacionar la orientación espacial del modelo superior respecto a un plano craneal de referencia, por ejemplo, el plano del eje orbitario. Para la programación de la guía condílea y del ángulo de Bennett se usan registros en cera de las posiciones protrusiva y de lateralidad. Ésta sistemática tiene un límite, ya que tomando como referencia un punto de partida que viene facilitado por el registro de la posición más retruida no forzada, habitualmente denominada “cera de céntrica”, y puntos de llegada, representados por la posición borde a borde de los dientes guía antagonistas, ya sea en protrusión o en lateralidad, efectuamos la programación del articulador según una línea rectilínea, mientras que el trayecto que el cóndilo realiza en la cavidad glenoidea es curvo, teniendo en cuenta la estructura anatómica de esta última.<sup>13</sup> Fig.23

Obviamente, siempre es posible programar en valores promedio.<sup>13</sup>



Fig. 23 Articulador Whip Mix,  
semiajustable.<sup>F.D.</sup>

### 2.2.2.3 Totalmente ajustables

Los articuladores totalmente ajustables tienen las guías condilares en tres planos. Son del tipo arcón y aceptan la transferencia de ejes cinemáticos. En comparación con un articulador semiajustable, los totalmente ajustables reproducen de forma más exacta los movimientos mandibulares. Éstos articuladores ofrecen la posibilidad de modificar parámetros tales como la guía condílea, la guía incisiva, la distancia intercondílea e incluso el ángulo de Bennett. Además, es posible programar el articulador intercambiando las cavidades condíleas o utilizando las inserciones curvas oportunas, para reproducir de forma que sea más fiel el trayecto funcional.<sup>13</sup>

Para la programación de este tipo de articuladores, se utilizan arcos faciales cinemáticos, axiógrafo y pantógrafo, por medio de los cuales obtendremos la posición del eje de bisagra, y el registro sobre papel milimetrado de los trayectos funcionales de los cóndilos, para definir el valor de la guía condílea. Es posible valorar la importancia del movimiento del ángulo de Bennett registrado directamente mediante pantografía, aunque con los límites que determinan una toma de datos realizada lejos del punto donde se efectúa el movimiento. También se puede realizar con algunos tipos de axiógrafos (por ejemplo, Panadent), con los cuales los valores del movimiento del ángulo de Bennett se miden a través del desplazamiento de unas agujas especiales.<sup>13</sup> Fig. 24



Fig. 24 Articulador PANADENT. Es posible hacer registro de los trayectos condíleos.<sup>7</sup>

Con otro tipo de axiógrafo (por ejemplo, SAM), puede obtenerse este valor por medio de un micrómetro y con una valoración matemática de los

valores obtenidos mediante unas tablas. Para realizar estas mediciones, entre otras cosas es necesario fijar un aditamento a la arcada inferior introduciendo un ligero levantamiento de la mordida con desoclusores para evitar el contacto entre las arcadas.

Los articuladores totalmente ajustables se recomiendan para la fabricación de prótesis cortas, así como para reconstrucciones completas de naturaleza compleja.<sup>10, 13</sup>

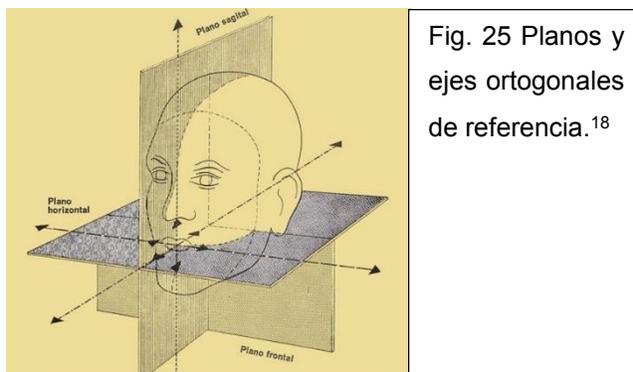
## 2.3 Fundamentos de la oclusión dinámica

Para comprender de una mejor manera el funcionamiento de los articuladores dentales, es necesario comprender los conceptos básicos de la oclusión dinámica. Es preciso mencionar cada uno de los términos y principios que se necesitan para realizar un correcto montaje de modelos en el articulador.

La “oclusión dinámica“, conocida también como “oclusión excéntrica” o simplemente “articulación”, se refiere a todos los contactos dentales que resultan de los movimientos de la mandíbula, un ejemplo claro son los movimientos masticatorios regulares y en los que las paradas céntricas se desplazan por trayectorias de articulación fijas.

Para una simulación casi precisa de los movimientos de la articulación temporomandibular, el protesista dental recurre a los articuladores.

Para poder examinar y reproducir los movimientos mandibulares, debemos disponer de unas coordenadas espaciales de referencia convencionales; o sea, los planos y ejes ortogonales, y los planos y los puntos de referencia craneales.<sup>13</sup> Fig. 25



Los movimientos mandibulares son efectuados por el sistema nervioso central mediante el complejo sistema de los músculos masticadores. Estos movimientos no se producen de forma totalmente libre, sino que mantienen ciertos vínculos constituidos por los denominados “determinantes del movimiento”. Dos de estos determinantes corresponden a las articulaciones

temporomandibulares y se llaman “determinantes posteriores”; mientras que otro, que está representado por la articulación interdentaria anterior se llama “determinante anterior”.<sup>13, 15</sup>

Mientras que las articulaciones temporomandibulares constituyen un factor activo en cualquier fase del movimiento mandibular y contribuyen a la determinación de la posición estática de la mandíbula, la articulación interdental anterior contribuye a determinar la posición estática de la mandíbula, cuando los dientes se hallan en máxima intercuspidadación.

En la oclusión dinámica, solo intervienen en la fase final del cierre de la boca, cuando esta, abierta por diferentes motivos, en posición de reposo con el espacio libre interoclusal, en fonación o en masticación, se cierra recolocando los dientes en la posición de máxima intercuspidadación.

En la fase de cierre, desde el momento en que los dientes establecen el primer contacto, hasta el momento de llegar a la posición de máxima intercuspidadación, el trayecto recorrido por los cóndilos no suele ser superior a los 3 mm.

A continuación se mencionan los conceptos básicos necesarios para entender la oclusión dinámica y así poder tener un mejor panorama de la función de un articulador.<sup>13, 15</sup>

**Articulación unilateral.** Las arcadas dentarias solo están en contacto por el lado de masticación (trabajo) o de balance.

**Equilibrio de articulación.** Todos los dientes están en contacto en la fase de desplazamiento (movimiento) para distribuir la carga uniformemente en todo el periodonto.

**Equilibrio de articulación (según Gordon):** en una mordida bien engranada todos los dientes se apoyan los unos a los otros, de modo que la pérdida de un punto de contacto o diente puede alterar este equilibrio.

**Función:** armonía fisiológica de los determinantes (dientes, musculatura y articulación temporomandibular) del sistema craneomandibular.<sup>15</sup>

**Parafunción:** función secundaria en el sistema craneomandibular como rechinar, o apretar los dientes, sacar la lengua al tragar o morderse el labio.

**Guía incisal:** oclusión dinámica entre los dientes incisivos superiores e inferiores.

**Guía canina:** oclusión dinámica entre los dientes caninos superiores e inferiores.

**Guía grupal:** oclusión dinámica entre varios dientes en el lado de laterotrusión.

**Protrusión:** movimiento de la mandíbula en dirección ventral.

**Laterotrusión:** movimiento de un lado de la mandíbula del plano medio hacia fuera. En movimiento horizontal de la mandíbula hacia un lado (lateral) provoca un pequeño movimiento hacia a fuera del cóndilo de ese lado.

**Lado de laterotrusión:** lado del maxilar en el que la mandíbula se mueve desde el plano medio en dirección lateral (lado de trabajo).

**Movimiento de Bennett:** desplazamiento lateral de los cóndilos laterotrusivos durante un movimiento lateral de la mandíbula.<sup>15</sup> Fig. 26

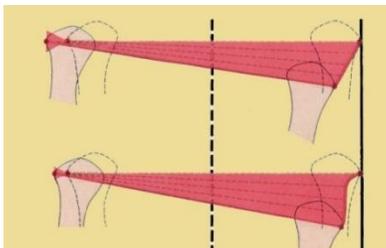


Fig. 26 Movimiento de Bennett.<sup>7</sup>

**Bennett inmediato:** el movimiento de Bennett inmediato es un signo patológico que responde a una parafunción y no una característica anatómica. El movimiento de Bennett inmediato provoca relaciones oclusales traumáticas. Los efectos se pueden observar a nivel de periodonto o del esmalte

**Ángulo de Bennett:** en el plano horizontal, ángulo medio entre la trayectoria protrusiva sagital y la trayectoria mediotrusiva del cóndilo.

**Mediotrusión:** movimiento de un lado de la mandíbula hacia el plano medio. Movimiento de la mandíbula hacia el centro; en una dentadura natural solo está débilmente marcado.<sup>15</sup>

**Lado de mediotrusión:** lado del maxilar en el que la mandíbula se mueve hacia el plano medio (lado de balance).

**Lateroprotrusión:** movimiento de la mandíbula hacia el lado (lateral) y hacia adelante (anterior). La altura de las cúspides se determina con la lateroprotrusión.

**Protrusión máxima:** sobremordida inversa al final del movimiento; no se respeta ninguna posición del ciclo de masticación normal.

**Desplazamiento lateral inmediato (Immediate side shift):** el ciclo del lado de balance (cóndilo oscilante) efectúa normalmente un desplazamiento medial inicial antes del movimiento lateral real. El cóndilo del lado de trabajo se mueve más o menos solo en una trayectoria rotatoria.

**Retrusión:** movimiento de la mandíbula en dirección dorsal. El cóndilo se mueve hacia atrás o hacia atrás y hacia abajo.

**Detrusión:** el cóndilo se mueve hacia abajo en vertical y no se desplaza hacia el lado, se aleja de la trayectoria de la articulación.

**Brújula oclusal:** proyección de las posibilidades de movimiento de un punto de la mandíbula en el plano horizontal.

**Posición cóndilar céntrica:** posición craneoventral sin desplazamiento lateral de ambos cóndilos en una relación cóndilo-disco fisiológica y con una carga fisiológica de las estructuras tisulares implicadas.<sup>15</sup> Fig. 27

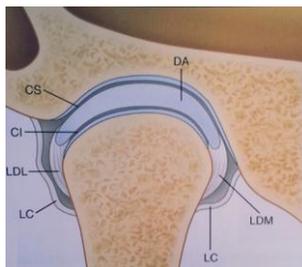


Fig. 27 Vista anterior de la Articulación temporomandibular. CI, cavidad articular inferior; CS, cavidad articular superior; DA, disco articular; LC, ligamento capsular; LDL, ligamento discal lateral; LDM, ligamento discal medial.<sup>16</sup>

**Posición condilar excéntrica:** desplazamiento tridimensional de la unidad cóndilo-disco en la fosa mandibular al adoptar la oclusión habitual.

**Posición condilar adaptada:** relación cóndilo-disco-fosa antifisiológica que subjetivamente no genera molestias al adoptar la oclusión habitual.<sup>15</sup>

**Ángulo de Fisher:** ángulo proyectado al plano medio entre las trayectorias descritas por el cóndilo en sus movimientos de mediotrusión y protrusión. Cuanto mayor es el ángulo (más escarpado), más empinadas pueden ser las faldas cuspidas sin que el movimiento de mediotrusión llegue a un mal contacto.

**Mesa de la guía frontal (ángulo):** descrita por R. Fisher (ángulo de Fisher) es la primera mesa incisal mecánica dividida con la que se pueden ajustar tanto la guía incisal sagital (protrusión) como la guía canina (laterotrusión).

**Diagrama de Posselt:** posibilidad de descripción de los posibles movimientos espaciales de la mandíbula: se trazan los movimientos límite del punto incisal mandibular en el plano sagital y/o frontal. (Banana de Posselt): formación espacial que resulta de estas marcas.<sup>15</sup> Fig. 28

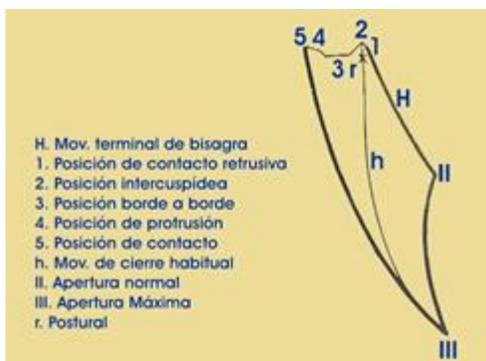


Fig. 28 Diagrama de Posselt.<sup>14</sup>

**Arco gótico:** los movimientos límite del punto incisal mandibular en el plano horizontal describen el llamado “arco gótico” (definición clásica por un registro intraoral con perno de apoyo).

**Curva de Spee:** curva de compensación horizontal que reproduce la orientación de las superficies de oclusión de los dientes laterales dentro de la arcada dentaria. El radio de esta curva o calota en consideración tridimensional está en relación con el tamaño y la altura de las cúspides; es decir que, con un radio menor que la curva de Spee, las cúspides se deben conformar relativamente más cortas o que, con una superficie plana, es necesario elevar las cúspides. En el caso de los ángulos de trayectoria condilar

más planos (más pequeños), el radio de la curva de Spee debe ser mayor y viceversa.<sup>17</sup> Fig.29

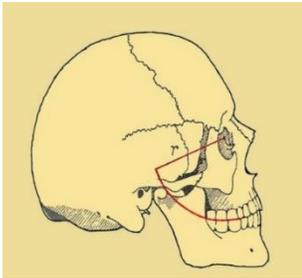


Fig. 29 Curva de Spee.<sup>7</sup>

**Curva de Wilson:** curva de compensación horizontal en dirección bucolingual (plano frontal) que sirve para evitar interferencias en el lado de mediotrusión.<sup>15</sup>

Fig. 30

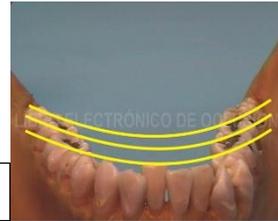


Fig. 30 Curva de Wilson.<sup>14</sup>

**Sobremordida vertical:** las cúspides de corte rebasan las cúspides de masticación antagonistas; esto se aplica análoga a los dientes frontales. Cuanto más limitada es la sobremordida frontal (overbite), más cortas deben conformarse las cúspides laterales para evitar interferencias posteriores durante la protrusión.

**Sobremordida sagital (overjet):** la sobremordida sagital depende de la orientación axial de los dientes frontales superiores y, en interacción con la guía canina, también influye en la altura de las cúspides. Cuanta mayor (más plana) es la sobremordida, más cortas deben conformarse las cúspides de los dientes laterales para evitar interferencias (alteraciones) en los movimientos funcionales excéntricos, como por ejemplo en la lateroprotrusión.

**Plano oclusal:** plano de masticación, plano que se define por el punto de contacto de los incisivos medios inferiores (entre los dientes 31 y 41) y por las cúspides distobucales de los segundos molares inferiores (dientes 37 y 47).<sup>15</sup>

**Plano horizontal de Frankfurt:** es un plano de referencia antropológico que discurre por el punto más bajo del extremo orbital óseo y el extremo superior del orificio auditivo externo.

**Plano axial orbital:** discurre por el punto más bajo del extremo orbital óseo y el eje de la bisagra en posición céntrica del cóndilo.

**Plano de Camper:** discurre por la espina nasal anterior y el extremo más bajo del orificio auditivo externo a derecha e izquierda (punto del trago).

**Triángulo de Bonwil:** el triángulo de Bonwil está en el plano de masticación con el vértice delantero en el punto incisal. De momento, la longitud de los lados del triángulo isósceles se determine general en 110 mm (valor medio) como base de trabajo.<sup>15</sup> Fig. 31



**Eje de bisagra:** eje de rotación funcional asignado a la mandíbula en los movimientos de apertura y cierre de la misma.

**Eje de bisagra céntrico:** eje de bisagra geométrico determinado en la posición condilar céntrica en caso de una apertura y cierre puramente giratorios.

**Eje de bisagra arbitrario:** eje de bisagra asignado a la mandíbula que se fija hacia puntos de referencia determinados de valor medio.

**Trayectoria condilar:** movimiento tridimensional del cóndilo en el sistema de coordenadas craneal.<sup>15</sup>

## CAPÍTULO 3 ARTICULADOR SEMIAJUSTABLE

### 3.1 Arco facial

El arco facial es un instrumento que determina la posición del maxilar con respecto al cráneo y su evaluación en los diferentes planos del espacio. Los componentes del arco facial son: dos brazos (uno derecho y otro izquierdo), las olivas (una derecha y una izquierda), el tenedor u horquilla de mordida, un násion o pieza nasal, barra horizontal del násion, tornillos de ajuste, unión universal y el cuerpo del arco.

En el momento que se decide hacer el transporte del arco facial, se deben tener los modelos vaciados en yeso piedra para posteriormente y con ayuda del arco realizar el correcto transporte al articulador.<sup>19</sup> Fig. 32



Fig. 32 Arco facial Whip Mix.<sup>20</sup>

#### 3.1.1 Registro del arco facial

- a. Antes del registro, hay que preparar nuestro arco facial, verificar que contamos con todas las partes antes mencionadas y que esté debidamente limpio (se recomienda limpiarlo con agua caliente y jabón antes de cada uso).
- b. Se prosigue a colocar el násion sobre la barra horizontal.
- c. Se deben aflojar los tornillos de ajuste. Estos son tres en la parte superior del arco facial y dos se localizan en la parte inferior (unión universal, donde se colocará la horquilla).<sup>19</sup>

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 de las cúspides no deben atravesar el material; o sea, las cúspides no deben tocar la superficie de la horquilla.

e. En este paso hay que colocar el arco facial propiamente dicho, a la vez que se colocan las olivas en el paciente y la horquilla con el registro oclusal previamente tomado. Para esto hay que decirle al paciente que las olivas, al momento de estar en sus oídos amplificarán los sonidos que se realicen durante el ajuste del arco. 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.

La distancia intercondilar del paciente estará dada por las referencias de las marcas negras que están en el frente del arco facial (S, M y L) correspondientes a pequeño, medio y largo.

i. Aflojar el nasion y los tres tornillos superiores de forma cuidadosa.

j. Se retira el arco a medida que el paciente va abriendo la boca.<sup>19</sup>

### **3.2 Montaje de los modelos**

Una vez tomadas las impresiones superior e inferior, se deben hacer unas ranuras de retención para iniciar el siguiente paso, que es la elaboración de un “split cast” o modelo seccionado.

### 3.2.1 Split cast (modelo seccionado)

Un 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 (fig.33).<sup>21</sup>

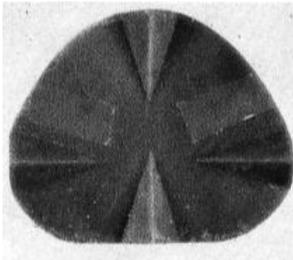


Fig. 33 Modelo seccionado. Se observa una posición diferente de las ranuras, a diferencia de las ranuras en cruz que se suelen realizar.

A continuación haré mención de la técnica paso a paso con moldes prefabricados:

- a) 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.
- b) 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.
- c) Se coloca separador en la superficie de yeso que tiene las guías y esperar a que seque.
- d) Hidratar el modelo antes de utilizar el molde hueco.
- e) El molde hueco debe alinearse con el modelo con guía, permitiendo un sellado perfecto.<sup>6</sup>

- f) Se coloca yeso velmix, cuidando que no se formen burbujas y que se copien las guías.
- g) Introducir el modelo superior de manera que quede centrado; esperaremos el proceso de fraguado.
- h) Después de que haya fraguado el yeso obtenemos el modelo superior unido al Split, nótese la diferencia de color de la unión entre ellos.
- i) Recortar los modelos de estudio para un mejor procedimiento de montaje.<sup>6</sup>

### 3.2.2 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 cera rosa. 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. Hay que 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 alrededor de 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 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.<sup>6, 22</sup>

### 3.2.3 Modelo maxilar y mandibular

Una vez tomadas las impresiones de las arcadas, obtenidos los modelos, realizado el registro del arco facial y los registros en oclusión céntrica y relación céntrica, proseguimos con el montaje de los modelos superior e inferior en el articulador semiajustable (fig.34).<sup>F.D.</sup>



Fig. 34 A. Modelos maxilar y mandibular. B. Registro en oclusión céntrica de nuestro paciente.

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 (fig.35).<sup>F.D.</sup>



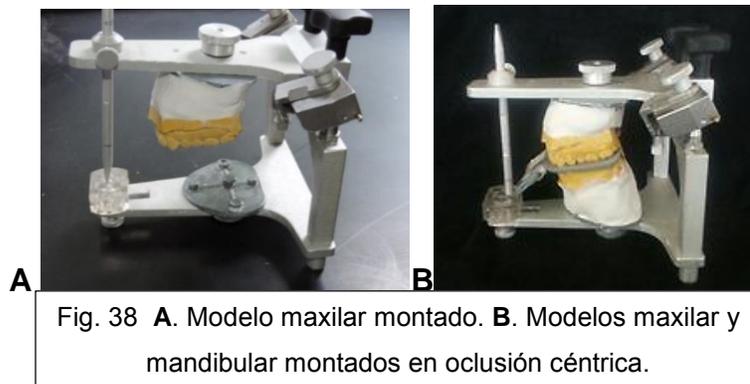
Se realizan las ranuras en el lugar donde pusimos las marcas y se colocan los imanes, esto para facilitar el retiro de los modelos (fig.36).<sup>F.D.</sup>



Ahora es posible colocar el arco facial para realizar el montaje del modelo superior en el articulador. Hay que recordar que se debe colocar el yeso blanco nieves lentamente y limpiar el modelo. Esperamos a que fragüe el yeso antes de separar el arco facial (fig. 37).<sup>F.D.</sup>



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 (fig. 38).<sup>F.D.</sup>



Acto seguido, realizamos el ajuste y el análisis de la oclusión de los modelos ya montados.

### 3.2.4 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.

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.<sup>6</sup>

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 (fig. 27).<sup>6</sup>

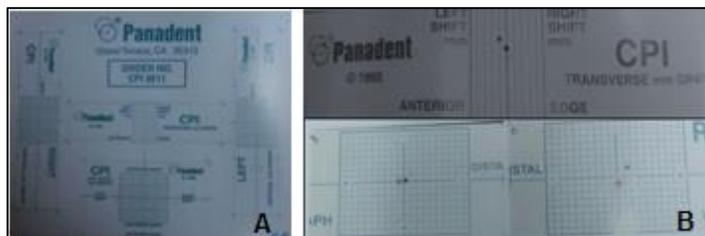


Fig. 27 **A.** Gradillas para valorar el grado de distracción condilar **B.** CPI izquierdo/derecho y plano horizontal.

Esta información permite al clínico evaluar la estabilidad articular, requisito fundamental para conseguir la estabilidad dentaria.<sup>6</sup>

## CAPÍTULO 4 ARTICULADOR TOTALMENTE AJUSTABLE

Como ya se mencionó en el capítulo dos, 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.<sup>23</sup> Fig.39

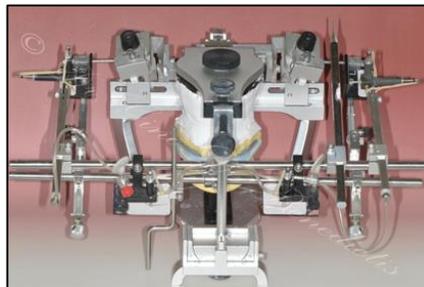


Fig. 39 Articulador Denar Mark con su respectivo pantógrafo.<sup>24</sup>

A continuación, se mostrará el método pantográfico y la programación del articulador Denar Mark II.

### 4.1 Pantógrafo

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.

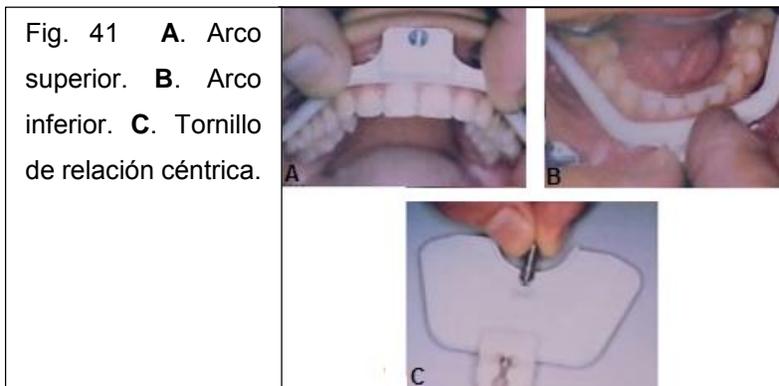
Los errores en el montaje son comunes y fáciles de cometer. El movimiento más ligero de cualquier embrague produce un error magnificado en la placa de trazado, por eso la importancia de conocer cada una de sus partes y su manejo.<sup>25</sup>

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 (fig 40).<sup>23</sup>



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 (fig.41).<sup>23</sup>



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 (fig.42).<sup>23</sup>



Fig. 42 **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.<sup>26</sup>

Ya que tenemos formadas las cubetas de referencia, las desatornillamos del soporte. La cubeta 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 especial, se extrae un poco dicho tornillo con el fin de que queden separadas ambas cubetas al colocarlas en la boca. Llevamos las cubetas de referencia a la boca y, como quiera que el paciente eventualmente ha recibido un tratamiento con la férula de descarga, resulta facilitada la manipulación mandibular. Mediante movimientos dirigidos adelante y atrás el paciente llegará sin dificultad a la relación céntrica (fig.43).<sup>23</sup>

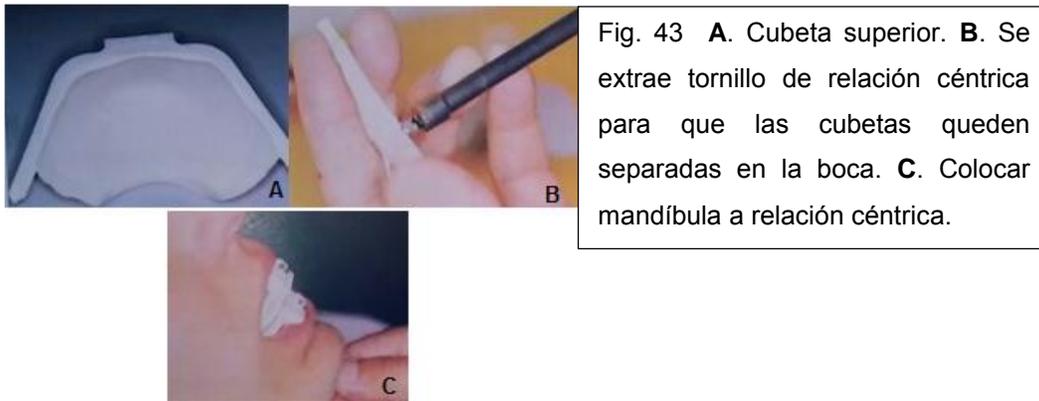


Fig. 43 **A.** Cubeta superior. **B.** Se extrae tornillo de relación céntrica para que las cubetas queden separadas en la boca. **C.** Colocar mandíbula a relación céntrica.

El paso siguiente es la localización del eje posterior de bisagra. Se realizan perforaciones en las cubetas de referencia superior e inferior que nos servirán de retención 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 defensivos.

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.<sup>26</sup> Fig. 44



Antes de cementar las cubetas 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).<sup>23</sup>



Una vez que queden fijas las cubetas, 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.<sup>26</sup>

Hay que 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 suelo. 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.<sup>26</sup> Fig. 46

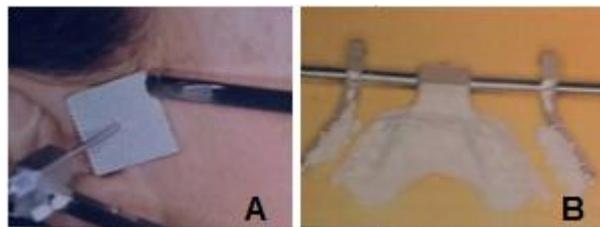


Fig. 46 **A.** Se localiza el eje posterior de bisagra  
**B.** Se retira la cubeta superior y se separan los clamps de fijación.<sup>23</sup>

Desatornillamos las cubetas separándolas 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.<sup>23</sup>

Los movimientos son: delante-detrás, delante-detrás, derecha-detrás, delante-detrás, izquierda-detrás, delante-detrás, delante-detrás (fig. 47).<sup>23</sup>



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.<sup>26</sup>

Fig. 48



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.

La unidad inferior del pantógrafo consta de:

- a) Barra transversal con las mesas trazadoras anteriores.
- b) Brazos laterales izquierdo y derecho con las mesas trazadoras posteriores.
- c) Agujas condilares.
- d) Papel trazador de las mesas anteriores y posteriores.
- e) 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 (fig. 49).<sup>23</sup>

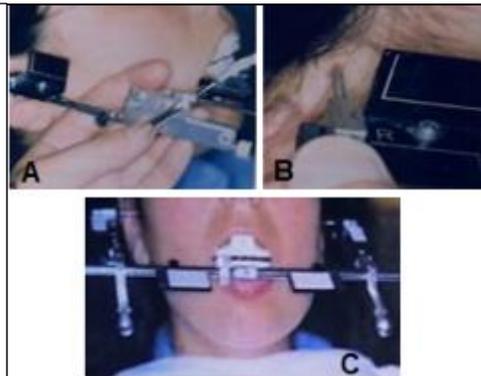


Fig. 49 Barra transversal inferior junto con el soporte de la barra orbitaria, debe estar paralelo al plano de Frankfurt.

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 (fig.50).<sup>23</sup>

Fig. 50 **A.** Se coloca el brazo lateral derecho.  
**B.** Debe coincidir el punto del eje posterior de bisagra. **C.** Mesas de trazado con cartulinas de registro.

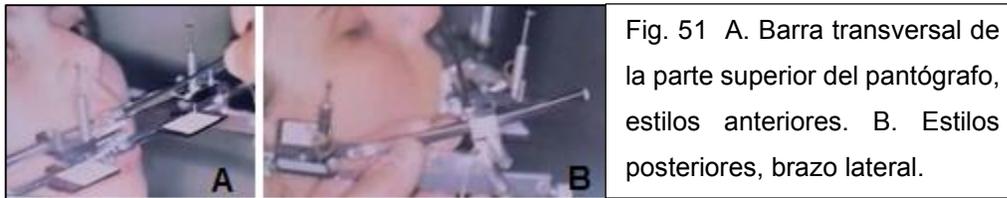


La unidad superior del pantógrafo está compuesta por:

- a) Barra transversal anterior con los estilos.
- b) 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 (fig.51).<sup>23</sup>



Retiramos las agujas condilares. El objetivo de las agujas era posicionar craneométricamente los brazos laterales.<sup>26</sup> Fig. 52



Conectar los tubos de silicona que cierran el circuito del aire comprimido con las bocas 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 la bala del aire comprimido (fuente de alimentación).<sup>26</sup> Fig. 53



Giramos ahora la manivela de la bala 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 estilos se encuentran ahora rechazados por la presión a su posición más extrema. Acto seguido colocamos

unos elásticos en los ganchitos que llevan los estilos en la parte superior que tienen por objeto descender los estilos 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 estilos 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:

- 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 (fig. 54).<sup>23</sup>

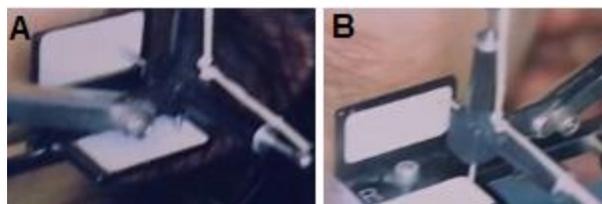


Fig. 54 **A.** Trazados pantográficos de la trayectoria orbitante o mediotrusión **B.** Trazado de laterotrusión.

- 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 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 estilos. Desconectamos el tubo de silicona central retirando así todo el sistema de aire. Los clamps de fijación que se utilizaron para cementar con yeso las cubetas 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-detrás hasta asegurarnos de que los estilos caen sobre el punto de la relación céntrica y ahora con dos posillos fabricados de cartulina rellenos de yeso, los introducimos dentro de los clamps de la derecha e izquierda para que cuando fragüe el yeso ferulice el conjunto (fig. 55).<sup>23</sup>



Fig. 55 Mandíbula a relación céntrica y se fijan las dos unidades pantográficas con unos posillos 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 (fig. 56).<sup>23</sup>

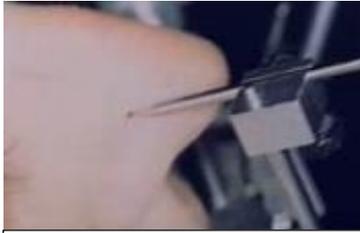


Fig. 56 Punto suborbitario.

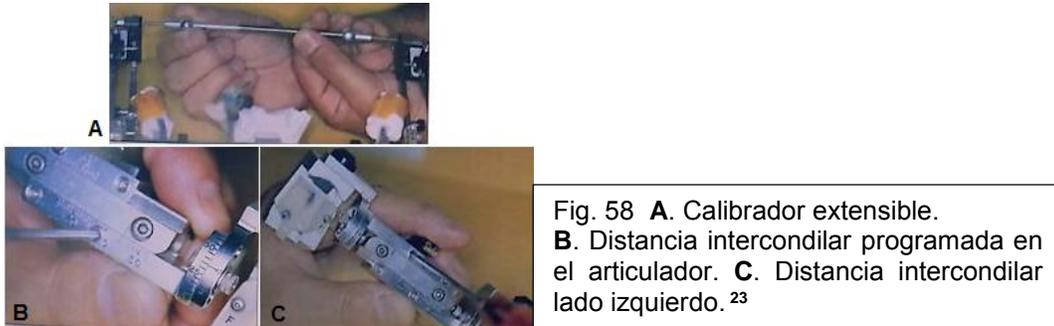
Se retira el pantógrafo de la boca con un simple movimiento y lo dejamos preparado para transferirlo al articulador (fig. 57).<sup>23</sup>



Fig. 57 Pantógrafo preparado para la transferencia al articulador.

#### 4.1.1 Transferencia del pantógrafo al articulador

Primero hay que 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.<sup>26</sup> Fig. 58



Por lo que respecta a la distancia intercondilar del cóndilo del lado izquierdo la 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(fig. 59).<sup>23</sup>



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 (fig.60).<sup>23</sup>



Fig. 60 **A.** Aditamentos de montaje colocados. **B.** Pantógrafo montado en articulador. **C.** Giro de 180° taza de hule como apoyo del pantógrafo.

Preparamos acrílico autopolimerizable y lo vertemos sobre el aditamento inferior de montaje y sobre la cubeta inferior (fig. 61).<sup>23</sup>



Fig. 61 **A.** Acrílico en aditamento inferior de montaje **B.** Acrílico en cubeta.

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 (fig. 62).<sup>23</sup>

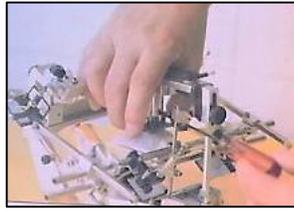


Fig. 62 Se une la cubeta inferior con el aditamento inferior y se acerca el aditamento superior a la cubeta superior.

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 la cubeta. Posicionamos el miembro superior en el articulador y con una espátula o con los dedos unimos ambos elementos (fig. 63).<sup>23</sup>



Fig. 63 **A.** Se coloca acrílico sobre el aditamento superior. **B.** Se une la cubeta superior al aditamento.

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 posillos de cartulina. Finalmente, quitamos la varilla incisal y la barra orbitaria en L para que el articulador pueda moverse libremente (fig. 64).<sup>23</sup>

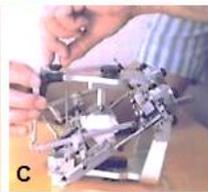


Fig. 64 **A.** Retirar agujas condilares. **B.** Retirar los clamps de fijación. **C.** Quitar la varilla incisal y la barra orbitaria en L.

#### 4.1.2 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 (fig. 65).<sup>23</sup>

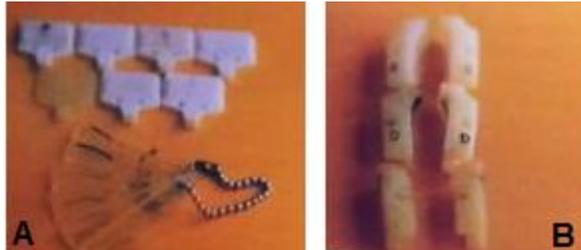


Fig. 65 **A.** Aditamentos de la pared superior.  
**B.** Aditamentos de la pared medial.

A continuación llevamos a cabo los movimientos siguiendo los siguientes pasos:

a) Situar el estilo sobre el punto de la relación céntrica.

b) Realizar una lateral izquierda. Se observa la falta de coincidencia del estilo con el trayecto protrusivo.

c) La coincidencia entre trazado pantográfico y estilo 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 gnatólogica (por ejemplo, la curvatura  $3/8''$  y la angulación  $22^\circ$ ).

f) En la mesa horizontal posterior calculamos el ángulo de Bennett en sus dos tramos de inmediato (ajuste No 2) que nos da  $0^\circ$  y de progresivo (ajuste No 3) que encontramos  $10^\circ$  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 estilo 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 estilo 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 estilo de la mesa anterior del lado derecho y hacemos una lateral izquierda. La coincidencia de la excursión de dicho estilo 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 estilo 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 estilos 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 estilo 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 estilo pasa por arriba es una laterosurtrusión y hay que inclinar la pared hacia arriba para hacerlos coincidir. En este caso es 0° 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.<sup>23, 26</sup>

## **CAPÍTULO 5 COMPARACIÓN Y FUNCIÓN DE CADA ARTICULADOR EN LA PRÁCTICA DENTAL**

Hasta ahora se ha hecho mención de la función del articulador semiajustable y el totalmente ajustable por separado. Ambos facilitan el diagnóstico y el tratamiento de las alteraciones oclusales. Conocer qué tipo de articulador usar en cada caso depende de las capacidades de registro de los movimientos mandibulares de cada uno. Para ello, debemos tener en cuenta que existen factores para realizar su elección:

- a) Características oclusales del paciente.
- b) Tipo de restauración (extensión).
- c) Conocimiento de las limitantes de cada articulador.
- d) Habilidad del clínico.

El articulador semiajustable es primera elección en la práctica dental habitual, puesto que su manipulación es más sencilla y requiere de menos tiempo a la hora de hacer la transferencia de las relaciones maxilares. Los ajustes más frecuentes en este articulador son la inclinación condílea, ángulo de Bennett y la distancia intercondílea de una manera limitada a comparación del totalmente ajustable. La transferencia se hace con un arco facial estático, lo cual limita su reproducción de la distancia intercondilar a las medidas determinadas como S (corto), M (mediano) y L (largo). El movimiento condíleo en este articulador es proporcionado en un trayecto recto. Las indicaciones para su uso son la elaboración de coronas simples en pacientes que tienen una guía anterior mínima, coronas de tres unidades, prótesis parcial removible en pacientes clase I y clase II y, para elaborar dentaduras completas balanceadas.<sup>27</sup>

El articulador totalmente ajustable, tiene la gran ventaja de reproducir los movimientos mandibulares con gran exactitud. Por ende, las restauraciones que se elaboran utilizándolo correctamente se ajustan con

exactitud a las necesidades oclusales del paciente. La relación interoclusal obtenida es estable y anatómica. La transferencia se realiza con un arco facial cinemático o pantógrafo obteniendo una distancia intercondilar exacta, además de registros gráficos exactos del ángulo de Bennett y trayecto condíleo reproduciendo el ángulo y la curvatura del movimiento condíleo del paciente. Sus principales desventajas son que, para poder hacer la transportación del paciente al articulador se requiere invertir un tiempo mucho mayor que con un articulador semiajustable y no es muy accesible económicamente hablando. Las principales indicaciones para su uso son: Investigación clínica, en caso de planificar un tratamiento de restauración amplio y complejo, cuando se consideran modificaciones de la dimensión vertical de la oclusión y la determinación exacta de Trastornos temporomandibulares en particular del Bennet inmediato, que se asocia a una alteración del complejo cóndilo disco.<sup>16, 28</sup>

## **CONCLUSIONES**

Los articuladores son una herramienta muy importante en el diagnóstico de la oclusión y la rehabilitación oral.

Hay que tener en cuenta que, un articulador, por muy sofisticado que sea, nunca será capaz de reproducir la dinámica mandibular en su completa y total dimensión ya que existen biofactores como la resiliencia de las articulaciones temporomandibulares, flexibilidad de la mandíbula y contracciones musculares funcionales y parafuncionales que el ingenio mecánico no puede captar. A pesar de estas limitaciones, los articuladores y métodos creados hasta ahora han resultado ser bastante eficaces.

Los articuladores semiajustables están limitados en cuanto a la adaptación de la distancia intercondilar y los movimientos mandibulares, mientras que los articuladores totalmente ajustables se adaptan completamente y reproducen toda la dinámica mandibular.

Ya que el articulador totalmente ajustable requiere de tiempo y habilidad para su manipulación no suele estar indicado en la práctica dental general. Su principal indicación es en la investigación sobre oclusión y aspectos protésicos específicos.

Cabe mencionar que, a pesar de la gran diferencia de reproducción de movimientos de estos articuladores, cada uno tiene funciones específicas y elegir el correcto depende de las necesidades de cada paciente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Batra P. Articulator and Facebow: Review of Literature and History of Articulators. Journal Oral Health Community Dentistry. 2013 January; 7(1).
2. Bonwill , W.G.A. The scientific articulation of the human teeth as founded on geometrical, mathematical, and mechanical laws. Items of Interest. 1899 October; Vol. I Classic Prosthodontic Articles.
3. Starcke EN. The history of articulators:"Scribing" Articulators: Those with functionally generated custom guide controls,part I. Journal of Prosthodontics. 2004 June; 13(2).
4. N. Starcke E. The history of articulators: Early Attempts to reproduce mandibular movement. Journal of Prosthodontics. 2000 March; 9(1).
5. N. Starcke E, Engelmeier RL. The history of articulators: The wonderful world of "Grinders". Part I. Journal of Prosthodontics. 2006 March-April; 15(2).
6. González García E. Oclusión Práctica, Conceptos actuales. 1st ed. Venezuela: AMOLCA; 2012.
7. PAPIME dgapa UNAM
8. Engelmeier RL, Belles DM, Starcke EN. The history of articulators: The contributions of Rudolph L. Hanau and his Company-Part I. Journal of Prosthodontics. 2010 January; 19.
9. <http://whipmix.com/>; 2015 [cited 2015 marzo 05. Available from: <http://whipmix.com/product/denar-mark-ii-articulator/>.
10. Rey Bosch R, Plata Orozco M, Verdugo Díaz RdJ. Oclusión Básica. 1st ed. México D.F.: Trillas; 2010.
11. Ozawa Deguchi J. Fundamentos de prostodoncia total. 1st ed. México: Editorial Trillas; 2010.

12. Tasora A, Simeone P. Development of a New Type of Incisal Table for Prosthetic Articulators. International Journal of Dentistry. 2010 February; 2010( 5 ).
13. Pessina E, Bosco M, Villa AM. Articuladores y arcos faciales en prótesis odontológica y gnatológica. 3rd ed. España: Masson; 1994.
14. Posselt U. Fisiología de la oclusión y rehabilitación. 1st ed. Barcelona: Jims; 1973.
15. Gnan C. PRÓTESIS PRÁCTICA Descripción del trabajo: oclusión dinámica. Quintessence técnica. 2007 Agosto-Septiembre; 18(7).
16. Okeson JP. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 7th ed. España: ELSEVIER; 2013.
17. M. Davis. What is occlusion? Journal of prosthetic Dentistry. 2002 June; 87(6).
18. Pacheco Guerrero N. Pavimentación libro electrónico de oclusión. ISBN 970-32-2674-4 UNAM. 2004.
19. Whip Mix. Instrucciones para el uso del articulador y arco facial. USA. 2005 Feb.
20. Salud dental para todos. [Online].; 2014 [cited 2015 Marzo 24. Available from: <http://www.sdpt.net/completa/requisitosdelarticulador.htm>.
21. Laing DP, Wise MD. Split cast discrepancies and arbitrary axis dental cast articulator mounting. Journal of Oral Rehabilitation. 1978; 5.
22. Maldonado Moreno JA, Lombard Romero L, Gutiérrez Camacho C, Canseco Jiménez JF, Cuairán Ruidíaz V. Evaluación de dos técnicas para el registro de relación céntrica mandibular: arco gótico versus céntrica de poder. Revista Odontológica Mexicana. 2015 Enero-Marzo; 19(1).
23. Campos A. Rehabilitación oral y oclusal vol. I. 1st ed. España: Harcourt; 2000.

24. De Benedictis G. CORSI DI FORMAZIONE. [Online].; 2015 [cited 2015 Mayo 26. Available from: <http://www.ginodebenedictis.com/news/la-registrazione-dei-movimenti-condilari-con-il-pantografo.html>.
25. Dawson PE, DDS. Oclusión funcional: diseño de la sonrisa a partir de la ATM. 1st ed. Colombia: Amolca; 2009.
26. Corporation Whip Mix. DENAR Fully adjustable procedure manual. EUA.
27. Loos LG, DDS. Criterio clínico para seleccionar un articulador. Compendium. 1994/1995; 10(4).
28. Singh. Overview For Selection Dental Articulators. Indian Journal of Dental Sciences. 2013 Septiembre; 5(3).