

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**ANÁLISIS COMPARATIVO DE TRES MÉTODOS DE
REGISTRO DE LA RELACIÓN CÉNTRICA Y LA
AXIOGRAFÍA**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR**

Ana Martínez Gil-Ortega

Bajo la dirección de los doctores

Paloma San Román Calvar
José María Alamán Fernández
Alberto Cacho Casado

Madrid, 2013

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



Análisis comparativo de tres métodos de registro de la relación céntrica y la axiografía

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

Presentada por:

Ana Martínez Gil-Ortega

BAJO LA DIRECCIÓN DE LOS DOCTORES

Paloma San Román Calvar

José María Alamán Fernández

Alberto Cacho Casado

Madrid 2012

A mi hija Inés
A mi marido Manuel
A mis padres Ángel y Rufina
A mi hermana Ángela

Agradecimientos

Agradecimientos

En primer lugar, quería expresar mi más sincero agradecimiento a la Doctora Paloma San Román Calvar, quien ha dirigido esta tesis, por su ayuda, por su tiempo y por su dedicación. Sin su ayuda y sobre todo, sin su amistad, esta tesis nunca hubiera sido posible.

A los Doctores José María Alamán y Alberto Cacho por su gran contribución en la realización de este trabajo.

A todos mis compañeros del departamento de Preventiva, Odontopediatría y Ortodoncia de la Universidad Europea de Madrid, es especial al profesor Florencio Pérez Márquez, por haber iniciado mi carrera docente.

Al Doctor Santiago Cano Alsua, por habernos ayudado enormemente con la estadística de este trabajo.

Desde estas líneas, quisiera expresar también todo mi agradecimiento a todos los pacientes que han contribuido de manera desinteresada a la elaboración de esta tesis, en especial a mi familia, que está siempre dispuesta a ayudarme en lo que sea necesario.

A mi hermana Ángela, por todos los sábados que se ha pasado ayudándome para poder hacer este trabajo y por todo el tiempo que pasamos compartiendo esta fascinante profesión. ¡Muchas gracias Ángela!

A mis padres, su trabajo, dedicación, sacrificio y amor hacia sus hijas son para mi un ejemplo a seguir.

A mi marido, por su ayuda, y su incondicional apoyo en todo desde que lo conocí, especialmente en los momentos más duros.

A mi hija Inés, por el tiempo que la he quitado para desarrollar esta tesis.

A todos mis profesores, que me han enseñado todo lo que sé sobre esta apasionante profesión.

¡Muchas gracias a todos!

Índice

Índice:

1. INTRODUCCIÓN.....	1
<i>1.1. Desarrollo del concepto de ATM, anatomía, y mecánica del movimiento mandibular:.....</i>	<i>2</i>
1.1.1. Rotación.....	14
1.1.2. Translación.....	17
<i>1.2. Desarrollo histórico del concepto de la relación céntrica.....</i>	<i>20</i>
<i>1.3. Diferencias entre la relación céntrica y la máxima intercuspidación.....</i>	<i>32</i>
<i>1.4. Técnicas de registro de la relación céntrica desarrolladas a lo largo de la historia:.....</i>	<i>36</i>
1.4.1. Métodos activos.....	38
1.4.2. Métodos semiactivos.....	39
1.4.3. Métodos pasivos.....	49
<i>1.5. Axiografía.....</i>	<i>53</i>
<i>1.6. El articulador y el indicador de posición mandibular, M.P.I.....</i>	<i>57</i>
2. JUSTIFICACIÓN.....	61
3. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	66
4. OBJETIVOS.....	68

5. MATERIAL Y MÉTODO	71
5.1. MATERIAL	72
5.1.1. <i>Selección de la muestra</i>	72
5.1.1.1. Criterios de inclusión.....	72
5.1.1.2. Criterios de exclusión.....	73
5.1.2. <i>Historia clínica</i>	73
5.1.2.1. Cuestionarios de antecedentes.....	74
5.1.2.2. Cuestionario de exploración de ATM.....	76
5.1.3. <i>El articulador SAM</i>	79
5.1.4. <i>El Indicador de Posición Mandibular, M.P.I</i>	80
5.1.5. <i>El axiógrafo</i>	81
5.2. MÉTODO	85
5.2.1. <i>Exploración del paciente y realización de los registro clínicos</i>	85
5.2.1.1. Exploración intraoral y extraoral.....	85
5.2.1.2. Impresiones.....	85
5.2.1.3. Registro de la máxima intercuspidación.....	86
5.2.2. <i>Registro del eje real de bisagra mediante axiografía</i>	87
5.2.2.1. Registro de la posición maxilar según el eje real de bisagra.....	97
5.2.3. <i>Técnica de registro de la relación céntrica mediante la técnica de la manipulación bimanual de Dawson</i>	99
5.2.4. <i>Técnica de registro de la relación céntrica mediante la técnica de Roth</i>	102
5.2.5. <i>Técnica de registro de la relación céntrica mediante la técnica del arco gótico de Gysi</i>	105

5.2.6.	<i>Procedimientos de laboratorio</i>	109
5.2.6.1.	Montaje modelo superior e inferior en el articulador....	109
5.2.6.2.	Confección y comprobación del Split-cast.....	112
5.2.7.	<i>Registros con el M.P.I.</i>	114
5.2.8.	<i>Recogida y valoración de los datos</i>	115
5.2.9.	<i>Metodología estadística</i>	117
6.	RESULTADOS	118
6.1.	<i>Estadística descriptiva</i>	119
6.2.	<i>Análisis de los resultados.</i>	124
6.2.1.	<i>Valores para la Delta H</i>	124
6.2.2.	<i>Valores para la Delta L</i>	129
6.2.3.	<i>Valores para la Delta Y</i>	136
6.2.4.	<i>Valores para la Delta Z</i>	141
6.2.5.	<i>Valores para la Delta X</i>	152
7.	DISCUSIÓN	162
7.1.	<i>Selección de la metodología</i>	166
7.1.1.	Selección de la muestra.....	166
7.1.2.	Selección del material.....	171
7.1.2.1.	El articulador.....	172
7.1.2.2.	El M.P.I.....	174
7.1.2.3.	La localización del eje de bisagra.....	175
7.1.3.	Selección del método.....	176
7.1.3.1.	Axiografía.....	180
7.1.3.2.	Técnica de Dawson.....	182

7.1.3.3.	Técnica de Roth.....	183
7.1.3.4.	Técnica de Gysi.....	184
7.1.3.5.	Montaje en el articulador.....	185
7.2.	<i>Análisis de los resultados</i>	188
7.2.1.	Análisis de la Delta H.....	188
7.2.2.	Análisis de la Delta L.....	188
7.2.3.	Análisis de la Delta Y.....	189
7.2.4.	Análisis de la Delta Z.....	190
7.2.5.	Análisis de la Delta X.....	192
8.	CONCLUSIONES	206
9.	BIBLIOGRAFÍA	209

Introducción

1. Introducción

1.1. Desarrollo del concepto de A.T.M., anatomía y mecánica del movimiento mandibular.

La **articulación temporomandibular** (ATM) es una articulación reciente filogenéticamente y que sólo en los mamíferos alcanza un desarrollo importante (1). Junto con la articulación del lado opuesto, forman dos articulaciones simétricas, en las que el movimiento de una provoca simultáneamente un movimiento análogo o contrario en la otra (2). El hecho de que las dos articulaciones temporomandibulares estén conectadas al mismo hueso (mandíbula) complica todavía más el funcionamiento de todo el sistema masticatorio. Cada articulación puede actuar simultáneamente y por separado y sin embargo, no del todo sin la ayuda de la otra (3).

La articulación temporomandibular es una doble articulación sinovial diartrodial. Esto significa que hay dos movimientos articulares que suceden en compartimentos separados de la articulación sinovial, y que una articulación no puede operar sin la otra. Los espacios articulares que forman el disco con los ligamentos colaterales se llaman compartimentos articulares (4). Estos compartimentos funcionan como articulaciones distintas y biomecánicamente se comportan también de manera diferente:

- Compartimento superior o articulación menisco-temporal, que realiza el movimiento de translación.

- Compartimento inferior o articulación menisco-condilar, que realiza el movimiento de rotación.

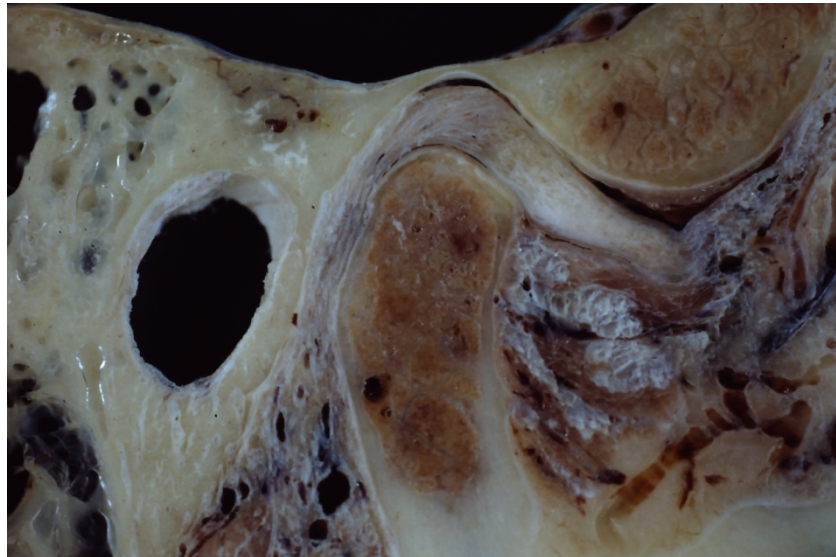


Figura 1. En la imagen se observa un corte sagital del cóndilo mandibular, y encima de él se puede apreciar el disco articular. Cortesía del Dr David Navarro Sánchez.

Son articulaciones que no están cubiertas de cartílago hialino como ocurre en el resto de las articulaciones, sino de fibrocartílago (5). Éstas varían según los distintos individuos, según la conformación en la base del cráneo, así como en relación con la edad y el sexo. El niño presenta una fosa poco profunda y un tubérculo articular no tan prominente como el observado en el adulto (6). En cuanto al sexo, las mujeres presentan unas superficies articulares más planas con respecto a los hombres (7).

Anatomía de la A.T.M.

La articulación temporomandibular (A.T.M.) es el área en donde se produce la conexión craneomandibular. Es una de las articulaciones más complejas del cuerpo humano, ya que forma parte del sistema masticatorio. Se clasifica como una articulación compuesta, aunque la A.T.M. está formada por dos huesos, porque el disco articular que

se interpone entre ellos, actúa como si fuera un tercer hueso (3,4). En esta articulación confluyen diferentes estructuras:

- **El hueso temporal.** El cóndilo mandibular se articula en la base del cráneo con la porción escamosa del hueso temporal. Esta porción está formada por una fosa mandibular cóncava en la que se sitúa el cóndilo y recibe el nombre de fosa glenoidea, articular o mandibular (3,4,8). Justo delante de la fosa articular se encuentra la eminencia articular, cuyo grado de convexidad es muy variable, pero tiene mucha importancia puesto que la inclinación de esta superficie dicta el camino del cóndilo cuando la mandíbula se traslada hacia delante.
- **La mandíbula.** El cóndilo es la porción de la mandíbula que articula con el cráneo, alrededor de la cual se produce el movimiento. La mandíbula está formada por una porción horizontal que es el cuerpo y una porción vertical que es la rama ascendente. Esta rama ascendente está formada por una lámina vertical de hueso que se extiende hacia arriba en forma de dos apófisis: la apófisis anterior es la apófisis coronoides y la posterior es el cóndilo. La mandíbula está suspendida y unida al maxilar mediante músculos, ligamentos y otros tejidos blandos que la proporcionan la movilidad necesaria para su función (3).
- **El disco articular.** Está formado por un tejido conjuntivo fibroso y denso desprovisto de vasos sanguíneos o fibras nerviosas. Sin embargo la zona más periférica del disco articular está ligeramente inervada. El área central es la más delgada y se denomina zona intermedia. Los bordes anterior y posterior son más gruesos, siendo el borde posterior más grueso que el anterior. En la articulación normal, la superficie articular del cóndilo está situada en la zona intermedia del disco, limitada por las regiones anterior y posterior. Durante el movimiento, el

disco es flexible y puede adaptarse a las exigencias funcionales de las superficies articulares (3,4).

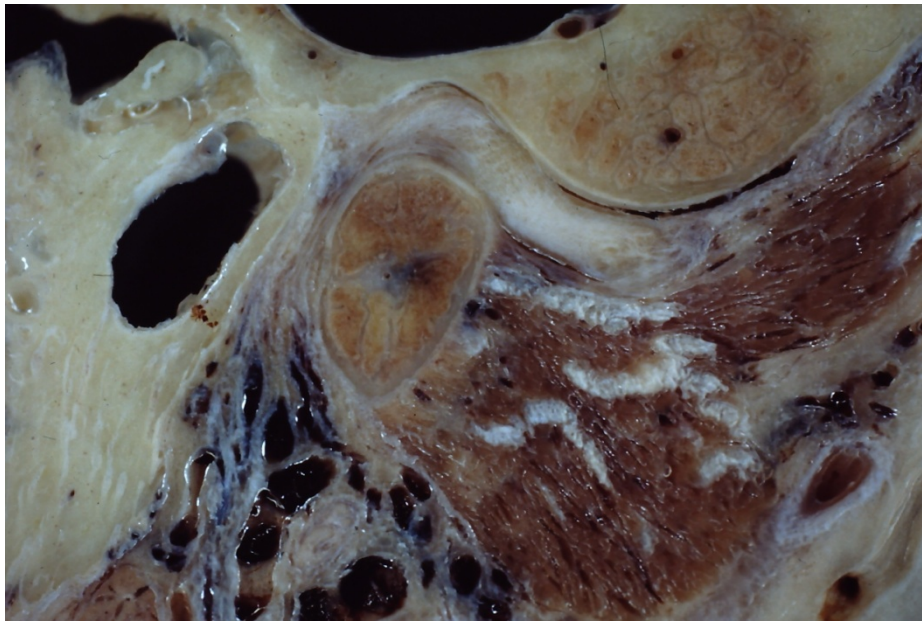


Figura 2. Corte transversal de la articulación temporomandibular. Se observa el cóndilo, el disco articular, el hueso temporal, y la inserción de los músculos de la masticación sobre el cóndilo mandibular. Cortesía del Dr David Navarro Sánchez.

- **Músculos de la masticación.** Los componentes esqueléticos del cuerpo se mantienen unidos y se mueven gracias a los músculos esqueléticos. Existen cuatro pares de músculos que forman el grupo de los músculos de la masticación: el masetero, el temporal, el pterigoideo interno, y el pterigoideo externo. Aunque no se les considere músculos masticatorios, los digástricos también desempeñan un papel importante en la función mandibular (3).
 - Masetero. Es un músculo rectangular que tiene su origen en el arco cigomático y se extiende hacia abajo, hasta la cara externa del borde inferior de la rama de la mandíbula. Cuando las fibras del masetero se contraen, la mandíbula se eleva y los dientes entran en contacto. Las

fibras más profundas, son las responsables de la tracción hacia arriba y ligeramente hacia atrás de la mandíbula. Este músculo es muy potente y proporciona la fuerza necesaria para una masticación eficiente. Puede facilitar la protrusión de la mandíbula y sus fibras estabilizan el cóndilo frente a la eminencia articular (3,4,9).

- Temporal. Es el más potente de los músculos masticatorios. Es un músculo grande en forma de abanico, que se origina en la fosa temporal y en la superficie lateral del cráneo. Sus fibras se reúnen, en el trayecto hacia abajo, entre el arco cigomático y la superficie lateral del cráneo, para formar un tendón que se inserta en la apófisis coronoides y el borde anterior de la rama ascendente de la mandíbula. Cuando el músculo temporal se contrae, se eleva la mandíbula y los dientes entran en contacto. Debido a las diferencias en la angulación de las fibras de este músculo, es capaz de coordinar los movimientos de cierre. Así pues, se trata de un músculo de posicionamiento importante de la mandíbula (3,4,9).
- Pterigoideo interno. Tiene su origen en la fosa pterigoidea y se extiende hacia abajo, hacia atrás y hacia fuera, para insertarse a lo largo de la superficie interna del ángulo mandibular. Junto con el masetero, forma el cabestrillo muscular que soporta la mandíbula en el ángulo mandibular. Cuando sus fibras se contraen, se eleva la mandíbula y los dientes entran en contacto. Este músculo también es activo en la protrusión de la mandíbula. La contracción unilateral producirá un movimiento de medioprotrusión mandibular (3,4).
- Pterigoideo externo. Tiene dos cuerpos que actúan de forma

independiente, que son:

- Pterigoideo externo inferior. Tiene su origen en la superficie externa de la lámina pterigoidea externa y se extiende hacia atrás, hacia arriba y hacia fuera, hasta insertarse en el cuello del cóndilo. Cuando los pterigoideos externos inferiores derecho e izquierdo se contraen simultáneamente, los cóndilos son traccionados desde las eminencias articulares hacia abajo y se produce una protrusión de la mandíbula. La contracción unilateral crea un movimiento de medioprotrusión de ese cóndilo. Cuando este músculo actúa con los depresores mandibulares, la mandíbula desciende y los cóndilos se deslizan hacia delante y hacia abajo sobre la eminencias articulares (3,4).
- Pterigoideo externo superior. Es más pequeño que el inferior y tiene su origen en la superficie infratemporal del ala mayor del esfenoideas, se extiende casi horizontalmente hacia atrás y hacia fuera, hasta su inserción en la cápsula articular, en el disco y en el cuello del cóndilo. Mientras el pterigoideo externo inferior actúa durante la apertura, el superior se mantiene inactivo y sólo entra en acción junto con los músculos elevadores. El pterigoideo externo superior es un músculo muy activo al morder con fuerza y al mantener los dientes juntos (3,4).
- Músculo digástrico. Aunque este músculo no se considera un músculo de la masticación, tiene una importante influencia en la función de la mandíbula. Se divide en dos porciones o cuerpos. El cuerpo posterior tiene su origen en la escotadura mastoidea. Sus fibras transcurren hacia

delante, hacia abajo y hacia dentro, hasta el tendón intermedio en el hueso hioides. El cuerpo anterior se origina en la fosa sobre la superficie lingual de la mandíbula, encima del borde inferior y cerca de la línea media y sus fibras transcurren hacia abajo y hacia atrás hasta insertarse en el mismo tendón al que va a parar el cuerpo posterior. Cuando los músculos digástricos derecho e izquierdo se contraen, la mandíbula desciende, es traccionada hacia atrás y los dientes se separan. Cuando la mandíbula está estable, los músculos digástricos y los músculos suprahioides e infrahioides elevan el hueso hioides, lo que es necesario para la deglución. Los músculos suprahioides e infrahioides desempeñan un importante papel en la coordinación de la función mandibular (3,9).

- **Ligamentos del sistema masticatorio.** Como en el resto de las articulaciones del sistema locomotor, los ligamentos del sistema masticatorio poseen tres funciones principales: estabilización, guía y limitación del movimiento. Están compuestos por tejido conectivo colágeno que no es distensible para realizar su principal función que es restringir el movimiento articular. Los ligamentos del sistema masticatorio son:
 - Ligamentos colaterales. Fijan los bordes interno y externo del disco articular a los polos del cóndilo. Habitualmente se les denomina ligamentos discales y son dos. El ligamento discal interno fija el borde interno del disco al polo interno del cóndilo. El ligamento discal externo fija el borde externo del disco al polo externo del cóndilo. Estos ligamentos dividen la articulación en sentido mediolateral en las cavidades articulares superior e inferior. Los ligamentos discales son

ligamentos verdaderos, formados por fibras de tejido conjuntivo colágeno y no son distensibles. Están vascularizados e inervados. Actúan limitando el movimiento de alejamiento del disco respecto del cóndilo. Estos ligamentos son responsables del movimiento de bisagra de la ATM (4). (Figura 3).

- Ligamento capsular. Las fibras de este ligamento están rodeando a toda la ATM. 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. Por la parte inferior, las fibras del ligamento capsular se unen al cuello del cóndilo. El ligamento capsular actúa oponiendo resistencia ante cualquier fuerza interna, externa, o inferior que tienda a separar o luxar las superficies articulares. Además, tiene otra función muy importante que es envolver la articulación y retener el líquido sinovial (4). (Figura 3).

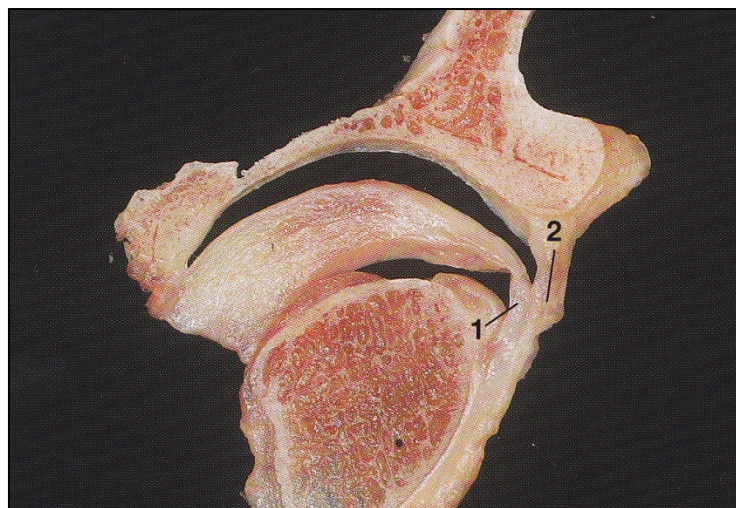


Figura 3. Corte transversal del cóndilo mandibular. Con el número 1 podemos observar los ligamentos colaterales y con el número 2 el ligamento capsular (4).

- Ligamento temporomandibular. La parte lateral del ligamento capsular está reforzada por unas fibras tensas y resistentes que forman el ligamento lateral o temporomandibular. Este ligamento tiene dos partes: una porción oblicua externa y otra horizontal interna. La porción interna se extiende desde la superficie externa del tubérculo articular y la apófisis cigomática en dirección postero inferior, hasta la superficie externa del cuello del cóndilo. La porción horizontal interna se extiende desde la superficie externa del tubérculo articular y la apófisis cigomática, en dirección posterior y horizontal, hasta el polo externo del cóndilo y la parte posterior del disco articular. La porción oblicua del ligamento temporomandibular evita la excesiva caída del cóndilo y limita la amplitud de apertura de la boca. La porción horizontal interna de este ligamento, limita el movimiento hacia atrás del cóndilo y del disco. Así pues, el ligamento temporomandibular protege los tejidos retrodiscales de los traumatismos que produce el desplazamiento del cóndilo hacia atrás (4). (Figuras 4 y 5).



Figura 4. Ligamento temporomandibular. (4)

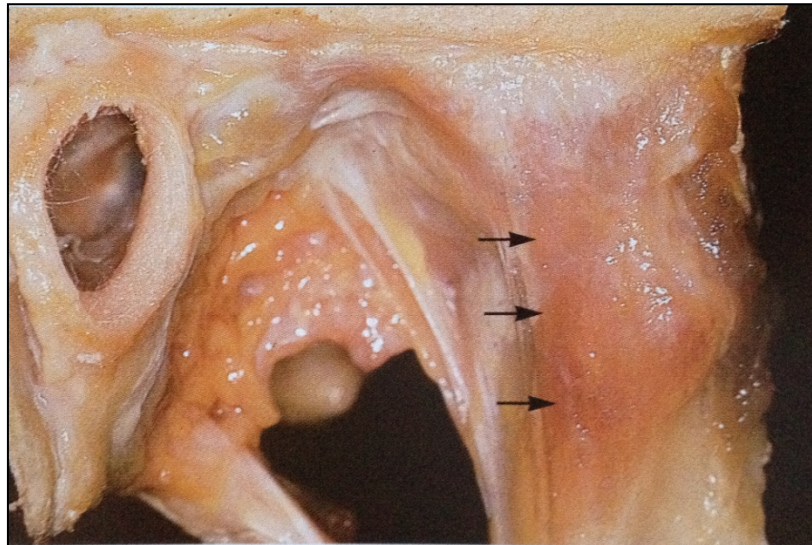


Figura 5. Ligamento temporomandibular con la boca abierta (4).

- Ligamento esfenomandibular. Tiene su origen en la espina del esfenoides y se extiende hacia abajo hasta una pequeña prominencia ósea, situada en la superficie medial de la rama de la mandíbula, que se denomina línula. No tiene efectos limitantes importantes en el movimiento mandibular (4). (Figura 6).

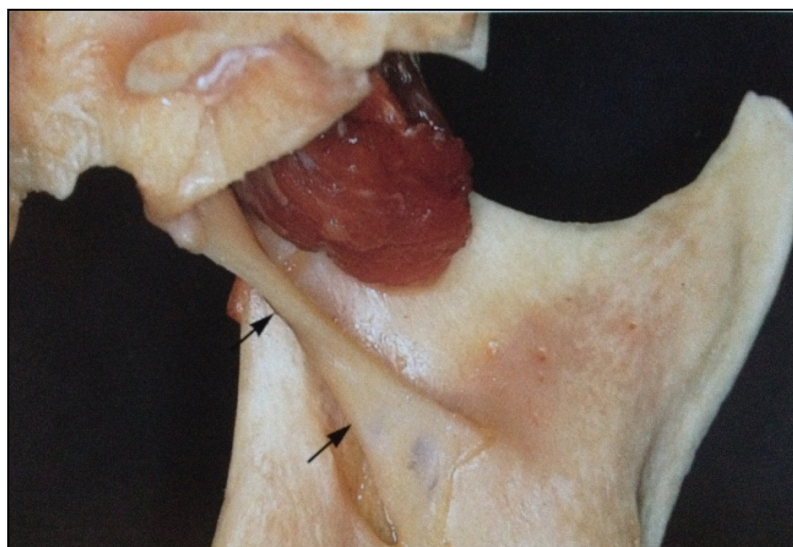


Figura 6. Ligamento esfenomandibular (4).

- Ligamento estilomandibular. Se origina en la apófisis estiloides y se extiende hacia abajo y hacia delante hasta el ángulo y borde posteriores de la rama de la mandíbula. Se tensa cuando existe protrusión de la mandíbula, pero está relajado cuando la boca se encuentra abierta. Así pues, este ligamento limita los movimientos de protrusión excesiva de la mandíbula (4). (Figura 7).

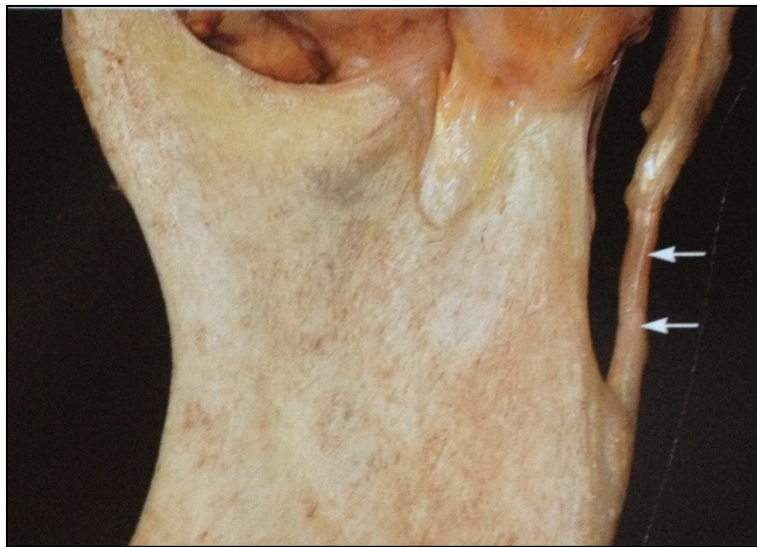


Figura 7. Ligamento estilomandibular.'

- **Vascularización.** La ATM está abundantemente irrigada por los diferentes vasos sanguíneos que la rodean. Los vasos predominantes son la arteria temporal superficial, por detrás, la arteria meníngea media por delante y la arteria maxilar interna, desde abajo. Otras arterias importantes son la auricular profunda, la timpánica anterior y la faríngea ascendente. El cóndilo se nutre de la arteria alveolar inferior a través de los espacios medulares y también de los vasos nutricios que penetran directamente a la cabeza condílea por delante y por detrás procedentes de los vasos de mayor calibre (4,9).

- **Inervación.** El sistema neurológico es el que regula y coordina todos estos componentes estructurales. Como cualquier otra articulación, la ATM está inervada por el mismo nervio responsable de la inervación motora y sensitiva de los músculos que la controlan (el nervio trigémino). La inervación aferente depende de las ramas del nervio mandibular. La mayor parte de la inervación proviene del nervio auriculotemporal, que se separa del mandibular por detrás de la articulación y asciende lateral y superiormente envolviendo la región posterior de la articulación. Los nervios masetero y temporal profundo aportan el resto de la inervación (4,9).

La relación entre todos estos componentes va a depender de múltiples factores, como la presencia de dientes, la presencia de maloclusiones, las fuerzas ejercidas durante la masticación, hábitos, parafunciones,... que pueden provocar alteraciones en la función de alguno de ellos, y cambios en la posición de estas estructuras, causando dolores, degeneración,...

Las superficies articulares no tienen fijación ni unión estructural, pero es necesario que se mantenga constantemente el contacto entre ambas para que no se pierda la estabilidad de la oclusión dentaria.

Mecánica del movimiento mandibular.

La ATM consta de unas estructuras que han de funcionar armónicamente, como son las superficies articulares (cóndilo temporal y la cavidad glenoidea), el disco interarticular, la cápsula articular, el fluido sinovial y los ligamentos articulares.

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. Aunque estas dos articulaciones no pueden funcionar con total independencia una de la otra, también es excepcional que actúen con movimientos simultáneos idénticos, excepto en la traslación sagital.

En la articulación temporomandibular se dan dos tipos de movimientos en la apertura y en el cierre de la mandíbula: rotación y translación de los cóndilos.

1.1.1. Movimiento de rotación.

El movimiento de rotación se define como el giro alrededor de un eje o el movimiento de un cuerpo sobre su eje. En el sistema masticatorio la rotación se produce cuando la boca se abre y se cierra alrededor de un punto o eje fijo situado en los cóndilos mandibulares. En la ATM, la rotación se realiza mediante un movimiento dentro de la cavidad inferior de la articulación. Dado que el disco articular está fuertemente unido al cóndilo mediante ligamentos discales externo e interno, el único movimiento fisiológico que puede producirse entre estas superficies es la rotación del disco sobre la superficie articular del cóndilo. Así pues, es un movimiento entre la superficie superior del cóndilo y la superficie inferior del disco articular (3). El disco y

su inserción en el cóndilo se denominan complejo disco-cóndilo y constituyen el sistema articular responsable del movimiento de rotación de la ATM. (Figura 8).

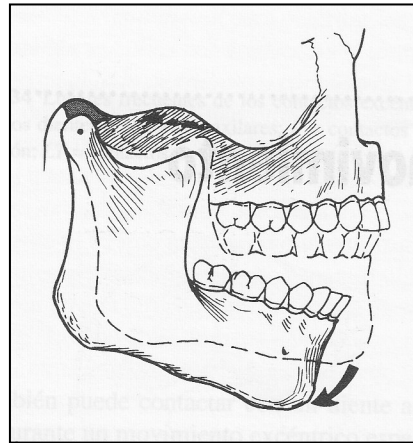


Figura 8. Movimiento de rotación alrededor de un punto fijo en el cóndilo (3).

El movimiento de rotación de la mandíbula puede producirse en los tres planos de referencia: horizontal, vertical y sagital. En cada plano, la rotación se realiza alrededor de un punto denominado eje.

El movimiento mandibular alrededor del eje horizontal es un movimiento de apertura y de cierre. Se le denomina movimiento de bisagra y el eje horizontal alrededor del que se realiza recibe por tanto el nombre de eje de bisagra. El movimiento de bisagra probablemente es el único ejemplo de actividad mandibular en que se produce un movimiento de rotación puro. En todos los demás movimientos, la rotación alrededor del eje se acompaña de una traslación de éste. (Figura 9).

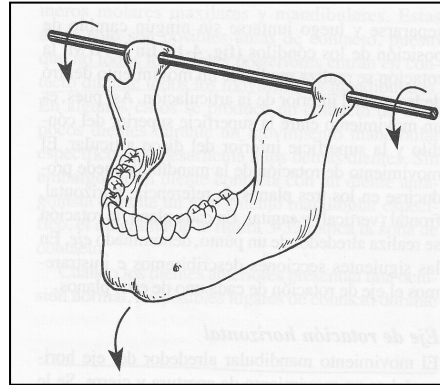


Figura 9. Movimiento de rotación alrededor del eje horizontal (3).

Cuando los cóndilos se encuentran en su posición más alta en las fosas articulares y la boca se abre con una rotación pura, el eje alrededor del cual se produce el movimiento se denomina eje de bisagra terminal (3). El movimiento de rotación alrededor del eje de bisagra terminal fácilmente puede ponerse de manifiesto, pero rara vez se produce durante el funcionamiento normal de la mandíbula. La localización de este eje terminal de bisagra va a ser un aspecto importante para el desarrollo de esta tesis.

Además del movimiento de los cóndilos mandibulares alrededor del eje horizontal, también se puede producir el movimiento de los cóndilos en un eje de rotación frontal (Vertical), y sobre un eje de rotación sagital. En la mayoría de las ocasiones durante el movimiento de la mandíbula, estos movimientos alrededor de los ejes horizontal, vertical y sagital, no se producen de manera aislada, sino que son una combinación de los tres (3,4).

1.1.2. Movimiento de translación.

La translación 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 con la protrusión. También se puede producir desde una posición de reposo hacia atrás. Los dientes, los cóndilos y las ramas se desplazan en una misma dirección y en un mismo grado (3). (Figura 10)

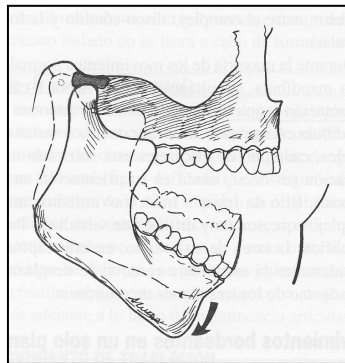


Figura 10. Segunda etapa del movimiento de apertura mandibular en donde el cóndilo sufre una traslación por debajo de la eminencia articular cuando la boca se abre hasta su límite máximo (3).

La translación se realiza dentro de la cavidad superior de la articulación, entre las superficies superior del disco articular y la superficie inferior de la fosa articular. Dado que el disco articular no está fuertemente unido a la fosa articular, es posible un movimiento libre de desplazamiento entre estas superficies, en la cavidad superior. La traslación se produce entre la superficie superior del disco articular y la fosa mandibular. Así pues, el disco articular actúa como un hueso sin osificar que contribuye a ambos sistemas articulares. Así, la función del disco justifica la clasificación de la ATM como una verdadera articulación compuesta (3,4).

Durante la mayoría de los movimientos normales de la mandíbula, simultáneamente se lleva a cabo una rotación y una translación. Mientras la mandíbula está girando alrededor de uno o varios de los ejes, cada uno de estos ejes está sufriendo una translación, es decir, se modifica su orientación en el espacio.

La mandíbula puede descender en un movimiento de rotación puro sin translación de los cóndilos. Teóricamente un movimiento de bisagra (rotación puro) puede ser generado en cualquier posición mandibular anterior a la relación céntrica, sin embargo, para que esto ocurra, los cóndilos deben estar estabilizados para que no se produzca una translación del eje horizontal. Dado que esta estabilización es difícil de establecer, los movimientos de apertura que utilizan el eje de bisagra terminal son los únicos movimientos de eje de bisagra repetibles de la mandíbula (3).

En la relación céntrica, posición de la mandíbula en la que los cóndilos se encuentran en la posición más superior anterior en las fosas articulares, cuando se apoyan contra las pendientes posteriores de las eminencias articulares y con los discos articulares interpuestos adecuadamente, la mandíbula puede girar alrededor del eje horizontal hasta una distancia tan sólo de 20 a 25 mm, medida entre los bordes incisales de los dientes incisivos maxilares y mandibulares (3,10). En este punto de apertura, los ligamentos temporomandibulares se tensan, y tras ello la ulterior apertura da lugar a una translación anterior e inferior de los cóndilos. Con la translación de los cóndilos, el eje de rotación de la mandíbula se desplaza hacia delante y hacia abajo. Los cóndilos también se desplazan de atrás adelante y de arriba abajo, y la parte anterior de la mandíbula se desplaza de adelante a atrás y de arriba abajo. La apertura máxima es del orden de 40 a 60 mm en adultos, cuando se mide entre los bordes incisivos de los dientes maxilares y

mandibulares, aunque a la hora de medir la máxima apertura del paciente hay que tener en cuenta también la sobremordida que presenta (3).

El movimiento mandibular está limitado por los ligamentos y las superficies articulares de las ATM, así como por la morfología y la alineación de los dientes (3,11).

1.2. Desarrollo histórico del concepto de relación céntrica (R.C.)

La posición fisiológica de los cóndilos mandibulares en la cavidad glenoidea, a pesar de ser un concepto universal y de uso diario en nuestra profesión, es uno de los puntos que mayores controversias ha suscitado. Pero quizá, más que el concepto en sí mismo, el origen de las discusiones sea el cómo definirla y desde un punto de vista mecanicista, cómo registrarla y trasladarla al articulador (12-15).

Esta diversidad de criterios quedó patente en la Reunión Anual de la Asociación Dental Americana, que tuvo lugar en Las Vegas en febrero de 1976, donde se reunieron 24 de los mejores expertos en oclusión de la época. El objetivo de este encuentro fue intentar igualar posturas en algunos de los temas más controvertidos que preocupaban al clínico de los setenta. Uno de los temas a discutir fue cuál debía ser la posición condilar ideal. Tras dos días de ponencias y polémicas, no consiguieron ponerse de acuerdo entre los partidarios de una posición centrada y posterior, superior o antero superior (16-18)

El concepto de relación céntrica se introdujo en odontología con el objetivo de reproducir la posición de la mandíbula con respecto al maxilar para confeccionar las prótesis de la manera más adecuada posible y que pudieran desarrollar sus funciones en armonía con el resto de componentes del sistema estomatognático.

Uno de los primeros autores que definió la posición de relación céntrica fue Gysi en el año 1910, quien, a parte de describir esta posición, describió la técnica del arco

gótico para poder registrarla (19,20). Desde entonces, se han publicado muchas definiciones sobre la relación del cóndilo y la fosa articular, sin llegar a un acuerdo entre los diferentes autores y escuelas de cuál es la posición más exacta y el método más adecuado de registrarla (4).

En las primeras definiciones que hay sobre el término de relación céntrica, se describía como la posición de mayor retrusión de los cóndilos (21,22). Resultó útil en prostodoncia, ya que era una posición mandibular reproducible que podía utilizarse durante la construcción de las prótesis. Era el punto de referencia más fiable que podía obtenerse en un paciente edéntulo para registrar con exactitud la relación entre la mandíbula y el maxilar (23-25).

McCollum en 1939, describe la posición de la relación céntrica según la cual los cóndilos están localizados en una posición posterior en la fosa glenoidea (22,26,27). Este mismo autor junto con Stallard, son considerados los fundadores de la escuela gnatológica, en la que definen el concepto de eje real de bisagra y el de la posición condilar en la relación céntrica clásica (más posterior, superior y medial). Esta posición de relación céntrica, debe coincidir exactamente con la de máxima intercuspidad (28). Años después, el propio McCollum en 1960 en su artículo “El eje de bisagra mandibular y un método para localizarlo” mantiene la definición de relación céntrica como la posición más retruida del cóndilo en la fosa glenoidea (29).

Lucía en “Relación Céntrica: teoría y práctica” de 1960, consideraba que cuando los centros de rotación condilar están en el eje terminal de bisagra hay relación céntrica (30). Boucher, en 1960 y en 1969 (25,31,32), consideraba la relación céntrica como un

indicador de una posición de la articulación temporomandibular, donde los cóndilos se localizan en una posición funcional reproducible (25).

En la primera publicación del Glosario de Términos Prostodóncicos de 1956, y en la tercera edición de 1968 (21,33), definen la relación céntrica como la relación más retruida de la mandíbula con respecto al maxilar, cuando los cóndilos están en la posición más posterior y centrada dentro de la fosa glenoidea, desde la que se pueden llevar a cabo los movimientos de lateralidad sin ningún grado de separación mandibular. Así mismo, defendían la coincidencia entre la posición condilar existente en la relación céntrica y la posición condilar existente en máxima intercuspidad dental, hablando de una oclusión en relación céntrica (17,26,28,33,34).

Esta definición traducía la influencia de las teorías mecanicistas del segundo tercio del siglo XX, encaminadas a localizar un eje de giro mandibular reproducible o eje verdadero de bisagra, de indudable interés terapéutico, según los criterios de la escuela gnatológica. Estos autores defendían la técnica manipulativa mandibular unimanual, con presión posterior sobre el mentón, para registrar la posición condilar ideal (28,35,36).

La popularidad de la relación céntrica fue en aumento y pronto se trasladó a otros campos de la odontología. En la década de los setenta, Roth, un ortodoncista gnatólogo, afirmó que el tratamiento de ortodoncia es como hacer una rehabilitación protésica, con la diferencia de que los ortodoncistas no cortan ni modifican la estructura natural de los dientes (15). El objetivo en los pacientes ortodóncicos era establecer una posición de los cóndilos en retrusión, lo más postero superior posible cuando los dientes

estaban en máxima intercuspidadación, para evitar que los pacientes desarrollaran sintomatología articular (15,23,24,37-42).

De manera paralela al desarrollo de la escuela gnatológica, aparece la escuela funcionalista. Schuyler en 1929 publica sus conceptos de oclusión, que más tarde darán lugar al origen del término “libertad en céntrica”, o lo que es lo mismo: permiten la existencia de un área de libertad que permite a la mandíbula un ligero desplazamiento antero posterior entre la posición de máxima intercuspidadación y la posición de máxima retrusión (43-45). La posición de máxima intercuspidadación estaría situada ligeramente por delante de la posición de relación céntrica, donde los cóndilos tienen una posición posterior. Los autores de la escuela funcionalista, admiten cierto grado de discrepancia entre la relación céntrica y la máxima intercuspidadación. La posición condilar y la oclusión dental, son posiciones menos estrictas que las propugnadas por la Escuela Gnatológica (45-47).

Mientras la profesión dental litigaba entre los partidarios de la escuela gnatológica o de la escuela funcionalista, Albert Gerber, recogiendo las experiencias de su maestro Alfred Gysi, defendía su teoría condilar y el concepto de céntrica mandibular, basado en tres principios o normas básicas: estática, dinámica y neuromuscular (16,17,48-50). La relación intermaxilar correcta es aquella en la que existe una adecuada armonía entre la oclusión dentaria y las articulaciones temporomandibulares y los determinantes neuromusculares funcionales, de manera que en máxima intercuspidadación, los cóndilos ocuparían una posición central en la cavidad glenoidea, sin ningún tipo de compresión de los elementos articulares. Gerber nunca aceptó las técnicas de manipulación como válidas para registrar la posición condilar en

relación céntrica. La relación intermaxilar, según este autor, se debe conseguir mediante el registro funcional de los movimientos mandibulares (arco gótico) (48,49).

En los años cincuenta, cuando domina la idea mecanicista de la escuela gnatólogica y sus conceptos de relación céntrica clásica, eje de bisagra, etc... Ricketts analiza una importante muestra de pacientes por medio de laminografías y estudia las posiciones condilares en máxima apertura, máxima intercuspidación y la posición fisiológica de reposo mandibular (51-61). Así, llega a la conclusión de que lo que en realidad mantiene una determinada posición articular es el sistema muscular y los ligamentos, que son los elementos que únicamente limitan los desplazamientos articulares. Ricketts es una de las primeras voces que se alzan contra la posición de relación céntrica forzada propuesta por la escuela gnatólogica, y propone su “Relación Céntrica fisiológica”, donde el cóndilo deberá estar centrado en la fosa, situada en posición anterosuperior, con espacio suficiente para la correcta interposición del disco (59-61).

Además de Ricketts, posteriormente en los años sesenta y setenta, otros autores, empiezan a cuestionarse esta posición posterior del cóndilo dentro de la fosa glenoidea, porque cuando la mandíbula está en esta posición, el espacio entre el cóndilo y la pared posterior de la fosa es eliminado, lo que causa compresión de la región retrodiscal (46,47,62). Comprueban que un posicionamiento posterior del cóndilo está asociado con condiciones articulares sintomáticas. La porción posterior de la A.T.M. está totalmente vascularizada y contiene la fijación posterior del disco de manera que la propia morfología articular favorecería un desplazamiento inferior del cóndilo si la mandíbula es empujada hacia atrás (26). Moyers en 1956 verifica que los músculos de la

masticación mostraban un desequilibrio cuando los cóndilos estaban en una posición posterior en la fosa mandibular (62,63). Gilboe y Winberg en 1983, afirman que una localización más posterior de cóndilo, es más reproducible, pero no es una posición fisiológica (62,64). A medida que se realizan más estudios sobre gnatología, se afirma que una posición posterior y superior de los cóndilos, va a crear unas presiones distales de los mismos que pueden causar daño interno de las articulaciones temporomandibulares por un desplazamiento anterior del disco articular (23,24).

Mientras algunos autores empezaban a considerar el posicionamiento más posterior del cóndilo en la fosa mandibular como una localización no fisiológica, otros, empezaban a creer que una posición antero superior de los cóndilos era más adecuada para definir la relación céntrica.

Así, en el año 1987 en la quinta edición del Glosario de Términos Prosthodonticos (65) se define la relación céntrica como una relación maxilomandibular en la que los cóndilos articulan con la porción más delgada y avascular de los discos articulares, ocupando todo este complejo la posición más antero superior de la fosa articular enfrente a la eminencia articular del temporal. Esta posición puede coincidir o no con la de máxima intercuspidación (16,19,24,26,65).

En la edición siguiente del Glosario de Términos Prosthodonticos en el año 1994, no varían la definición de relación céntrica, e introducen un nuevo concepto; el de máxima intercuspidación, que es definida como la completa intercuspidación entre los dientes de la arcada maxilar con los dientes de la arcada mandibular, independientemente de la posición de los cóndilos (26,66).

En las publicaciones posteriores que se han hecho del Glosario de Términos Prostodóncicos en los años 1999 y 2005, mantienen esta definición de la relación céntrica (26,67,68).

Por último, a principios de los setenta, Bernard Jankelson introdujo el concepto de miocéntrica, basado en una relación intermaxilar estrictamente neuromuscular, independientemente de la posición que ocupe el cóndilo dentro de la fosa condilar. La posición miocéntrica del cóndilo se obtiene mediante estimulación neuronal periférica de los pares craneales V y VII, con la ayuda de un aparato de estimulación eléctrica de baja frecuencia (TENS) (50,69,70). Jankelson y colaboradores sostienen que cuando existe una maloclusión, los dientes guían la mandíbula a una posición de conveniencia que provoca sobrecarga y tensión muscular, con aumento de la demanda metabólica, que puede provocar fatiga muscular. En estas condiciones, el registro de cualquier relación intermaxilar puede estar mediatizado y resultar inadecuado (69,70).

La céntrica mandibular y la miocéntrica, a diferencia de la relación céntrica gnatólogica y la relación céntrica de la escuela funcionalista, son posiciones propioceptivas en las que no interviene el operador, aunque requieren de una aparatología específica (16).

En lo que parece haber una mayor unificación de criterios es en la ausencia necesaria de contracturas musculares al tomar los registros, no debe haber participación muscular del paciente (34,36,71-74). Los principales músculos que estabilizan las ATM son los elevadores. En una posición sin influencia del estado oclusal, los cóndilos son estabilizados por el tono muscular de los elevadores y los pterigoideos externos

inferiores. Los músculos temporales sitúan los cóndilos en una posición superior en las fosas. Los maseteros y los pterigoideos externos llevan los cóndilos a una posición supero anterior. El tono de los pterigoideos externos inferiores sitúa los cóndilos de atrás adelante contra las pendientes posteriores de las eminencias articulares (4).

Las diferentes definiciones en el Glosario de Términos Prostodóncicos, así como las definiciones más o menos extensas que usan muchos autores, utilizando una terminología propia, aumenta la confusión entre estudiantes y profesionales sobre la definición del término de relación céntrica (26). Esta inquietud llevó a Jasinevicius y sus colaboradores en el año 2000 (15,22,75), a investigar sobre el consenso en la definición de la relación céntrica, encuestando a profesores y a estudiantes de siete escuelas dentales estadounidenses. Los resultados mostraron que la controversia sigue vigente en este siglo. Jasinevicius encontró que en las siete facultades en las que investigó, no estaban de acuerdo en una definición unificada de la relación céntrica y en cada una de ellas se utilizaba una definición distinta:

1. Es la relación maxilomandibular en la cual los cóndilos articulan con la porción avascular más fina de sus respectivos discos, con el complejo en posición antero-superior contra la fosa de la eminencia articular. Esta posición es independiente del contacto de los dientes. Es restringido al movimiento puramente de rotación sobre el eje horizontal transversal.
2. Es la relación fisiológica más retruida de la mandíbula con respecto al maxilar desde la cual se pueden realizar los movimientos de lateralidad.

Es una condición que puedan existir varios grados de separación mandibular. Esto ocurre alrededor del eje terminal de bisagra.

3. Es la relación más retruida de la mandíbula con respecto al maxilar cuando los cóndilos están en la posición más retruida dentro de la fosa glenoidea, desde la cual se pueden dar los movimientos de lateralidad, con algunos grados de separación mandibular.
4. Es la posición más retruida de la arcada inferior con respecto a la superior, desde la cual se pueden llevar a cabo los movimientos de lateralidad a una determinada dimensión vertical.
5. Es la posición del maxilar con respecto a la mandíbula, en la cual los cóndilos y los discos están en la posición más medial y más superior. Esta posición es difícil de definir anatómicamente, pero clínicamente es determinada cuando la mandíbula rota sobre un eje fijo. Esta relación del maxilar con la mandíbula es clínicamente determinable cuando las estructuras disco-cóndilo están posicionadas en la posición más superior en la fosa mandibular y contra la vertiente distal de la eminencia articular.
6. La relación de la mandíbula con el maxilar cuando los cóndilos están en la posición más superior en la fosa glenoidea. Esta posición no va a poder ser registrada en presencia de disfunción del sistema masticatorio.

7. Es una posición de la mandíbula determinada clínicamente cuando los cóndilos están en la posición más superior y anterior dentro de la fosa glenoidea. Esta posición va a poder ser determinada en pacientes sin dolor y sin disfunción temporomandibular.

Las dos definiciones más seleccionadas fueron la antigua del año 1956, posición posterior, y la de 1987, posición anterosuperior.

La relación céntrica, se describe como una posición que relaciona la mandíbula con respecto a la base craneal. Pero lo más importante de este registro, es que sugiere que es la posición más reproducible de la mandíbula. El registro y el mantenimiento de esta posición, es el punto principal para la reconstrucción del sistema estomatognático (76) y debería ser considerada como el punto de inicio para cualquier terapia oclusal (77).

Según Peter Dawson (10,78-80), el criterio más importante para conseguir la relación céntrica, es que exista una completa relajación del músculo pterigoideo lateral durante el cierre de la mandíbula. Además, se tiene que cumplir el completo alineamiento o asentamiento de las estructuras del disco y el cóndilo, dentro de la fosa glenoidea. Así, la mandíbula está en relación céntrica cuando se cumplen los siguientes criterios:

1. Los discos articulares están propiamente alineados sobre los cóndilos.
2. Las estructuras disco-cóndilo, se encuentran en el punto más alto posible contra la pared posterior de la eminencia.

3. El polo medial de cada estructura disco-cóndilo está en contacto con el hueso.
4. El músculo pterigoideo lateral inferior está completamente en reposo. Para un registro seguro de la relación céntrica, se requiere que solamente los músculos elevadores estén activos durante la manipulación del operador para poder conseguir llegar al arco de cierre.
5. Las articulaciones temporomandibulares, pueden aceptar una carga compresiva firme sin signos de sensibilidad o de tensión.

Además, tenemos que tener en cuenta que hay muchos factores como el estrés emocional, disfunciones de la articulación temporomandibular, dolor de la musculatura facial, el desarrollo de la técnica empleada, la alteración de los tejidos blandos, la experiencia del operador y otros,... que van a influenciar la posición de la relación céntrica y en la técnica empleada para registrarla (19). La posición tridimensional y localización de los cóndilos en la fosa glenoidea, no va a ser predecible en desórdenes de la articulación temporomandibular (15).

Así pues, podemos constatar las diferentes definiciones sobre la relación céntrica que existen aún hoy en día. No obstante, parece que se está formando un cierto consenso sobre la definición completa más aceptada de la posición de relación céntrica actualmente y que hemos seguido nosotros en esta investigación y es aquella que considera que los cóndilos se encuentran en la posición más supero anterior en las fosas articulares, cuando se apoyan contra las pendientes posteriores de las eminencias articulares y con los discos articulares interpuestos adecuadamente. En esta posición musculoesquelética estable, las superficies

articulares y los tejidos de las articulaciones están alineados de manera que las fuerzas aplicadas por la musculatura no causen ninguna lesión (3,10,78,79,81,82).

1.3 Diferencias entre la relación céntrica y la máxima intercuspidadación.

Aunque existen múltiples definiciones, según las diferentes escuelas (15,19,75,81), en general se considera que indica la posición de la mandíbula en la que los cóndilos se encuentran en una posición funcional (3).

Las superficies articulares no tienen fijación ni unión estructural, pero es necesario que se mantenga constantemente el contacto entre ambas para que no se pierda la estabilidad de la oclusión.

Es importante distinguir entre los siguientes conceptos (10,13,15,81,83-90):

- Relación Céntrica. Es la relación máxilo-mandibular en la que los cóndilos están en una posición supero anterior máxima en las fosas articulares, y se apoyan contra las pendientes posteriores de las eminencias articulares, con los discos articulares interpuestos adecuadamente. Esta posición de los cóndilos, es independientemente del contacto que presenten los dientes (3,10,13,78,81).
- Posición habitual del cóndilo. Es la posición adoptada por costumbre por el cóndilo en la eminencia articular. La posición habitual del cóndilo depende finalmente de la oclusión estática del paciente; no obstante, es completamente independiente de la fosa y de la posición del disco. En el caso ideal, la posición habitual del cóndilo coincidiría con la céntrica (4).

- Posición terapéutica del cóndilo. Es una posición arbitraria determinada por el terapeuta con el fin de lograr una unidad funcional entre disco y cóndilo en luxaciones anteriores y para recolocar el cóndilo o para descargar temporalmente la zona bilaminar en caso de capsulitis (4).
- Posición condílea adaptada. Este término fue introducido por Dawson (78). Bajo esta expresión se entienden todas las relaciones fosa-disco-cóndilo que difieren de la norma ideal dentro de un margen de adaptación individual. Esta posición condílea es la que se encuentra con más frecuencia.
- Posición retruida de contacto. Es la posición de relación oclusal más retruida de los cóndilos en la cavidad articular. Es una posición de la mandíbula que está más retrasada que la posición de la Relación Céntrica (75,81,91).
- Posición de reposo clínico. Cuando la mandíbula está en reposo, el cóndilo se sitúa aproximadamente de 2 a 4 mm por debajo de la posición que ocupa en Máxima Intercuspidación (3).
- Oclusión Céntrica. Es la posición de los cóndilos mandibulares cuando los dientes están en Máxima Intercuspidación. Es un término obsoleto que ya no se utiliza (79,92,93). La relación céntrica no debe ser confundida con la oclusión céntrica, un término obsoleto que ha sido reemplazado por la Máxima Intercuspidación (10,78,79,94).
- Eje terminal de bisagra. Es el eje alrededor del cual gira la mandíbula, al abrir o al cerrar, cuando los cóndilos están en su posición más alta en las fosas articulares y la boca se abre con una rotación pura (3,92). Fue descrito por Balkwill en 1865 (95).

- Máxima Intercuspidadación. Es definida como la completa intercuspidadación de los dientes maxilares con los dientes mandibulares, independientemente de la posición condilar (15,86,89).
- Contacto prematuro. Es el primer contacto dentario que se produce cuando se cierra la mandíbula con los cóndilos en Relación Céntrica. Por lo general esto ocurre antes de la Máxima Intercuspidadación. A partir de este contacto prematuro, la mandíbula se desvía hacia la máxima intercuspidadación, y los cóndilos se desplazan de la posición de relación céntrica (92).

El término de relación céntrica no es comparable con el de oclusión céntrica ni con el de máxima intercuspidadación. Relación céntrica se refiere únicamente a la posición de los cóndilos, es una definición postural independientemente de los contactos dentarios, mientras que oclusión céntrica se refiere a una posición dental interoclusal de los dientes maxilares, en relación a los dientes mandibulares, y la posición de máxima intercuspidadación, ha sido definida como la completa intercuspidadación entre dientes opuestos independientemente de la posición condilar (19).

Si la máxima intercuspidadación no coincide con el completo asentamiento de los cóndilos en las fosas glenoideas los cóndilos se van a desplazar desde la posición de relación céntrica a otra posición excéntrica para conseguir este completo cierre de la mandíbula en máxima intercuspidadación (78). Si no hay interferencias oclusales, por la contracción de los músculos de la masticación, se va a conseguir posicionar los cóndilos en la posición de la relación céntrica (94).

En la posición de la relación céntrica, los contactos dentarios normalmente se encuentran en uno o varios pares de dientes posteriores opuestos. Se realiza entre las vertientes mesiales de un diente maxilar y las vertientes distales de un diente mandibular. Si se aplica una fuerza muscular a la mandíbula, se llevará a cabo un movimiento o desplazamiento supero anterior hasta alcanzar la posición de intercuspidadación. Además, este deslizamiento de la relación céntrica a la máxima intercuspidadación puede tener un componente lateral (3,92).

Entre un 10 y un 20 % aproximadamente de la población tienen discrepancias de más de 2 mm entre la posición de máxima intercuspidadación y la de relación céntrica. Es en este tipo de pacientes en donde se presentan más dificultades para tomar los registros de relación céntrica (19,84,85,96).

1.4 Técnicas de registro de la relación céntrica desarrolladas a lo largo de la historia.

Para el registro de la posición de relación céntrica se han definido multitud de técnicas a lo largo de la historia sin existir un consenso sobre cuál es la mejor (13,81,97). El registro más antiguo de la relación céntrica es el intraoral directo, realizado en 1756 por Phillip Pfaft, dentista de Federico El Grande de Alemania. Fue el primero en describir la técnica “Taking a bite” para tomar un registro de la oclusión del paciente, y hasta finales del siglo XIX fue la técnica más usada (98,99). Christensen en 1905 (100), fue uno de los primeros en usar una cera de impresión (101).

Es deseable un punto de referencia estable y reproducible en la posición de la mandíbula para el análisis de los modelos, la planificación y el subsecuente tratamiento.

La toma de registros de relación céntrica, independientemente de la técnica que se emplee, puede estar afectado por la existencia de interferencias o la pérdida de dientes, que hacen que los cóndilos se coloquen en otra posición diferente a la de relación céntrica.

La posición de inicio y de fin de los movimientos mandibulares es, en la mayor parte de los casos, la posición de máxima intercuspidad de la mandíbula, que mediante la oclusión dental, define la posición espacial de la mandíbula con respecto al cráneo y, en consecuencia, también la posición de los cóndilos en sus fosas. La pérdida de dientes u otras alteraciones en la posición de los dientes, producen un trastorno de la

relación intermaxilar y, como consecuencia, un desplazamiento de los cóndilos. Por ello, el clínico se enfrenta a la decisión de mantener la relación intermaxilar definida por la intercuspidadación o bien, corregir la posición de la mandíbula con el cráneo y situarla de nuevo. Cada forma de diagnóstico y tratamiento de las malposiciones mandibulares tiene como requisito previo, que la posición de referencia elegida, se pueda registrar de forma precisa y repetible (4).

La toma de los registros de la relación céntrica puede estar afectado por la existencia de interferencias o por la pérdida de dientes. Se ha sugerido que la posición de los cóndilos va a ser lograda por una actividad coordinada de los músculos pterigoideos laterales durante el cierre de la mandíbula, y las interferencias oclusales que puedan existir van a influenciar en el registro y la reproductibilidad de la posición mandibular (94,102).

Actualmente, para el registro de la relación intermaxilar céntrica se han recomendado multitud de técnicas, que las vamos a clasificar en técnicas de manipulación activa, semiactiva o pasiva (4). En los **métodos activos** se registra la relación intermaxilar sin influencias manuales o instrumentales del clínico. Esta relación maxilar registrada de modo activo depende decisivamente del tono de la musculatura masticatoria del paciente, así como de la posición de la cabeza y del tronco; por ello, en pacientes con trastornos de la función, ocurre con frecuencia que los cóndilos se colocan de forma asimétrica y hacia ventral. La mayoría de los métodos empleados en la consulta pertenecen a los **métodos de registro semiactivos**. Aunque la colocación de la mandíbula en la posición cercana a céntrica la lleva a cabo el paciente de forma activa, también se controla mediante dispositivos auxiliares fijados intra o extraoralmente,

como por ejemplo: jigs incisales, sistemas de puntero intraoral, paraoclusal, la cera anterior de la técnica de Roth,... Las **técnicas pasivas** se caracterizan porque la posición condilar y el registro intermaxilar, se efectúan esencialmente bajo soporte manual por parte del clínico, por ejemplo: técnica de Dawson, técnica de los tres dedos,...

Es importante tener en cuenta que el uso de registros interoclusales para determinar los cambios en la posición condilar, está influenciado por la consistencia del material de registro, por la experiencia del operador, por el error en la articulación de los modelos y por la seguridad del equipo de registro. También es importante la fuerza que se realiza a la hora de tomar el registro, porque el uso de diferentes intensidades puede producir diferentes posiciones de los cóndilos y desplazamientos de los mismos (102).

Pasamos a describir pormenorizadamente los diferentes métodos:

1.4.1 Métodos activos

Son aquellos en los que el paciente va a situar la mandíbula en posición de relación céntrica sin influencias manuales o instrumentales del clínico.

Schuyler technique

Esta es una técnica rápida y simple que consiste en que el paciente coloque la punta de la lengua en la parte posterior del paladar, y cierre en esta postura sobre una cera interpuesta entre los dientes haciendo una ligera presión (43-45,75). Con esta

técnica no hay forma de verificar la naturaleza de los contactos dentarios. Puede ser empleada también en pacientes edéntulos.

Técnica fisiológica.

Este método se realiza colocando una cera blanda en la parte posterior de la boca del paciente (75). Éste, desliza la mandíbula varias veces hacia los lados para desprogramar la musculatura, a la vez que la mandíbula se coloca en su sitio y se toma el registro. Con esta técnica no hay control sobre la retrusión mandibular ni sobre los contactos dentarios. Esta técnica es más apropiada para los pacientes edéntulos los cuales, además, no tienen una dimensión vertical definida al no tener dientes. El cierre libre o tragar, es una técnica defendida por Shanahan al afirmar que tragar saliva es el factor determinante para obtener la dimensión vertical y la relación céntrica (101,103). Fresse y Sheman lo consideran un medio fisiológico preciso para el registro de la posición de relación céntrica (101).

1.4.2. Métodos semiactivos.

Como hemos dicho anteriormente, son la mayoría de los métodos que empleamos en la clínica. El uso de métodos semiactivos hace que la posición de la mandíbula en relación céntrica se controle por dispositivos auxiliares que están fijados intra o extraoralmente. Las condiciones neuromusculares y la abolición de los patrones reflejos de cierre se pueden lograr haciendo al paciente que muerda algo duro entre sus dientes, como rollos de algodón, una férula oclusal, un jig anterior, o incluso manteniendo la boca abierta durante un rato,... Esto hace que se eliminen las posibles interferencias por contacto dentario, se produzca una fatiga de los músculos

masticatorios, con la posterior relajación de los mismos, permitiendo así una fácil manipulación por parte del clínico (75).

Jig de Lucia

Lucía, en los años sesenta, propone el uso del Jig anterior, consistente en un plano inclinado que provoca una disoclusión posterior y retrusión. Este jig anterior deja a la mandíbula libre de presión articular y sin manipulación, el paciente va solo a esa posición posterior y superior, produciéndose un efecto tripódico (30,34,35,86,104-108). (Figura 11).



Figura 11. Registro de la Relación Céntrica mediante el Jig de Lucia.

La base del método del Jig de Lucia, así como el de Leaf gauge y otros métodos que se exponen a continuación, es proporcionar un punto de referencia anterior. Este punto de referencia forma un trípode con los cóndilos, ayudando a localizarlos en la posición más superior y anterior dentro de la fosa glenoidea. Eliminando los contactos de los dientes posteriores y dejando la mínima dimensión vertical, se van a borrar todos los patrones musculares y las sensaciones propioceptivas. Este punto anterior estabiliza

la mandíbula durante la toma de registros, facilitando su manipulación, dejando una mínima separación entre dientes para colocar el material de registro de la posición mandibular (75,86,102,105-107).

El método del jig también se usa para pacientes desdentados (108) y en aquellos pacientes que presentan mayor dificultad para manipular la mandíbula, gracias a la desprogramación que producen (75,86,105).

Guía anterior con un depresor de la lengua.

Este método es muy parecido al jig de Lucia, solo que en vez de usar un jig fabricado de acrílico, se utiliza un palito depresor de la lengua, que es lo que nos da el punto de referencia anterior. (Figura 12) Estos grados de separación de la boca pueden ser alterados por un número de espátulas interpuesto entre los dientes. Los dientes del paciente deben estar en desoclusión por un periodo de tiempo de entre 10 y 20 minutos antes de tomar el registro para eliminar las sensaciones propioceptivas (75).



Figura 12. Depresor de lengua empleado también para registrar la relación céntrica.

Guía anterior mediante el Leaf Gauge

La técnica de Leaf Gauge es otra variación del jig de Lucia (75,102,109) que fue propuesto por Long en 1970 (36). El método original de Long constaba de 10 láminas de 0,01 pulgadas de espesor, que se colocaban en la zona anterior y se iban quitando láminas hasta que aparecía el primer contacto dentario. (Figura 13). Entonces se añaden una o dos láminas para no tener contacto posterior y se interponía el material de registro (86,110).



Figura 13. Juego de laminillas para registrar la técnica de Long.

Actualmente para realizar la técnica del Leaf Gauge se colocan acetatos u otros tipos de plásticos entre los dientes anteriores, de manera que los dientes posteriores superiores e inferiores no contactan. (Figura 14). Esta fuerza a nivel incisal reduce el nivel de fuerza y altera la actividad electromiográfica de los músculos, con lo que cambia la posición de cierre de la mandíbula. El resultado de emplear esta técnica consiste en desplazar el cóndilo en una posición superior, con poco o ningún desplazamiento antero-posterior.



Figura 14. Registro de la relación céntrica con el Leaf-Gauge.

Se cree que este procedimiento permite a la mandíbula y a los cóndilos adoptar una posición reproducible para tomar los registros necesarios para hacer el tratamiento indicado en el paciente (102).

Guía anterior mediante el Leaf Gauge modificado por Woelfel.

Este método fue desarrollado por Woelfel en 1986 con el fin de simplificar el método del Jig de Lucia (74,75,101,111). Consiste en lograr un punto anterior de contacto para conseguir y registrar la posición de relación céntrica. Lo especial del diseño de esta técnica era un acetato que se colocaba entre los dientes que tenía diferentes grosores. Esta plataforma de mordida se ajustaba antero posteriormente hasta que los dientes posteriores quedaban con una mínima separación sin llegar a contactar. Llegados a este punto se interponía una cera entre los dientes y se registraba esta posición mandibular.

Empleo de rollos de algodón.

El uso de los rollos de algodón también se utiliza como stop anterior para desprogramar la musculatura (19,86). Se colocan rollos de algodón entre los incisivos

por un periodo de alrededor de 5 minutos, que sirven de stop anterior para eliminar todos los contactos oclusales y la sensación de mecanorecepción del ligamento periodontal. (Figura 15). Después de este periodo se lleva a cabo la manipulación de la mandíbula, e interponiendo una cera, se registra y verifica la posición de la relación céntrica (4).



Figura 15. Utilización de rollos de algodón para desprogramar al paciente (4).

Técnica de Roth, Power Centric.

La técnica descrita por Roth (37-39,112-116), es una de las técnicas más utilizadas para el registro de la relación céntrica (81,117-119). Esta técnica es muy similar a las explicadas anteriormente en donde se busca un contacto anterior sin que existan contactos posteriores. Con este contacto anterior y con los cóndilos se busca un apoyo tripódico, que es registrado con la cera interpuesta entre los dientes posteriores. Las palabras Power Centric no significan el poder del operador, sino el poder o la fuerza de los músculos para situar los cóndilos en su posición (120).

Para la realización de esta técnica, igual que en las anteriores, Roth utiliza una resistencia anterior, cera azul de Delar®¹, que hace que se genere una actividad muscular que posiciona los cóndilos en sus lugares adecuados (81,96,102,121-123). Para ello, debemos colocar el paciente tumbado en el sillón paralelo con el suelo. Se calienta una porción de cera en agua a 38° de temperatura, se le da forma adecuada y se coloca sobre los dientes anteriores maxilares. Con la cera puesta en boca, manipulamos la mandíbula del paciente llevándola hacia atrás todo lo que pueda y desde esta postura cerramos la boca sin permitir contacto entre los dientes posteriores, dejando un espacio de entre 2 y 3 mm. Una vez que se ha tomado el registro anterior con la cera y que está lo suficientemente dura, se retira y se deja en agua fría para que termine de endurecerse. Se coge otra porción de cera blanda que se va a colocar sobre los dientes posteriores en la arcada superior y con la cera anterior puesta en boca, se instruye al paciente para que muerda firmemente. (Figura 16). Este cierre firme de la boca, va a hacer que la presión que se ejerza va a situar los cóndilos superiormente, mientras la cera anterior va a actuar de stop para prevenir desviaciones desde esta posición. Después se retiran las ceras y se dejan que se enfríen para que se endurezcan y estén lo suficientemente duras para que no se distorsionen (96).



Figura 16. Registro de la relación céntrica en un paciente según la técnica de Roth.

¹ Cera azul de Deltar, de laboratorios Almore international inc.

Férulas de desprogramación

La necesidad de desprogramar a los pacientes de sus oclusiones preexistentes con férulas oclusales antes de tomar los registros de relación céntrica es un tema controvertido (15,75,93). Las férulas de desprogramación, proveen un engrama muscular más fisiológico del que existía, borrando los patrones musculares previos causados por las prematuridades oclusales y permitiendo el asentamiento correcto de los cóndilos (87). (Figura 17). Hay gnatólogos que creen que los pacientes, aunque no tengan problemas de disfunción mandibular, necesitan ser desprogramados mediante el uso de férulas antes de tomar los registros de relación céntrica y otros gnatólogos, opinan que el diagnóstico ortodóncico de un paciente no está completo si no se han usado férulas de desprogramación con montaje de modelos en articulador. Mientras unos profesionales defienden los posibles beneficios de desprogramar al paciente, hay otros que no están de acuerdo. Y es que hay muchas preguntas sin responder con respecto al uso de férulas de desprogramación: ¿Hay alguna diferencia en los hallazgos encontrados antes y después del uso de la férula?, ¿Cuánto tiempo es necesario el uso de la férula para desprogramar al paciente?, ¿Las diferencias de los registros de relación céntrica son clínicamente significativas?, ¿Qué diferencia es debida a errores en la toma de registros?, ¿El registro de relación céntrica hallado tras usar una férula para desprogramar es estable, fisiológico? Más estudios deben realizarse para aclarar todas estas cuestiones.



Figura 17. Férula de desprogramación sobre un paciente para localizar la relación céntrica (4)

Estimulación nerviosa transcutánea para la relajación muscular, miocéntrica (TENS)

La realización de esta técnica se hace mediante electroestimulación transcutánea, que empleando contracciones rítmicas de la musculatura irritada, consigue una relajación muscular y la obtención de una posición de reposo de la mandíbula distendida y al menos temporalmente estable (4,75,124). Los impulsos de corriente de 0,5 segundos de duración, se transmiten en intervalos de 1,5 segundos a través de dos electrodos preauriculares hasta un electrodo colocado suboccipitalmente, que hace de masa. Los impulsos, mediante la excitación indirecta de las ramas motoras de los nervios trigémino y facial, producen contracciones musculares equilibradas. (Figura 18). Transcurridos de 30 a 40 minutos de utilización del miomonitor, puede haberse estabilizado en gran medida la posición de reposo de la mandíbula gracias a la fatiga y a la distensión de la musculatura masticatoria. Esta nueva posición de reposo de la mandíbula sirve como punto de partida para el registro de la relación intermaxilar denominada miocéntrica (4).

Esta técnica es especialmente útil en casos de contracturas musculares rebeldes para el registro de una relación intermaxilar provisional previa al tratamiento oclusal.



Figura 18. Electrodo colocados para relajación de los músculos y tomar el registro de relación céntrica (4).

Arco gótico de Gysi.

Para desarrollar esta técnica, se fijaron en registros gráficos basados en los estudios de movimiento mandibular llevados a cabo por Balkwill en 1866 (101). La intersección del trazado producido por el movimiento de los cóndilos izquierdo y derecho en protrusión y lateralidades, forman el conocido arco gótico o punta de flecha (125). El primer trazado en punta de flecha conocido fue de Hesse en 1897, aunque la técnica fue mejorada y popularizada por Gysi en 1910 (20,126).

Esta técnica fue descrita para usarla tanto en pacientes dentados como en pacientes edéntulos. Puede ser usada intra o extraoralmente y se basa en el trazado del movimiento de la mandíbula hacia los lados. Una plancha de acrílico se coloca en la arcada superior y otra en la inferior. (Figura 19). La placa superior tiene un pin central

que tiene que ser ajustado a la mínima dimensión vertical sin contactos dentarios. Este pin es el único punto de contacto entre la arcada superior y la inferior. La placa inferior tiene una superficie metálica pintada sobre la que queda reflejada la flecha del arco gótico al desplazarse el pin sobre la superficie metálica. El paciente realiza movimientos de lateralidad a ambos lados derecha e izquierda, hacia el centro y movimientos protrusivos, sin que existan contactos posteriores. La apertura la marca la altura del pin. Cuando realiza estos movimientos el pin resbala sobre la plancha inferior dibujando tres líneas (los dos trayectos laterales y el protrusivo). El punto en el que se juntan, indica la posición de relación céntrica (20,75,126-128).



Figura 19. Registro de la relación céntrica según el arco gótico de Gysi, con las placas ajustadas en el paciente a la mínima dimensión vertical.

1.4.3. Métodos pasivos.

Son aquellos en los que el registro de Relación Céntrica se va a llevar bajo el soporte manual del clínico.

Método de la guía mentoniana.

Este método fue proclamado por McCollum al sugerir la importancia del eje de bisagra en la relación céntrica (28,29). Granger, en 1952, considera que la relación

céntrica es la posición donde la mandíbula rota alrededor del eje de bisagra (129). Ambos autores recomiendan el uso de este método de la guía mentoniana.

Para la realización de esta técnica, el paciente se tiene que situar erguido en el sillón y el clínico se tiene que posicionar frente a él. (Figura 20). Se coloca una cera blanda entre las cúspides de los dientes inferiores y se manipula la mandíbula contra las cúspides de los dientes maxilares, con ligera fuerza pero la suficiente para conseguir ligeras indentaciones de las cúspides. Tras realizar la maniobra, se retira la cera se enfría y se vuelve a repetir verificando los contactos y la estabilidad del registro. Otra forma de realizar este método, es poniendo la cera igual, sobre las cúspides de los dientes de la arcada mandibular y empujando la mandíbula suavemente utilizando el clínico solamente el dedo pulgar. El riesgo de este método es la facilidad con la que los cóndilos pueden retruirse más de lo debido (75).

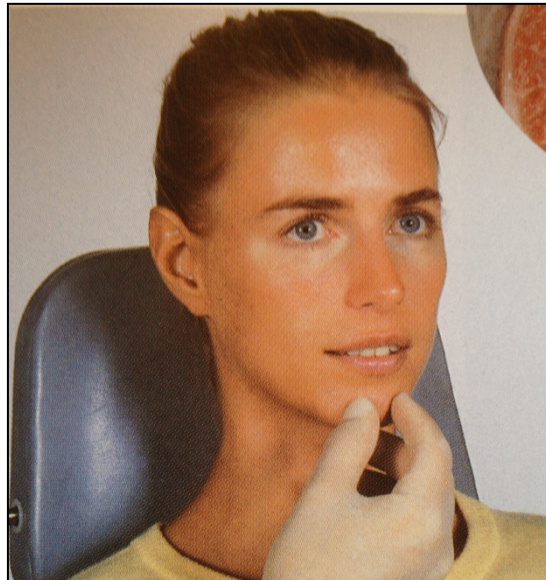


Figura 20. Paciente al que se le está realizando el registro de la relación céntrica según el método de la guía mentoniana (4).

Método de la guía mentoniana con tres dedos.

Este método es muy similar al anterior excepto en la posición de la mano del operador. La mano debe de crear un trípode, en el que el dedo pulgar es situado en el mentón, y los dedos índices (cada mano tiene dos dedos índices) están colocados en el reborde de la mandíbula a ambos lados a igual distancia del dedo gordo. Con este método se va a conseguir la colocación de los cóndilos en una posición anterior y superior, pero se debe tener cuidado porque es fácil hacer más fuerza en un lado de la mandíbula que en otro. Esta técnica no se recomienda para pacientes edéntulos porque la posición de la mano del operador puede producir un desplazamiento de la arcada inferior (75).

Método de la manipulación bimanual de Dawson.

Esta técnica fue descrita por Dawson (10,75,78,79,105,130-134). Fue desarrollada para localizar la relación céntrica situando los cóndilos en posición antero superior. Es para muchos autores una de las técnicas más precisas, y fáciles de desarrollar, aunque dependemos de la actividad muscular y las condiciones neuromusculares que presente el paciente.

Se lleva a cabo con el paciente tumbado en el sillón y con el operador situado directamente detrás del paciente. Los cinco dedos de cada mano están colocados delante del ángulo de la mandíbula, con cuatro dedos posicionados justo frente al ángulo y los dedos pulgares posicionados a ambos lados de la sínfisis. (Figura 21). Esta posición de las manos permite a los cóndilos ser dirigidos antero-superiormente dentro de la fosa glenoidea. Mediante la apertura y cierre del paciente varias veces, se relaja y se registra el eje de bisagra.



Figura 21. Colocación de las manos del operador en forma de C para el registro de la relación céntrica según la técnica de Dawson.

En pacientes que presentan dificultad para tomar los registros de relación céntrica con esta técnica, a veces requieren la combinación de un jig de Lucia con la técnica de Dawson (15,76,94,105,135). De esta manera, eliminando la influencia de la oclusión de los dientes, la musculatura se desprograma y se relaja, facilitando la manipulación de la mandíbula para poder tomar los registros necesarios.

1.5. La axiografía.

El estudio de los movimientos mandibulares ha sido siempre uno de los objetivos de la odontología y con ello la localización del eje de bisagra a partir del cual se van a iniciar la mayoría de los movimientos de la mandíbula. Desde Campion (136) en 1902, quien logra probablemente el primer registro gráfico de los movimientos de la mandíbula de un paciente, hasta nuestros días, se han sucedido numerosas técnicas y registros para localizar el eje real de bisagra y los movimientos de la mandíbula.

La axiografía es una técnica que permite registrar y analizar los movimientos de la mandíbula en los tres planos del espacio, así como determinar la posición del eje real de rotación mandibular, y transferirlo al articulador (12). La axiografía trazada mecánicamente sirve principalmente para registrar los datos articulares individuales de cada paciente y con ello programar el articulador (12).

El axiógrafo es un aparato diseñado para localizar el eje real de bisagra. Registra simultáneamente los movimientos del eje real de bisagra en las dimensiones horizontal (X), vertical (Z) y transversal (Y). Consiste en un sistema de doble arco sujeto al paciente. El arco mandibular es usado para transmitir el movimiento del eje de bisagra de la mandíbula al arco superior o arco cinemático, que es fijo (4). El movimiento de la mandíbula queda reflejado en unas hojas llamadas axiogramas.

Los trazados axiográficos bilaterales se realizan con una plumilla, sobre unos papeles gráficos (axiogramas) colocados sobre las placas de registro, unidos al arco cinemático del axiógrafo. Antes de empezar con el registro de la posición, es necesario

instruir al paciente sobre cómo hacer los movimientos mandibulares necesarios (137,138). La posición de referencia se obtiene guiando la mandíbula del paciente, para que haga un movimiento de rotación sin que exista contacto dentario, ya que estos contactos pueden alterar el resultado de la localización del eje real de bisagra. Se le manda al paciente abrir la boca rotando, al menos 10 mm, sin que exista movimiento de traslación. La obtención del eje real de bisagra debe ser reproducible en el paciente.

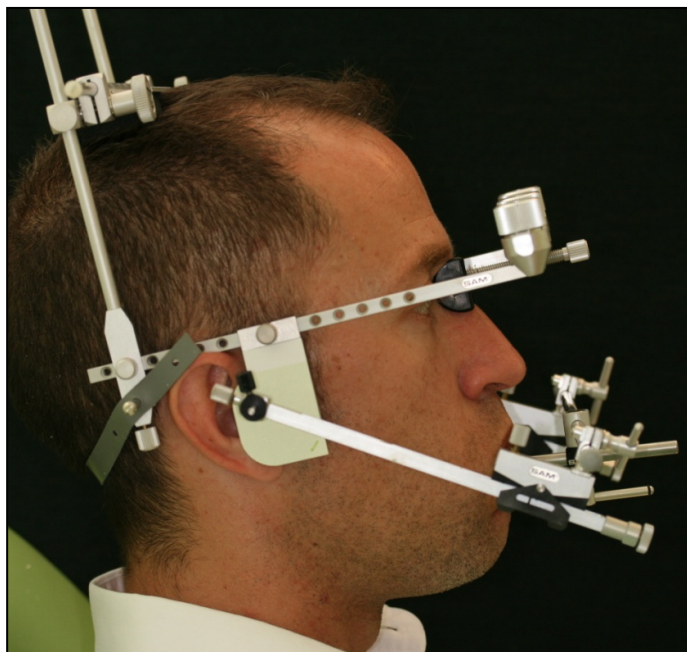


Figura 22. Axiógrafo SAM empleado en este estudio. En la imagen se pueden observar el sistema de doble arco.

Si se espera que la axiografía aporte también información sobre la influencia de la oclusión en la función del movimiento articular, entonces el arco de registro mandibular debe sujetarse con la ayuda de un adaptador especial, paraoclusalmente, sobre las superficies vestibulares y labiales de los dientes inferiores (4). De esta manera la cubeta de fijación no va a estar interpuesta sobre las caras oclusales de los dientes, evitando su influencia sobre la oclusión.

Para la localización del eje real de bisagra y de los movimientos mandibulares, además del axiógrafo mecánico, se han desarrollado otros sistemas electrónicos. El principio de la axiografía electrónica se debe a Meyer y Dal Ri (1985) (4), que con el cambio del reloj analógico mecánico por un aparato de palpación electrónico de alta resolución y la sustitución de las etiquetas de registro por una hoja de resistencia, determinaron por primera vez tridimensional y electrónicamente los movimientos del punto del eje de bisagra. El Axiotron (marca SAM) y el Cadiax (marca Gamma) son dos sistemas de axiografía electrónica muy similares (4,138-140).

Actualmente, el axiógrafo además de utilizarse para localizar el eje real de bisagra, también se utiliza para diagnosticar patologías de la A.T.M., del tipo osteoartritis, osteoartrosis,... ya que al trazar los movimientos de los cóndilos, los dibujos de los gráficos pueden ser significativos de estas patologías (141-143). Los estudios que comparan la axiografía con otras técnicas de diagnóstico de la A.T.M., nos demuestran su importancia y su utilidad. Se ha comparado el valor diagnóstico de la Axiografía con otras técnicas como la Resonancia Magnética, resultando en que los datos de estas dos técnicas son complementarios a la hora de hacer el diagnóstico de una patología articular al paciente (142). Hay estudios (144) donde comparan las diferencias entre la axiografía convencional y nuevos sistemas desarrollados como el análisis óptico, para analizar los movimientos de la articulación temporomandibular. En este estudio ya citado de Wagner y colaboradores se comparan estas dos técnicas y analizan las diferencias entre las mismas en una muestra de 10 pacientes sanos, sin ausencias dentarias y sin patología articular. Dentro de las limitaciones de este estudio, debido a su realización sobre una muestra pequeña, los resultados que obtienen es que no existen diferencias significativas entre ambas técnicas. En otro estudio de Petrie y

colaboradores (145), comparan también los registros obtenidos con axiografía computerizada, de los obtenidos con pantografía mecánica. El estudio lo hacen sobre una muestra de 10 pacientes sanos, con dentición completa, ausencia de síntomas de la A.T.M. y sin afectación de los movimientos mandibulares. Las conclusiones a las que llega este estudio es que la posición de la relación céntrica registrada con la axiografía computerizada puede no ser reproducida en el tiempo, mientras que con la pantografía mecánica sí.

1.6. El articulador y el Indicador de Posición Mandibular (M.P.I.)

El articulador, es uno de los elementos imprescindibles en el estudio y diagnóstico del paciente. Hoy no es posible hablar de diagnóstico ortodóncico considerando sólo la relación dentaria intermaxilar observada clínicamente, o en modelos de estudio, sin considerar la articulación temporomandibular. El conocimiento de la A.T.M. y de su mecánica de trabajo, así como también su comportamiento en estado de salud o de alteración, ayudará al clínico a elaborar un plan de tratamiento correcto (146). Los modelos maxilares que se han montado previamente en un articulador ajustable individualmente en relación al cráneo y a la articulación temporomandibular, sirven para el diagnóstico complementario del cuadro clínico, así como para la documentación y eventualmente como prueba forense de las relaciones oclusales actuales del paciente (4).

La ventaja del análisis instrumental de la oclusión consiste, entre otras, en poder analizar la relación de posición de los dientes y de los procesos articulares entre sí, bajo visión directa y cambiarla para hacer pruebas, independientemente del paciente y repitiéndolo cuanto se quiera (4).

El articulador SAM es el que se utilizó para llevar a cabo esta investigación. Es un articulador semiajustable de uso en odontología restauradora, que por sus características y complementos se ha transformado en uno de los aparatos de elección para el diagnóstico y planificación del tratamiento en ortodoncia (4,146).

El articulador SAM, clasificado como semiajustable del tipo Arcon, ofrece la ventaja de poseer una segunda rama superior llamada indicador de posición mandibular (M.P.I.), que permite la representación gráfica con relativa facilidad de la posición del cóndilo en el espacio de la cavidad glenoidea durante la posición de máxima intercuspidad. El operador puede así conocer el comportamiento de la articulación desde la posición de la relación céntrica a máxima intercuspidad (4,146).

Este articulador posee dos bases: una superior y otra inferior, y como ya dijimos, una segunda base superior llamada M.P.I.

- Base superior. Es para la colocación del modelo superior. Presenta en su extremo posterior dos cajas articulares que representan a las cavidades glenoideas, y en el extremo anterior presenta una ranura que puede alojar indistintamente el pin o la mesa incisal. En el centro de la rama se encuentra el tornillo de sujeción de las pletinas, con dos pequeños salientes en la cara inferior que son las guías para que se inserte el modelo impidiendo su rotación. Las cajas glenoideas derecha e izquierda, pueden ser ajustadas en su inclinación en una escala de 5° a 65° y permitir así su ajuste según la inclinación que presente cada pared anterior de las cavidades glenoideas del paciente. A su vez, las cajas glenoideas presentan un tornillo en su cara superior, para ajustar la angulación de su pared medial, en una escala de 0° a 45° y así fijar el ángulo de Bennet (146) (Figura 23).



Figura 23. Modelos de un paciente montados en el articulador.

- Base inferior. Es para la colocación del modelo inferior. En su extremo posterior posee dos columnas laterales para soportar en su extremo superior los cóndilos derecho e izquierdo. En el centro de la rama inferior encontramos un tornillo de sujeción para las platinas de montaje y por su cara superior los topes que impedirán la rotación de los modelos. En su cara anterior presenta una ranura para alojar en ella la mesa o el pin incisal (146) (Figura 23).
- M.P.I. Es una segunda base superior, que es intercambiable con la base superior ya descrita, que provee información sobre la posición del cóndilo. En el sector posterior y lateral se observan dos cubos de plástico negro, uno a cada lado, que tienen movilidad en sentido transversal y un pequeño pin que perfora en centro de su cara externa, sobre la que se adhieren láminas autoadhesivas de papel milimetrado para el registro de la posición condilar. (Figura 24). En la porción postero superior, presenta una esfera con dos cuadrantes, el menor graduado en milímetros y el

mayor en décimas de milímetros, destinada a la medición de la desviación transversal de la mandíbula (Figura 25). En el centro de la base tiene un tornillo central para la fijación de la platina de montaje del modelo superior. En el sector anterior tiene una ranura igual que las bases descritas anteriormente y con la misma finalidad (4,146,147).



Figura 24. Modelos de paciente montados en el articulador con el M.P.I.

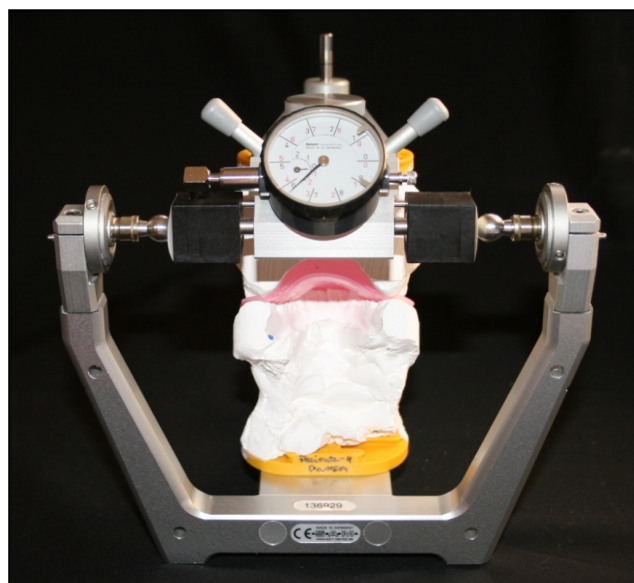


Figura 25. Esfera posterior graduada para medir el desplazamiento transversal de la mandíbula.

Justificación

2. Justificación.

La definición completa más aceptada de la posición de relación céntrica en la actualidad, es la de los cóndilos en su posición supero anterior máxima en las fosas articulares, cuando se apoyan contra las pendientes posteriores de las eminencias articulares y con los discos articulares interpuestos adecuadamente. En esta posición musculoesquelética estable, las superficies articulares y los tejidos de las articulaciones están alineados de manera que las fuerzas aplicadas por la musculatura no causen ninguna lesión (3,82,148).

Se han descrito muchas técnicas a lo largo de todos estos años sobre como registrar mejor la posición de relación céntrica y no hay un consenso en la literatura que indique cuál es la técnica más precisa y más reproducible. Sin embargo, el diagnóstico de la posición de la relación céntrica es fundamental, ya que en un elevado porcentaje de la población la posición de máxima intercuspidadación, no va a coincidir con la de relación céntrica (81,123,149,150) y estas diferencias son importantes a la hora de realizar los tratamientos odontológicos, ya que pueden conducir a errores en el diagnóstico (89,122,123,148,151-153).

Principalmente los métodos de registro de la relación céntrica se han dividido en tres grandes grupos:

Los métodos de registro activos, como la técnica de Schuyler (43-45) o la técnica fisiológica (75,154), son aquellos en donde se registra la relación intermaxilar

sin influencias manuales o instrumentales del clínico. Esta relación maxilar depende decisivamente del tono de la musculatura masticatoria del paciente, así como de la posición de la cabeza y del tronco. Por eso en pacientes con asimetrías no es conveniente, pues lo que ocurre con más frecuencia es que los cóndilos se posicionan de forma asimétrica y hacia ventral (4).

Los métodos de registro semiactivos (4), son la mayoría de los métodos empleados en la consulta. Dentro de este grupo se han descrito técnicas como la del Jig de Lucia, el Leaf Gauge, los rollos de algodón, el Power Centric de Roth, férulas de desprogramación, sistemas de estimulación nerviosa transcutánea, o el arco gótico de Gysi entre otros. El uso de estos métodos hace que la posición de la mandíbula en relación céntrica se controle a través de dispositivos auxiliares que están fijados intraoralmente o extraoralmente. Estos dispositivos, tales como rollos de algodón, un jig anterior, férulas de relajación,... van a producir una variación en las condiciones neuromusculares y la abolición de los patrones reflejos de cierre del paciente. Esto hace que se eliminen las posibles interferencias por el contacto dentario y se produzca la fatiga de los músculos masticatorios, con la posterior relajación de los mismos, permitiendo así una fácil manipulación por parte del clínico. Tienen el inconveniente que con el dispositivo anterior de relajación, se puede aumentar mucho la dimensión vertical del registro.

En un último grupo estarían las **técnicas de registro de la relación céntrica pasivas** (4), que se caracterizan porque la posición condilar y el registro intermaxilar, se efectúan esencialmente bajo el soporte manual por parte del clínico. Dentro del grupo de estas técnicas estarían la manipulación bimanual de Dawson, el método de la guía

mentoniana o el método de la guía mentoniana con tres dedos entre otros. Tienen el inconveniente que al ser guiada la mandíbula por el clínico, se puede llevar hacia una posición de mayor retrusión mandibular.

La gran cantidad de métodos descritos para el registro de la relación céntrica y la falta de unanimidad entre los tipos de técnicas y de registros, puede deberse a la imposibilidad de reproducir las técnicas en el cien por cien de los casos, ya que hay muchos factores que van a influir en el registro de la relación céntrica, como la hora del día a la que se haga, la fatiga muscular que tenga el paciente, la posición en la que se coloque al paciente para hacer el registro, el material empleado, la experiencia del operador que toma los registros, si ha sido sometido a entrenamiento,... Sin embargo, todos los autores indican que es muy importante determinar la relación céntrica con la mayor exactitud y precisión posible, porque desde esta posición, se desarrollan muchos tratamientos, no sólo ortodóncicos sino también protésicos, restauradores...

Nosotros pensamos que dado que la posición de relación céntrica debe ser el punto de partida para realizar nuestros diagnósticos y tratamientos, es importante la realización de una investigación como la nuestra, que clarifique si existen diferencias en la posición mandibular obtenida al utilizar diferentes métodos de registro de relación céntrica habituales en la clínica diaria, pues estas diferencias pueden ser importantes en el enfoque del tratamiento al paciente.

Por otro lado, de los diferentes métodos propuestos para registrar la relación céntrica no se ha estudiado cuál de ellos está más próximo al eje real de bisagra, cuál se aproxima más a esa posición correcta de los cóndilos, porque en la mayoría de los

estudios encontrados en la bibliografía comparan los métodos de registro entre sí o con respecto a la posición de máxima intercuspidad, pero no con respecto al eje real de bisagra hallado mediante la Axiografía.

La axiografía haya con certeza el eje real de bisagra y se puede comportar, por tanto, como nuestro patrón de oro para poder comparar la precisión de los diferentes métodos de registro de relación céntrica

Dada la escasez de trabajos en la literatura revisada que comparen diferentes técnicas de registro de la relación céntrica entre sí y con el eje real de bisagra, en una muestra considerable de pacientes y debido el gran interés que a lo largo de la historia ha suscitado el estudio de la posición de la relación céntrica y las numerosas técnicas descritas para registrarla, consideramos que sería muy relevante realizar un trabajo como el nuestro que compare dichas técnicas entre sí y con una técnica que registra la posición del eje real de bisagra como es la axiografía.

Hipótesis de trabajo

3. Hipótesis de trabajo.

Tras una exhaustiva revisión de la literatura hemos podido comprobar que la determinación exacta de la posición de los cóndilos dentro de la fosa mandibular es ineludible para poder hacer un diagnóstico certero y un tratamiento adecuado

No obstante, persiste el problema del método más adecuado para poder registrar la posición condilar en relación céntrica

Se han sugerido multitud de técnicas, desde los métodos activos que registran la relación intermaxilar sin influencias manuales o instrumentales del clínico, hasta los métodos semiactivos que utilizan dispositivos auxiliares fijados intra o extraoralmente, pasando por las técnicas pasivas en las que la posición condilar y el registro intermaxilar se efectúan esencialmente bajo soporte manual por parte del clínico. Todos estos métodos, fáciles de aplicar en clínica, no están bien contrastados en cuanto a su fiabilidad respecto al método considerado “gold estándar” que es la axiografía que nos permite hallar el eje real de bisagra

Por todo ello, surge la necesidad de realizar esta investigación para responder a la siguiente hipótesis:

“Existen diferencias en el registro de relación céntrica entre los métodos más habituales utilizados en clínica y respecto al obtenido mediante la axiografía”.

Objetivos

4. Objetivos.

El propósito de nuestra investigación es comparar tres diferentes técnicas de registro de la relación céntrica habituales en clínica:

- El método de la manipulación bimanual de Dawson.
- La técnica de Roth (Power Centric).
- El sistema del arco gótico de Gysi

con otra técnica que registra el eje real de bisagra, la axiografía para comprobar si realmente existen diferencias importantes entre ellas o, si por el contrario, los resultados obtenidos son similares.

Los objetivos de nuestro trabajo fueron los siguientes:

1. Comprobar si existen diferencias en la posición condilar entre la posición de máxima intercuspidadación y la de relación céntrica, tomada con cada una de las técnicas en cada paciente, el método de la manipulación bimanual de Dawson, la técnica de Roth (Power Centric), y el sistema del Arco Gótico de Gysi.
2. Comprobar si existen diferencias entre la posición condilar en relación céntrica obtenida con cada una de las técnicas, y la posición de eje real de bisagra obtenida mediante axiografía.

3. Ver si alguna de las tres técnicas de registro de relación céntrica estudiadas se acerca más a la posición del eje real de bisagra obtenida mediante la axiografía.

4. Estudiar las diferencias entre las tres técnicas y la axiografía en cuanto a los desplazamientos verticales mandibulares, desde la posición de máxima intercuspidación a la de relación céntrica.

5. Estudiar las diferencias de las tres técnicas y la axiografía en cuanto a los desplazamientos anteroposteriores mandibulares, desde la posición de máxima intercuspidación a la de relación céntrica.

6. Estudiar las diferencias de las tres técnicas y la axiografía en cuanto a los desplazamientos transversales de la mandíbula, desde la posición de máxima intercuspidación a la de relación céntrica.

Material y Método

5. Material y Método.

5.1. Material

5.1.1. Selección de la muestra.

Para llevar a cabo este estudio se analizó una muestra de 31 pacientes adultos, de raza caucásica, de los que 15 eran mujeres y 16 eran hombres, con edades comprendidas entre 21 y 47 años, con una media de edad de 33 años, que habían acudido a una clínica dental. A todos los pacientes se les dio a rellenar un cuestionario de antecedentes de problemas de la A.T.M., se les realizó una exploración intraoral y extraoral completa y un análisis completo de los movimientos de la mandíbula, para comprobar que no tenían problemas de disfunción de las articulaciones o algún tipo de dolor y tras la explicación de lo que iba a consistir el estudio, firmaron un consentimiento informado.

1. Criterios de inclusión.

Los pacientes que se incluyeron en la muestra tenían que presentar las siguientes características:

- Pacientes que hayan terminado el crecimiento. Se puso una edad mínima de 20 años.
- Dentición natural definitiva sin ausencias dentarias, con los segundos molares superiores e inferiores erupcionados por completo.
- Pacientes con una oclusión posterior estable y sin maloclusiones del tipo mordida cruzada, resaltes de más de 6 mm, o clases III esqueléticas.
- Pacientes con anatomía dentaria correcta o que tuvieran restauraciones

protésicas del tipo de coronas de recubrimiento completo.

- Articulaciones temporomandibulares sanas, que no presentaran ruidos o chasquidos durante los movimientos mandibulares, que no tuvieran dolor en los músculos o en la articulación durante la exploración, o durante la apertura y que la máxima apertura no fuera menos de 40 mm.

2. Criterios de exclusión.

Los pacientes que no se incluyeron dentro de la muestra son aquellos que presentaban las siguientes características:

- Pacientes que estuvieran en tratamiento de ortodoncia activo, o en tratamiento de alguna otra dolencia a nivel orofacial.
- Pacientes que presentaran algún tipo de deficiencia física o psíquica que le impidiese la realización o la colaboración en las pruebas oportunas.
- Pacientes portadores de prótesis removibles.

5.1.2 Historia clínica

Para comprobar que todos los pacientes cumplían con los criterios de inclusión y que no presentaban ningún tipo de patología articular, realizamos la historia clínica. Los cuestionarios que se utilizaron en la anamnesis y exploración del paciente, están basados en la exploración funcional de Axel Bumann, y de Slavicek (4,11,92,155,156). Fueron los siguientes:

Questionario de antecedentes de ATM.

Número de paciente _____ Fecha _____

Motivo de consulta _____

¿Ha tenido alguna vez lesiones en la boca, en la cara o en los dientes?	Si	No
¿Presenta dificultad y/o dolor al abrir la boca. Por ejemplo al bostezar?	Si	No
¿Se le ha quedado alguna vez la mandíbula bloqueada, fija o salida?	Si	No
¿Tiene dificultad y/o dolor al masticar, hablar o utilizar la mandíbula?	Si	No
Otras informaciones:		
• Chuparse el pulgar u otro dedo (pasado)	Si	No
• Chuparse el pulgar u otro dedo (actualidad)	Si	No
• Respiración bucal	Si	No
• Morderse las uñas o los labios	Si	No
• Desgastar o rechinar los dientes	Si	No
¿Se le ha informado alguna vez de que le falte algún diente permanente o tenga alguno de más? En caso afirmativo concretar.	Si	No
¿Tiene algún antecedente de problemas de cabeza, cuello o la articulación de la mandíbula?	Si	No
Síntomas del disco		
¿Ha escuchado sonidos crepitantes en el oído?	Derecho	Izquierdo
¿Ha remitido la crepitación?	Si	No
¿Ha disminuído la apertura de su boca?	Si	No
¿Escucha chasquidos en el oído?	Si	No
¿Escucha sonidos de roce en el oído?	Si	No
¿Tiene dolor en el oído?	Derecho	Izquierdo
Síntomas musculares		
¿Se encuentra limitada la apertura de su boca?	Si	No
¿La limitación de la apertura se produce sólo por las mañanas?	Si	No
¿Se despierta con dolor en la cara?	Si	No
¿Tiene dolor por debajo de las orejas?	Si	No
¿Le duelen las sienes?	Si	No

¿Presiona o rechina los dientes?	Si	No
¿Le duele la parte baja del cuello o la espalda?	Si	No
¿Se encuentra en un periodo emotivo o estresante de su vida?	Si	No
Síntomas de cambio en la articulación		
¿Ha variado su oclusión?	Si	No
¿Se ha desplazado su barbilla hacia atrás?	Si	No
¿Sus dientes contactan sin problemas?	Si	No
¿Ha tenido alguna lesión en la cara, la cabeza, el cuello o la mandíbula?	Si	No
¿Es usted mujer?	Si	No
¿Tiene entre 12 y 17 años de edad?	Si	No
¿Tiene las articulaciones de alguno de sus brazos, piernas, pies, manos o dedos con dolor, inflamación o rigidez?	Si	No
Cronología		
¿Cuándo advirtió por primera vez los síntomas que ha mencionado? Fecha.		
¿Han empeorado dichos síntomas con el tiempo?	Si	No
¿Atribuye los síntomas a algún accidente? Por favor, explíquelo:	Si	No
Antecedentes ortodóncicos		
¿Ha sido alguna vez examinado por un ortodoncista?, ¿Cuándo?	Si	No
¿Ha llevado alguna vez aparatos de ortodoncia?, ¿Cuándo?	Si	No

Questionario de exploración de la ATM.

Número de paciente _____ Fecha _____

Exploración extraoral

Inspección visual

Simetría facial	Si	No
Desviación del tabique nasal		
Desviación de la punta de la nariz	Si	No
Desviación del filtrum	Si	No
Desviación de la línea media dentaria superior	Si	No
Desviación de la línea media dentaria inferior	Si	No
Desviación del mentón	Si	No
Desviación del cuerpo mandibular	Si	No
Proporción de los tercios faciales	Si	No
Tumefacciones	Si	No
Cicatrices	Si	No

Palpación

Glándulas salivares				
Nódulos linfáticos				
Masas y tumores				
Músculos				
Temporal derecho	0	1	2	3
Temporal izquierdo	0	1	2	3
Masetero derecho	0	1	2	3
Masetero izquierdo	0	1	2	3
Esternocleidomastoideo derecho	0	1	2	3
Esternocleidomastoideo izquierdo	0	1	2	3
Trapezio derecho	0	1	2	3
Trapezio izquierdo	0	1	2	3

Movimiento de la mandíbula

Grado de apertura mm (40-50)		
Desviación en la apertura mm	Derecha	Izquierda
Lateral a la derecha mm (9-12)		
Lateral a la izquierda mm (9-12)		
Protrusiva mm (9-12)		

Ruido en ATM izquierda	estallido	chasquido	+ chasquidos	Crepitación
Dolor en ATM izquierda	apertura	palpación	mordida	Otros
Dolor muscular lado izdo	masetero	temporal	Pterg interno	cuello
Ruido en ATM derecha	estallido	chasquido	+ chasquidos	Crepitación
Dolor en ATM derecha	apertura	palpación	mordida	otros
Dolor muscular lado dcho	masetero	temporal	Pterg interno	cuello

Exploración intraoral

TEJIDOS BLANDOS

- 1.- Labios y mejillas _____
- 2.- Mucosas _____
- 3.- Encías _____
- 4.- Frenillos anormales _____
- 5.- Suelo de la boca _____
- 6.- Lengua _____

EXÁMEN DE LAS PIEZAS DENTARIAS

- 1.- Piezas ausentes _____
- 2.- Discrepancias entre las arcadas _____
- 3.- Caries, tipo y localización de las restauraciones _____

- 4.- Anomalías dentarias _____
- 5.- Modelo y estado de las prótesis fijas existentes _____

- 6.- Desgastes de los dientes _____

- 7.- Antecedentes de parafunciones _____

EXÁMEN PERIODONTAL

- | | | | | |
|---------------------------|-------------|----------|--------|-----------|
| 1.- Higiene | Pobre | Moderada | Buena | Excelente |
| 2.- Salud gingival | Hipertrofia | Edema | Normal | Sonrosada |

3.- Gingivitis _____

4.- Movilidad _____

5.- Sacos o bolsas periodontales _____

RELACIÓN OCLUSAL

1.- Clase molar Derecha: I II III Izquierda: I II III

2.- Clase canina Derecha: I II III Izquierda: I II III

3.- Resalte anterior _____ mm Aumentado Normal Disminuído

4.- Sobremordida _____ mm Aumentado Normal Disminuído

5.- Mordida abierta Anterior _____ mm Posterior _____ mm

6.- Relación transversal _____

Mordida cruzada Bilateral Unilateral: dcha izda
Entre piezas _____

Mordida en tijera Bilateral Unilateral: dcha izda
Entre piezas _____

7.- Línea media dental mandibular con media dental maxilar

Centrada

Desviada derecha-izquierda _____ mm

8.- Discrepancia aparente del tamaño dentario de ambas arcadas _____

CARACTERÍSTICAS DE LAS ARCADAS.

1.-Anchura de arcada Maxilar _____ Mandíbula _____

2.- Profundad de arcada Maxilar _____ Mandíbula _____

3.- Forma de arcada Maxilar _____ Mandíbula _____

4.- Simetría de arcadas Maxilar _____ Mandíbula _____

5.- Apiñamiento Maxilar _____ Mandíbula _____

6.- Curva de Spee Plana Normal Profunda Invertida

7.- Curva de Wilson Plana Normal Profunda Invertida

5.1.3 El articulador SAM.

Para la realización y comprobación de los registros tomados en relación céntrica con cada una de las técnicas estudiadas en esta investigación, se utilizó el articulador SAM 3 y el indicador de posición mandibular (M.P.I.). El articulador SAM 3 es un articulador semiajustable de tipo Arcon. Posee dos ramas: una superior y otra inferior para situar en el espacio los modelos del paciente y una segunda rama superior llamada M.P.I., que es intercambiable que la rama superior (145,147).

- **La base o rama superior.** Es para la colocación del modelo superior. Presenta en su extremo posterior dos cajas articulares que representan a las cavidades glenoideas y en el extremo anterior una ranura, para alojar indistintamente el pin o la mesa incisal. En el centro de esta rama superior se encuentra el tornillo de sujeción de pletinas. Las cajas glenoideas derecha e izquierda, se pueden mover entre 5° y 65° para ajustarse a la inclinación condilar. Además, presentan un tornillo en su cara superior, para ajustar la angulación de su pared medial, en una escala de 0° a 45° y fijar así el ángulo de Bennet.
- **La base o rama inferior.** Posee en su extremo anterior una ranura similar a la descrita a la rama superior y con el mismo objetivo. En el centro encontramos un tornillo de sujeción para las pletinas de montaje. En el extremo distal posee dos columnas laterales que en su extremo superior soportan los cóndilos derecho e izquierdo.



Figura 26. Imagen del articulador SAM 3.{{5 Bumann, A. 2000}}

5.1.4 El Indicador de Posición Mandibular (M.P.I.).

Es una segunda rama del articulador SAM que permite la representación gráfica con relativa facilidad de la posición del cóndilo en el espacio de la cavidad glenoidea durante la posición de máxima intercuspidad (119,147).

El indicador de posición mandibular (M.P.I.) (Fig.8) tiene en su extremo distal unos cubos negros en lugar de las cajas glenoideas, que servirán como base de registro para la representación gráfica de la posición de los cóndilos. En esos cubos se situarán unas láminas autoadhesivas milimetradas que localizarán la posición del cóndilo. En el sector anterior se puede alojar indistintamente el pin o la mesa incisal. En el centro se localiza el tornillo de sujeción de platinas, con sistemas retentivos para evitar la rotación de los modelos. En la porción postero superior presenta una esfera con dos cuadrantes, el menor graduado en milímetros y el mayor en décimas de milímetros, que está destinada a la medición de la desviación transversal de la mandíbula (146). (Figura 27).

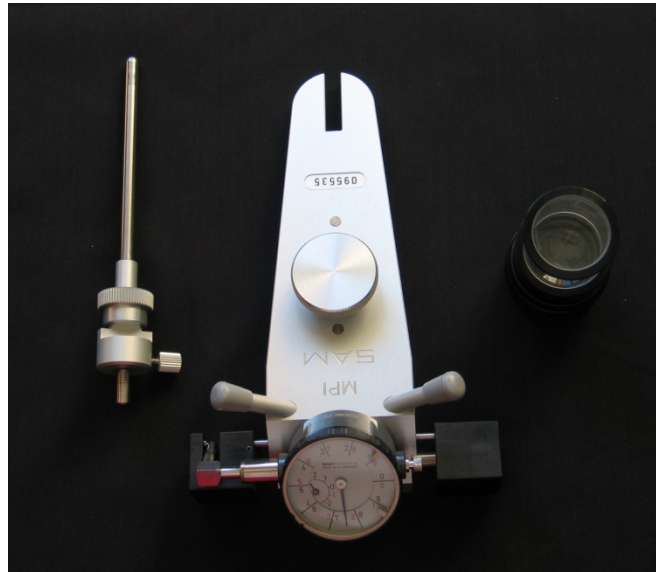


Figura 27. Imagen de la segunda rama del articulador SAM, Indicador de Posición Mandibular, M.P.I.

Con el MPI puede conocerse la variación de posición del cóndilo en la articulación desde la posición de relación céntrica hasta la posición de máxima intercuspidad. El indicador de posición mandibular (M.P.I.) es el aditamento con el que vamos a comprobar las diferencias entre las distintas medidas que tomamos de las técnicas y de los pacientes para compararlas entre sí y poder analizarlas.

5.1.5. El axiógrafo.

Para localizar el eje real de bisagra en nuestros pacientes, utilizamos el axiógrafo mecánico del articulador SAM (Figura 28). Es un sistema de doble arco sujeto al paciente. El arco mandibular es usado para transmitir el movimiento del eje de bisagra de la mandíbula al arco superior, donde queda registrado en unas pletinas laterales instaladas en el arco. La axiografía permite la medición espacial de los movimientos mandibulares a partir del eje real de bisagra (4,137).

A continuación se expone una representación esquemática del axiógrafo SAM tipo III utilizado en este trabajo:

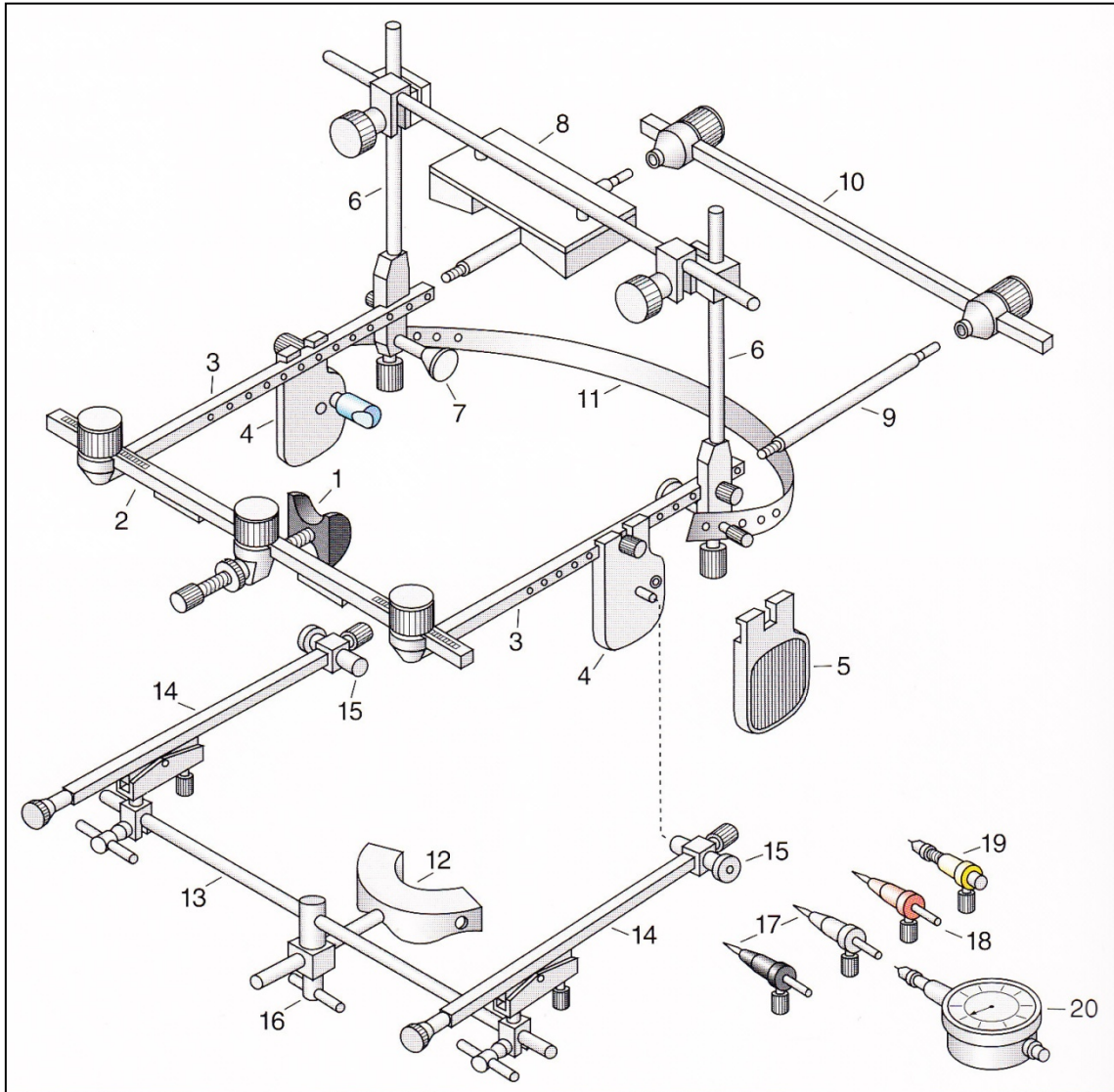


Figura 28. Representación esquemática del Axiógrafo SAM, utilizado para la localización del eje real de bisagra (4,157).

Arco cinemático:

1. Apoyo en el nasion.
2. Barra transversal anterior.
3. Brazo lateral superior.

4. Placa de posición con oliva auricular y punta de posición.
5. Placa de registro.
6. Barra vertical para el apoyo mastoideo y en el vértex.
7. Apoyo mastoideo.
8. Apoyo en el vértex.
9. Alargamientos del brazo de la placa.
10. Barra transversal posterior.
11. Goma para el cuello.

Arco de registro:

12. Cubeta de fijación.
13. Barra transversal anterior.
14. Brazo lateral del arco de registro.
15. Tubitos de distancia.
16. Pinza en cruz.
17. Puntas de localización del eje.
18. Punta para marcar el punto del eje.
19. Punta de registro.
20. Reloj de medición analógico con lápiz.

A continuación observamos a uno de los pacientes de la muestra con el axiógrafo puesto, listo para localizar el eje real de bisagra.

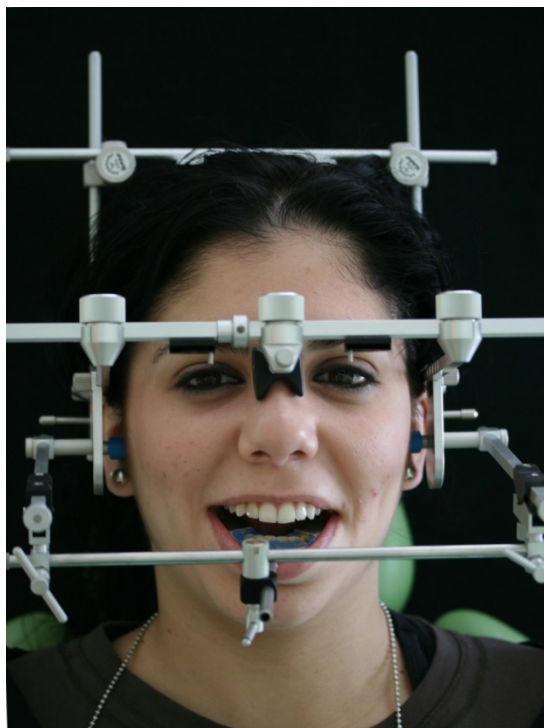


Figura 29. Imagen del axiógrafo SAM utilizado sobre una de nuestras pacientes de la muestra.

5.2. Método.

5.2.1. Exploración del paciente y realización de los registros clínicos.

A todos los pacientes que se seleccionaron para formar parte de la muestra de nuestro estudio se les realizó su correspondiente historia clínica, se recogieron los datos de filiación de los mismos, y a continuación se les hizo la anamnesis, donde se preguntó al paciente por antecedentes de dolor, sensibilidad a la palpación articular y/o muscular y si presentaban ruidos o bloqueos articulares. Posteriormente se les realizó:

5.2.1.1. Exploración intraoral y extraoral.

En todos los pacientes de nuestra muestra hicimos una exploración intraoral y extraoral completa, según los cuestionarios expuestos anteriormente, donde comprobamos la ausencia de alteraciones en la función de la A.T.M., ausencia de dolor a la palpación de los músculos o de la articulación, ausencia de ruidos y chasquidos en las articulaciones y normalidad en los movimientos de la mandíbula. A todos los pacientes se les realizó:

5.2.1.2 Impresiones

Se realizaron a cada uno de los pacientes 2 impresiones de la arcada superior y 5 de la arcada inferior con un material hidrocoloide irreversible (Algisul®²). Las impresiones tenían que recoger de manera adecuada la anatomía dentaria completa de todos los dientes. Si no era así, estas impresiones se desechaban y volvían a realizarse

² Alginato de la marca Algisul®, de laboratorios Inibsa

unas nuevas. Después de vaciar las impresiones con escayola blanca³, los modelos fueron examinados con cuidado comprobándose su calidad. Se eliminó de ellos cualquier artefacto no deseado, como perlas en las caras oclusales, que pudieran introducir algún error en los resultados de nuestro estudio.

Sobre un modelo superior y otro modelo inferior, se prepararon las placas superior e inferior para la toma del registro del arco gótico de Gysi. Se recortó la cera de máxima intercuspidad, se prepararon las ceras para la toma de los registros con las técnicas de Roth y Dawson y se confeccionó el Split-cast o modelo partido (147) sobre el modelo superior (Figura 30) para la posterior comprobación de la coincidencia de las ceras tomadas a los pacientes con las técnicas de Dawson y de Roth en los modelos montados en el articulador.



Figura 30. Split-cast realizado sobre el modelo superior.

5.2.1.3. Registro de Máxima Intercuspidad.

Se procedió a registrar la máxima intercuspidad, con cera tipo Reus®⁴ de dos milímetros de grosor y en forma de galleta para evitar los contactos con los tejidos blandos. (Figura 31). Previamente ablandada en agua caliente, a 38° de temperatura, se

³ Yeso natural para ortodoncia tipo III, de Proclinic

⁴ Cera Reus®, fabricado por Cera Reus S.A. España

hizo al paciente morder fuerte para tener el mayor número de contactos dentarios posibles.

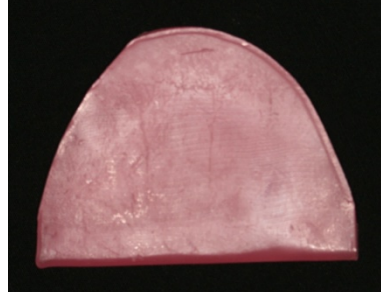


Figura 31. Cera Reus preparada para el registro de la máxima intercuspidadación.

5.2.2. Registro del eje real de bisagra mediante la axiografía.

Una vez tomados estos registros y antes de proceder a la colocación del axiógrafo para localizar el eje de bisagra, entrenamos al paciente para realizar el primer tramo de apertura de la mandíbula, 20 mm, en el que sólo se produce un movimiento de rotación de los cóndilos (3), para de esta manera, con el axiógrafo colocado fuera más fácil localizar el eje real de bisagra (4,137,138,157-159).

Para registrar el eje real de bisagra utilizamos el axiógrafo del articulador SAM. Antes de proceder a colocar el axiógrafo al paciente, realizamos la preparación de la horquilla oclusal, colocando Godiva®⁵ en tres zonas de la horquilla, dos posteriores y una anterior, para registrar los contactos de los dientes de la arcada superior. (Figura 32). De esta manera, la horquilla está preparada, para una vez localizado el eje real de bisagra, tomar el registro de la posición del maxilar con respecto a este eje real de bisagra.

⁵ Godiva® verde de la casa Kerr

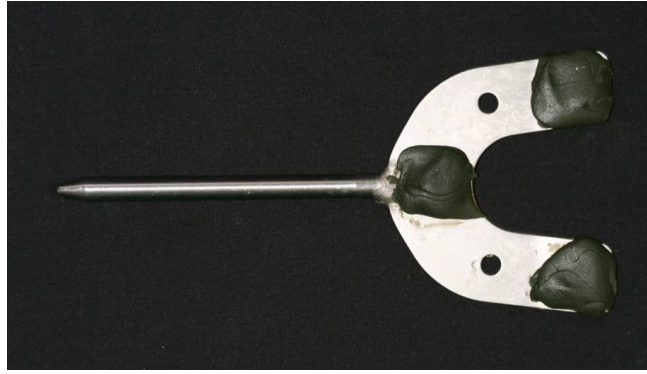


Figura 32. Horquilla oclusal preparada con Godiva® para registrar los dientes de la arcada superior.

Tras ablandar por igual la masa de la Godiva® en agua a 40° C durante un minuto, la horquilla oclusal se coloca sobre el paciente ejerciendo una presión homogénea sobre la arcada superior, sin que los dientes lleguen a estar en contacto con el metal de la horquilla. El tallo de la horquilla debe quedar alineado con el plano sagital medio (4).

Una vez preparada la horquilla oclusal con la Godiva®, preparamos la cubeta de fijación. La cubeta original del axiógrafo se utiliza para registrar la posición de la mandíbula con respecto a las placas de registro y sujetar el arco inferior, sin ser necesario registrar la relación intermaxilar. Para nuestro trabajo necesitábamos obtener, no solo la posición de la mandíbula, sino también la relación intermaxilar en el punto donde se localizaba el eje de bisagra, para lo cual teníamos que tener dos puntos de contacto interoclusal posterior y un punto de contacto interoclusal anterior. De esta manera podíamos articular el modelo inferior sobre el superior en el articulador, para comparar esta posición con respecto a las demás posiciones obtenidas con los otros métodos de registro de la relación céntrica. Intentamos tomar esta relación intermaxilar con el adaptador de registro paraoclusal, pero el peso del arco inferior hacía que la

cubeta paraoclusal se desinsertase de las caras vestibulares de los dientes de la arcada inferior y los resultados obtenidos fueran erróneos. Por ello, decidimos hacer una modificación de la cubeta original del axiógrafo SAM, en la que recortamos una parte del metal en la zona más anterior y superior (Figura 33). Así, al colocar la cubeta sobre la boca del paciente, los incisivos inferiores quedaban al descubierto, permitiendo tomar un registro interoclusal anterior y dos posteriores de las arcadas superior e inferior, para posteriormente poder articular el modelo inferior sobre el superior en el articulador.

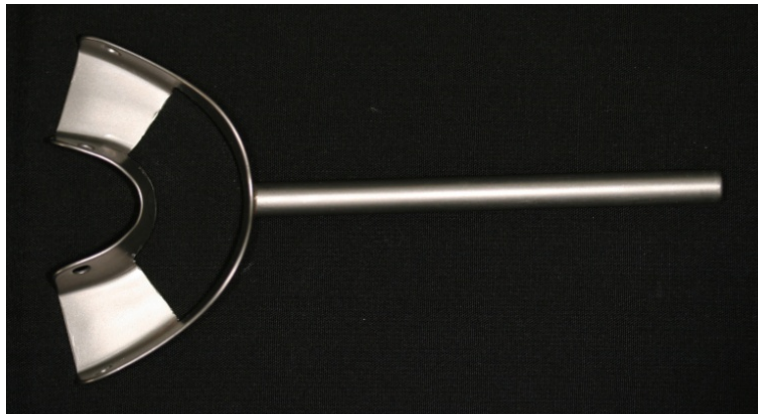


Figura 33. Cubeta de fijación original del SAM, recortada a nivel anterior.

En la cubeta de fijación colocamos silicona pesada (Normosil®⁶) y la posicionamos en el paciente sobre los dientes anteriores de la arcada inferior (Figura 34). Una vez fraguada la silicona recortamos el excedente, de tal manera que al volver a colocar la cubeta sobre la boca del paciente queden libres los bordes incisales de los incisivos inferiores y las caras oclusales de los molares inferiores, para el posterior registro interoclusal (Figura 35).

⁶ Silicona pesada Normosil® de laboratorios Normon



Figura 34. Colocación de la cubeta de fijación cargada de silicona sobre la boca del paciente.



Figura 35. Cubeta de fijación preparada para instalarla en la boca del paciente para obtener el registro interoclusal. Obsérvese como quedan al aire los bordes incisales de los incisivos inferiores, para tener el punto interoclusal anterior.

Una vez preparada la cubeta de fijación y la horquilla oclusal, procedemos a la colocación del axiógrafo sobre el paciente para la localización del eje real de bisagra (4,12,137).

- Colocación del arco superior con las placas y con los tornillos de fijación aflojados. Se desplazan los brazos laterales hacia la posición medial, hasta que

las olivas auriculares de las placas de posición se encuentren situadas con seguridad en los conductos auditivos.

- Adaptación del apoyo en el nasion, ajustándolo, hasta que el arco se aguante en el cráneo.
- Fijación de las barras verticales, para el apoyo mastoideo y el apoyo en el vértex.
- Fijación de los alargamientos de los brazos laterales. Sobre los brazos laterales se atornillan las barras de alargamiento.
- Ajuste de la barra transversal posterior. La distancia entre los tornillos de fijación de la barra transversal posterior se iguala con la distancia entre los tornillos de fijación de la barra transversal anterior.
- Fijación de la barra transversal posterior, se coloca sin tensión, como elemento adicional para fijar el arco cinemático.
- Colocación de los apoyos mastoideos y en el vértex. Se coloca el tornillo del vértex sobre las barras verticales y se monta con una ligera presión con los tornillos de fijación. La colocación de una goma con una ligera presión desde un apoyo mastoideo al otro por debajo de la inserción del cabello, asegura la estabilidad del arco de placa. (Figura 36). Los apoyos mastoideos y en el vértex, refuerzan el arco cinemático transversalmente, de modo que ahora se pueden retirar la barra transversal posterior y las barras de alargamiento.

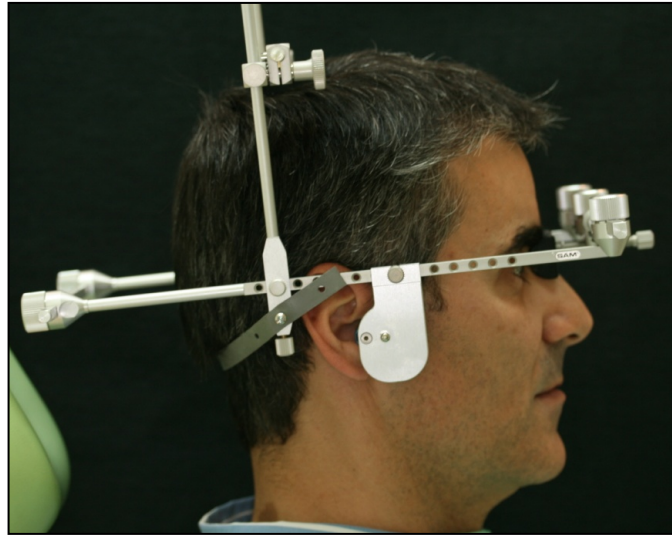


Figura 36. Paciente con el arco cinemático colocado.

- Colocación de la cubeta de fijación. A la cubeta de fijación que teníamos preparada con la silicona pesada (Normosil®), añadimos silicona fluida (Virtual®⁷) para darle más estabilidad y retención y la colocamos sobre la arcada inferior del paciente, de tal manera que una vez fraguada la silicona, queden los bordes incisales de los incisivos inferiores libres, sin recubrimiento (Figura 37).



Figura 37. Paciente con la cubeta de fijación instalada en donde se puede apreciar como quedan los bordes incisales de los incisivos inferiores al aire sin cubrir, para obtener el registro anterior.

⁷ Silicona fluida Virtual® de los laboratorios Ivoclar Vivadent

- Preparación del arco de registro mandibular. Los brazos laterales se sitúan sagitalmente sobre la marca del cero, con sus básculas en posición intermedia. Los brazos laterales se colocan de tal manera sobre la barra transversal que los tubitos de distancia encajan sin presión en los fresados laterales del tornillo de fijación de la barra transversal posterior, antes ajustada en el paciente. (Figura 38)

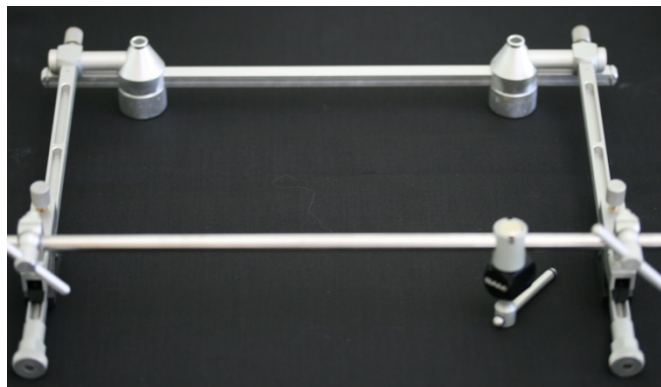


Figura 38. Ajuste del arco de registro mandibular, a la barra transversal posterior.

- Colocación del arco de registro. La pinza de mordaza unida a la barra transversal del arco de registro se sitúa sobre la barra sagital de la cubeta de fijación. Los brazos laterales se fijan sobre los tubitos de distancia en el arco cinemático.
- Fijación del arco de registro. Mientras los brazos laterales se mantienen encajados en los tubitos de distancia con la placa de posición, se fija el arco de registro apretando la pinza y el tornillo de mordaza y manteniendo la mandíbula en posición retraída (Figura 39).

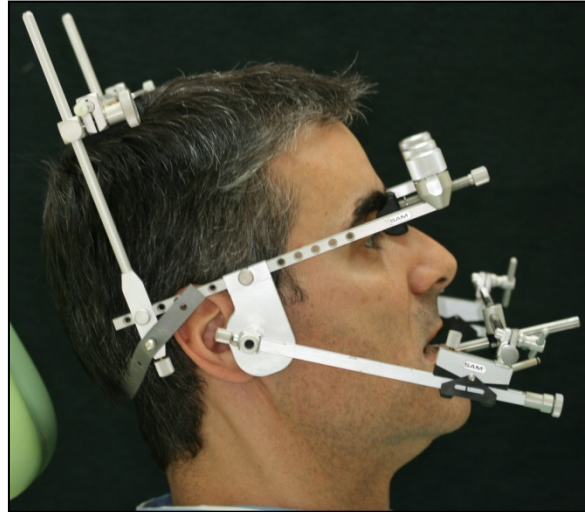


Figura 39. Paciente con el axiógrafo colocado.

- Dirección ideal de las superficies de registro respecto al eje trazado. Una condición esencial para el trazado sin artefactos de los movimientos en el eje de bisagra consiste en que las superficies de registro se hallen perpendiculares al eje de bisagra céntrico (Figura 40).

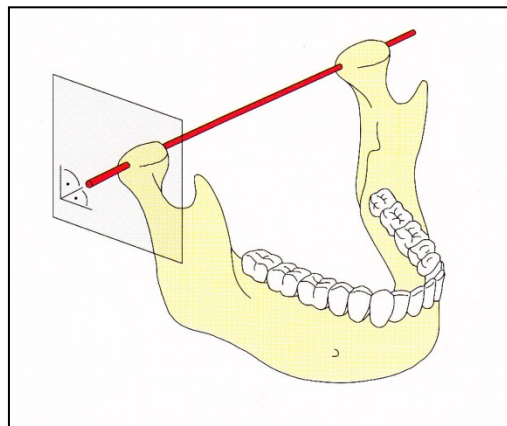


Figura 40. Superficies de registro perpendiculares al eje de bisagra.

- Principio de montaje coaxial. El principio de montaje coaxial del axiógrafo, produce automáticamente una posición correcta del arco de registro respecto al arco cinemático. El eje de bisagra arbitrario queda perpendicular a las

superficies de registro. En el plano horizontal, las superficies de registro también se mantienen perpendiculares al eje de bisagra arbitrario (Figura 41).

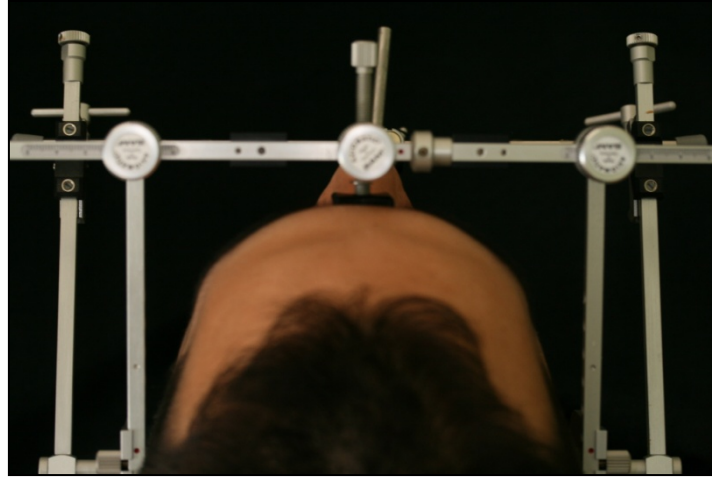


Figura 41. En el plano horizontal vemos como las superficies de registro se mantienen perpendiculares al eje de bisagra arbitrario,

- Colocación de las etiquetas de registro. Las etiquetas autoadhesivas se fijan sobre las superficies de registro (Figura 42).

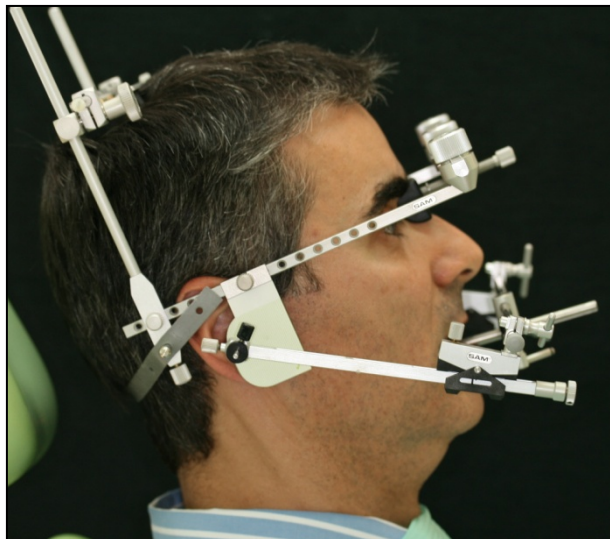


Figura 42. Paciente con el axiógrafo colocado, con las etiquetas autoadhesivas preparadas para localizar el eje real de bisagra.

- Localización del eje de bisagra. Se realiza manualmente para guiar la mandíbula en los movimientos de apertura y de cierre y con mucha precaución, para minimizar los movimientos de translación del cóndilo. El paciente debe de evitar tener contactos dentarios con la cubeta de fijación, que puede llevar a tener errores en la localización del eje de bisagra. En cuanto los extremos de las puntas de localización ya no producen movimientos de péndulo visibles en apertura y en cierre, nos indica que se encuentran sobre o en la proximidad inmediata del eje de bisagra transversal de la mandíbula (Figura 43). Hay que seguir ajustando los tornillos para la posición vertical y horizontal del brazo lateral, hasta localizar el punto de giro exacto donde no hay movimiento de las puntas.

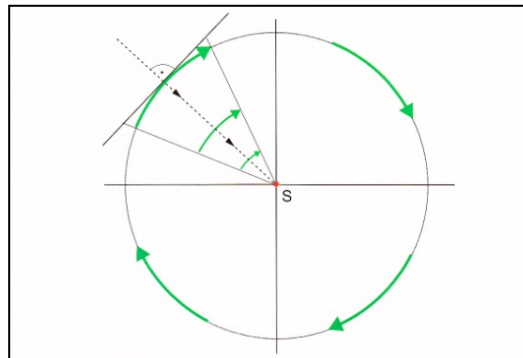


Figura 43. Principio de corrección de la posición de la punta de localización. La dirección y el grado de movimiento de la punta de localización, pueden indicar la posición del eje imaginario.

- Marcación del punto céntrico del eje de bisagra. Con papel de articular rojo marcamos el punto de céntrica.



Figura 44. Eje de bisagra localizado con el punto marcado en color rojo.

- Registro de la posición intermaxilar. Colocamos silicona de mordida⁸ (Detaseal® bite) entre las dos arcadas para registrar la posición de la mandíbula con respecto al maxilar, a la menor dimensión vertical posible, sin que existan contactos oclusales que puedan distorsionar el registro de relación céntrica. Este registro de silicona es el que vamos a utilizar para montar en el articulador el modelo inferior sobre el modelo superior y de esta manera, poder compararlo con las posiciones de relación céntrica obtenidas mediante otras técnicas.

5.2.2.1 Registro de la posición maxilar según el eje real de bisagra.

Inmediatamente después de terminar la axiografía, se retira el arco de registro mandibular y la cubeta de fijación de la mandíbula. Para realizar el montaje del modelo superior, no hay que desplazar el arco cinemático de su posición con respecto al cráneo. De lo contrario, los puntos de eje marcados en las etiquetas de registro, no estarían ya en el eje de bisagra de la mandíbula.

⁸ Silicona de mordida Detaseal® bite de laboratorios Inibsa.

Con el fin de alinear correctamente en el espacio los modelos y el axiograma obtenido en el paciente para el montaje en el articulador, es necesario además definir en el paciente un plano de referencia horizontal. Ambos puntos marcados en las láminas de registro del eje real de bisagra corresponden a los puntos de referencia posteriores, mientras que el punto anterior viene determinado por la localización del punto infraorbitario. (Figura 45).

- Localización del punto anterior. Se localiza el puntero orbitario sobre el punto infraorbitario.
- Individualización y colocación de la horquilla oclusal. La horquilla oclusal que previamente la habíamos preparado con Godiva® y marcado las huellas de los dientes de la arcada superior, la volvemos a colocar sobre estos dientes y se une al vástago vertical de soporte de la horquilla. Para facilitar la sujeción de la horquilla y darle estabilidad, colocamos al paciente entre la misma y los dientes de la arcada inferior unos rollos de algodón.
- Arco preparado para la transferencia de modelos. Antes de retirar el arco cinemático para la transferencia de modelos, comprobamos que los tornillos de fijación, y las uniones de la horquilla oclusal, estén firmemente sujetos.
- Retirada del arco cinemático para el montaje del modelo superior en el articulador.

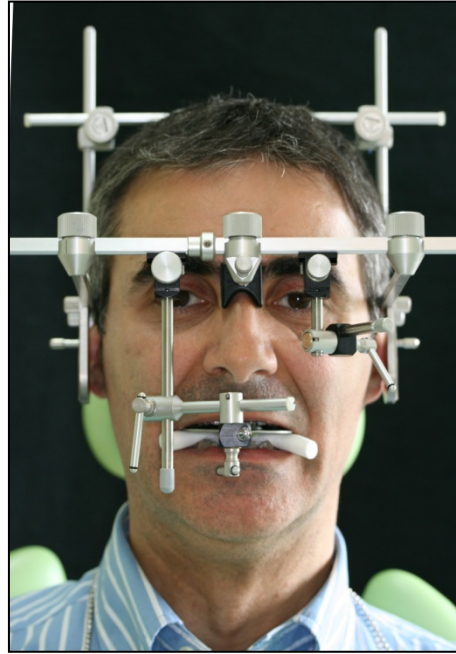


Figura 45. Paciente con el arco cinemático colocado, y montada la horquilla oclusal para la transferencia del modelo superior al articulador.

5.2.3 Técnica de registro de la relación céntrica mediante la técnica de la manipulación bimanual de Dawson.

Una vez localizado el eje real de bisagra con la axiografía, se tomaron los registros de relación céntrica utilizando las técnicas de Dawson, Roth y el arco Gótico de Gysi. Los registros con las técnicas de Dawson y Roth se repitieron 3 veces en cada paciente para poder hacer la comprobación con el Split-cast o modelo partido y comprobar la exactitud de las ceras tomadas. Así que junto al registro de máxima intercuspidad, el del eje real de bisagra y el del arco gótico de Gysi se tomó un total de nueve registros. Con estos registros se comprobó la variación en la posición de los cóndilos desde la posición de máxima intercuspidad a la de relación céntrica con cada una de las técnicas con el M.P.I.

La primera técnica que utilizamos para registrar la relación céntrica de los pacientes, después de localizar el eje real de bisagra con el axiógrafo, fue la técnica bimanual de Dawson (10,15,19,77-79,105,130-134).

En primer lugar preparamos las ceras necesarias, tres ceras azul de Delar con doble grosor y recortadas en forma de galleta, para no interferir con los tejidos blandos. (Figura 46).

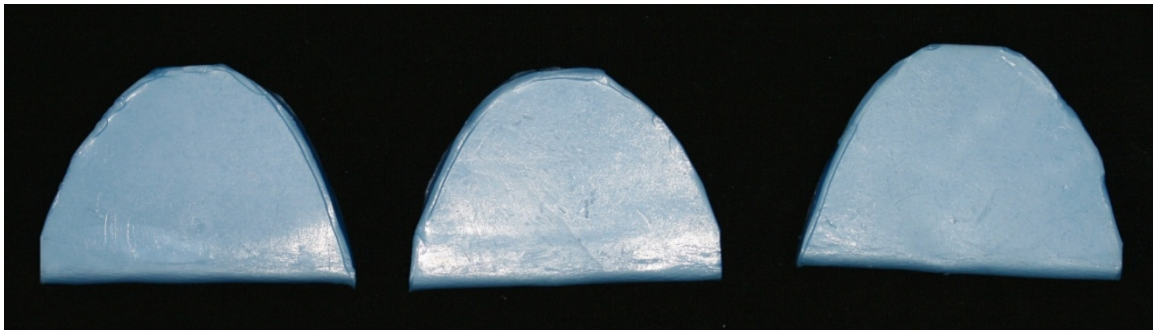


Figura 46. Cera azul de Delar en forma de galleta preparada para registrar la relación céntrica según el método de Dawson.

Para llevar a cabo esta técnica realizamos los siguientes pasos:

- Tumbamos al paciente hasta que el sillón dental esté paralelo con el suelo, y levantamos el mentón hacia arriba.
- Nos situamos justo detrás del paciente para sujetar firmemente su cabeza con nuestro abdomen.
- Con la cabeza firmemente estabilizada, colocamos los 4 dedos de cada mano sobre el borde inferior de la mandíbula. Los dedos meñiques en el ángulo de la mandíbula y los dedos pulgares en el surco mentolabial, formando una C con cada mano.
- Sin aplicar presión, con un movimiento delicado, manipulamos la mandíbula

produciendo movimientos de apertura y cierre con lentitud. Así, a medida que rota la mandíbula, se desliza hacia la posición de relación céntrica (Figura 47).

- Cuando parece que la mandíbula se puede mover libremente, comprobamos la posición de ésta mediante la prueba de carga. Aplicamos una presión muy firme con los dedos, dirigida hacia arriba, mientras los dientes los mantenemos firmemente separados mediante la aplicación de una presión dirigida hacia abajo. Al realizar esta comprobación, ninguno de los pacientes que exploramos sintió dolor o alguna molestia, con lo que aceptamos esta posición alcanzada como la de relación céntrica.



Figura 47. En la imagen se puede apreciar la colocación de las manos en C para tomar el registro de la Relación Céntrica con la técnica bimanual de Dawson.

- Para registrar la posición de la mandíbula, lo hicimos con el mismo procedimiento de manipulación, manteniendo los cóndilos arriba y una fuerza de carga firme durante la toma del registro de mordida. Colocamos la cera contra la arcada superior marcando ligeramente las indentaciones de los dientes para estabilizarla y tomamos el registro.
- Después de sacar la cera y enfriarla en agua, la colocamos de nuevo en la boca

para verificar el registro (Figura 48).

- Este procedimiento de toma de los registros lo repetimos tres veces para después poder hacer la comprobación de las ceras tomadas con el Split-cast sobre los modelos montados en el articulador.

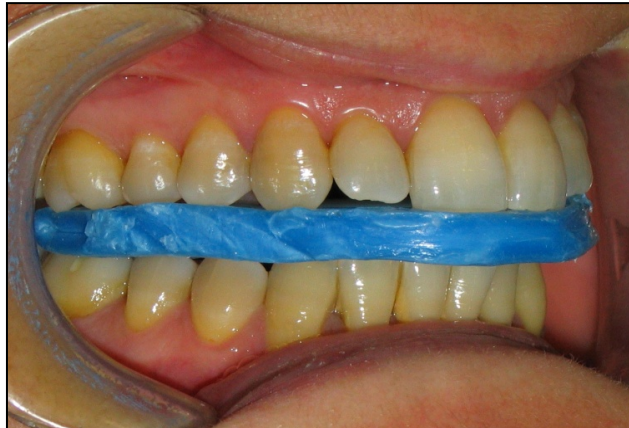


Figura 48. Paciente con el registro realizado de la relación céntrica con la técnica de Dawson.

5.2.4. Técnica de registro de la relación céntrica mediante la técnica de Roth, The Power Centric.

La segunda técnica que utilizamos para registrar la relación céntrica de nuestros pacientes, fue la técnica de Roth (39,41,42,112-114,160,161).

Preparamos previamente las ceras necesarias, en este caso, tres ceras anteriores y 3 ceras posteriores con cera azul de Delar. (Figura 49). Las ceras anteriores tienen un grosor de tres láminas, mientras que la posterior tiene dos láminas de grosor. La dimensión antero posterior depende del resalte y de la anchura de los dientes, de manera que incluya los cuatro incisivos superiores e inferiores. La dimensión antero posterior

de la cera posterior debe de incluir desde el primer molar hasta el segundo bicúspide, sin extenderse más allá de las cúspides vestibulares para que no se distorsionen por los tejidos blandos.

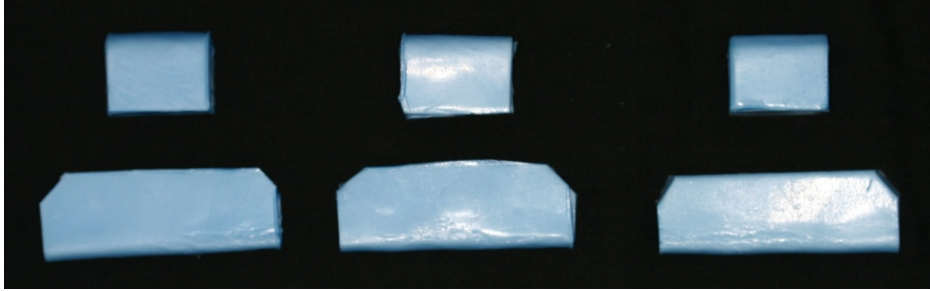


Figura 49. Ceras preparadas para la realización del registro de la relación céntrica con la técnica de Roth.

Para la realización de esta técnica realizamos los siguientes pasos:

- Tumbamos al paciente en el sillón hasta estar paralelo con el suelo.
- Ablandamos la cera anterior utilizando agua caliente a una temperatura de 38° y la colocamos contra los dientes anteriores maxilares.
- Manipulamos la mandíbula del paciente llevándola hacia atrás todo lo que pudiera y desde esta postura cerramos la boca sin permitir contacto entre los dientes posteriores, dejando un espacio de entre 2 y 3 mm.
- Retiramos la porción anterior de cera del paciente cuando hubiera endurecido lo suficiente y la colocamos en agua fría para terminar de endurecerla.
- La porción posterior de cera que había sido preparada previamente, la metimos en agua caliente a 38° para ablandarla. La colocamos sobre los dientes posteriores maxilares y la ajustamos con los dedos sobre las superficies vestibulares. Mientras sujetamos la cera posterior en el sitio, colocamos de nuevo la porción anterior de cera endurecida sobre los dientes anteriores maxilares.

- Estando las ceras colocadas en boca, instruimos al paciente para que cerrara la boca firmemente sobre ellas, siguiendo las huellas de las ceras anteriores. Esta presión de cierre firme, situaba los cóndilos superiormente y la posición de la mandíbula para el montaje del modelo inferior quedaba registrada en la cera interpuesta entre los dientes posteriores, mientras que la cera anterior servía de stop para prevenir desviaciones de la posición de relación céntrica.

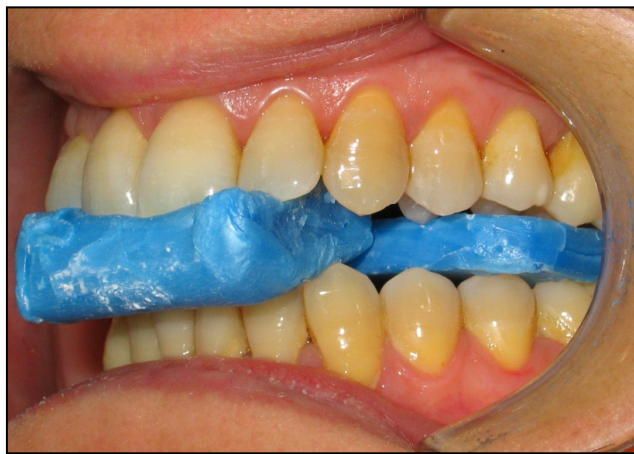


Figura 50. Paciente con el registro realizado de la relación céntrica con la técnica de Roth.

- Tomados los registros, retiramos las ceras y las metimos en agua fría para terminar de endurecerlas y prevenirlas de posibles distorsiones.
- Este procedimiento también lo repetimos tres veces para después poder hacer la comprobación de los registros con los modelos montados en el articulador a través del Split-cast.

5.2.5. Técnica de registro de la relación céntrica mediante la técnica del arco gótico de Gysi.

La Técnica del arco gótico de Gysi (20,75,126,127), es la tercera técnica que utilizamos para registrar la relación céntrica de nuestros pacientes.

Antes de tomar este registro, sobre los modelos obtenidos previamente, se habían confeccionado las placas necesarias para realizar esta técnica. Se hicieron con un material acrílico⁹ y con un material especial expuesto en la siguiente figura:



Figura 51. Set Condylator 110®¹⁰ para la realización de las placas de Gysi.

La placa superior se hizo de tal manera que cubriera las cúspides palatinas de todos los dientes de la arcada para darle a la placa la suficiente retención y estabilidad y en el centro de la placa se insertó un pin que se regula en altura mediante rosca para ajustar la dimensión vertical. La placa inferior se confeccionó de manera similar a la

⁹ Acrílico autopolimizable Special Tray® de la casa Dentsply.

¹⁰ Set Condylator 110® comercializado en España por el laboratorio Garzón, productos y servicios dentales.

placa superior, cubriendo las cúspides linguales de todos los dientes y en el centro de placa se colocó una plancha metálica, en donde quedaría dibujada la flecha del arco gótico una vez realizada la técnica en el paciente. Sobre la placa inferior no colocamos los ganchos en bola por su dificultad a la hora de ajustarlos y porque hicimos las placas inferiores de tal manera que cubriese todas las cúspides linguales de premolares y molares para darle retención y estabilidad pero sin que interfiriera con la arcada maxilar.

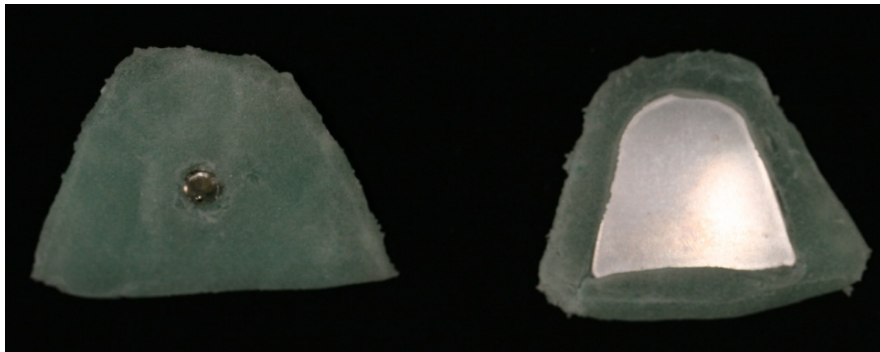


Figura 52. Placas preparadas para la realización del arco gótico de Gysi.

Los pasos que llevamos a cabo para realizar esta técnica de registro de la relación céntrica fueron los siguientes:

- Colocamos las placas sobre las arcadas dentarias y comprobamos que el tornillo de la placa superior, era el único punto de contacto entre las arcadas y que estaba a la mínima dimensión vertical posible, sin que existieran contactos dentarios posteriores ni entre las placas de acrílico (Figura 53).



Figura 53. Paciente con las placas de Gysi puestas, en donde observamos que están ajustadas a la mínima dimensión vertical para que el paciente pueda mover libremente la mandíbula sin que existan contactos dentarios.

- Pintamos de azul con lápiz la superficie metálica de la placa inferior y la volvimos a colocar en la boca del paciente. Le instruimos para que deslize su mandíbula hacia los lados y hacia delante, marcando de esta manera el pin superior una flecha en la placa inferior: el arco gótico (Figura 54).

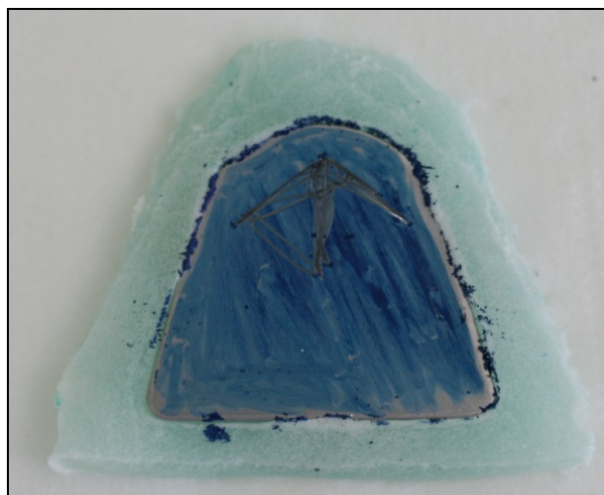


Figura 54. La flecha del arco Gótico de Gysi en la placa, en el que la punta de la flecha indica la posición de la relación céntrica.

- El punto de la flecha en el que las tres líneas se juntan, indica la posición de relación céntrica. Sobre este punto pegamos un aditamento de plástico con un agujero en el centro, que señala la punta de la flecha, para así tomar el registro de la posición mandibular más fácil, sin que se mueva la mandíbula, pues el aditamento de plástico le sirve de orientación al paciente (Figura 55).



Figura 55. Aditamento de plástico pegado sobre la punta de la flecha, para posicionar al paciente en relación céntrica y facilitar la toma del registro.

- Volvemos a colocar la plancha de acrílico inferior en el paciente y comprobamos la mínima dimensión vertical sin contactos y después, colocamos entre las caras oclusales de los dientes silicona de mordida para registrar esta posición (Detaseal® bite, descrita anteriormente para registrar la posición de la mandíbula con respecto al maxilar con la axiografía). Así, se registrará la posición del modelo inferior con respecto al modelo superior para después poder transferirlo al articulador y poder analizarlo.

5.2.6. Procedimientos de laboratorio.

Todos los procedimientos del laboratorio fueron realizados por el mismo operador, para eliminar el error interoperador, y asegurar la estandarización con todos los pacientes de la muestra.

5.2.6.1. Montaje del modelo superior e inferior en el articulador.

Una vez tomado el registro del modelo de la arcada superior según la axiografía, vamos a montar el modelo superior en el aparato de montaje del eje de bisagra (4,147):

- Preparamos el arco cinemático. Para evitar que los brazos laterales se separen al montar el arco cinemático en el aparato de montaje, se vuelven a colocar los vástagos de alargamiento de los brazos laterales y se unen con el vástago posterior. El puntero orbitario se fija de nuevo en su cápsula.
- Aparato de montaje del eje de bisagra. El aparato de montaje del eje de bisagra tiene la misma construcción con respecto a las mediciones necesarias para el montaje de modelos que la parte superior de todos los articuladores SAM.
- Montaje del arco cinemático en el aparato de montaje del eje de bisagra. El arco cinemático se fija y el uso transversal se atornilla hasta que sus puntas se introduzcan sin tensión en los agujeros mediales de las mordazas para la placa de registro (Figura 56, 57 y 58).

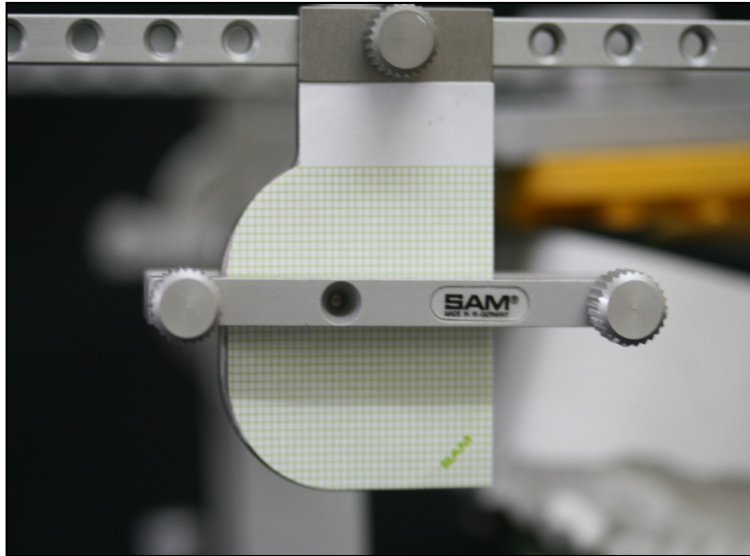


Figura 56. Mordaza colocada sobre el punto del eje de bisagra en donde se hace coincidir el uso transversal del aparato de montaje por la parte interior.

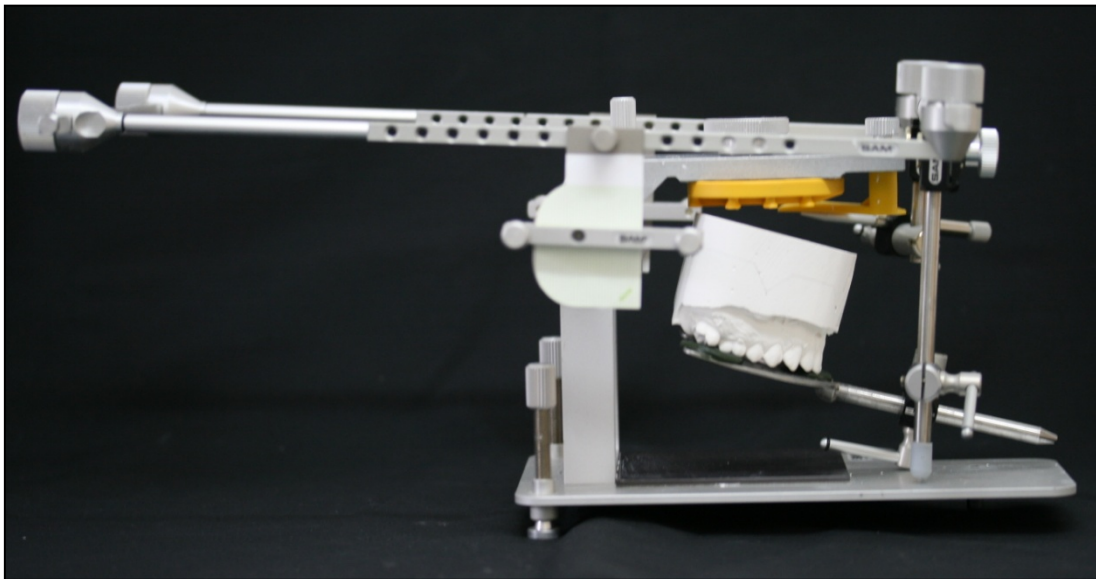


Figura 57. Arco cinemático montado sobre el aparato de montaje del eje de bisagra.

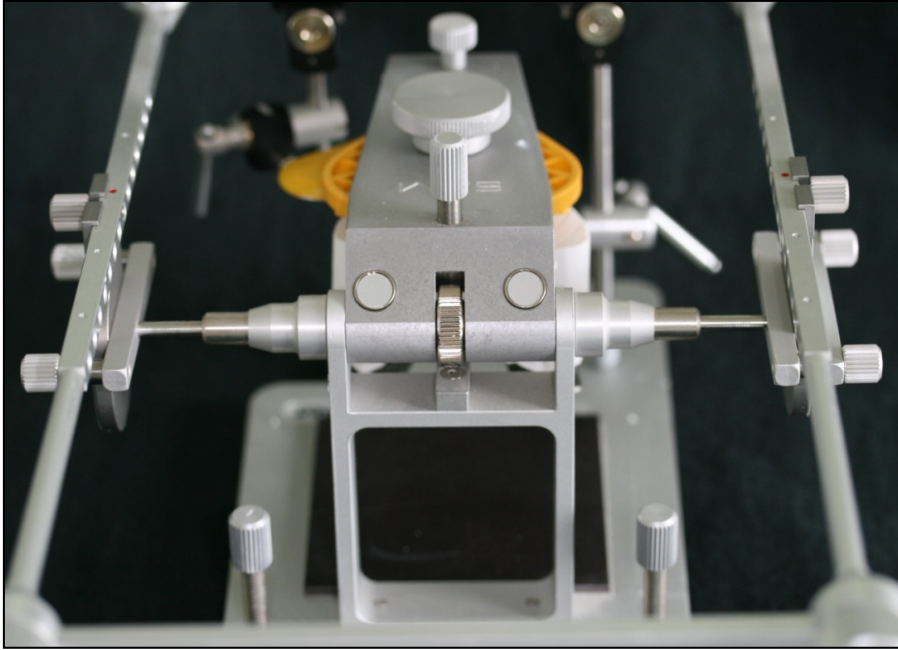


Figura 58. Arco cinemático fijado a través de los brazos laterales, en el uso transversal.

- Ajuste del punto de referencia anterior. Ajustando el tornillo vertical del uso, se baja la parte superior del aparato de montaje hasta que el indicador de referencia amarillo repose sin tensión sobre el puntero orbitario. A continuación, puede retirarse el puntero orbitario (Figura 57 y 59).
- Preparación del montaje. El modelo superior se coloca en las impresiones de la horquilla oclusal y se prepara para el montaje. Se deposita escayola de fraguado rápido en la base del modelo, y la parte superior del aparato de montaje se baja hasta la altura fijada y se mantiene hasta que el yeso fragua sin tensión.

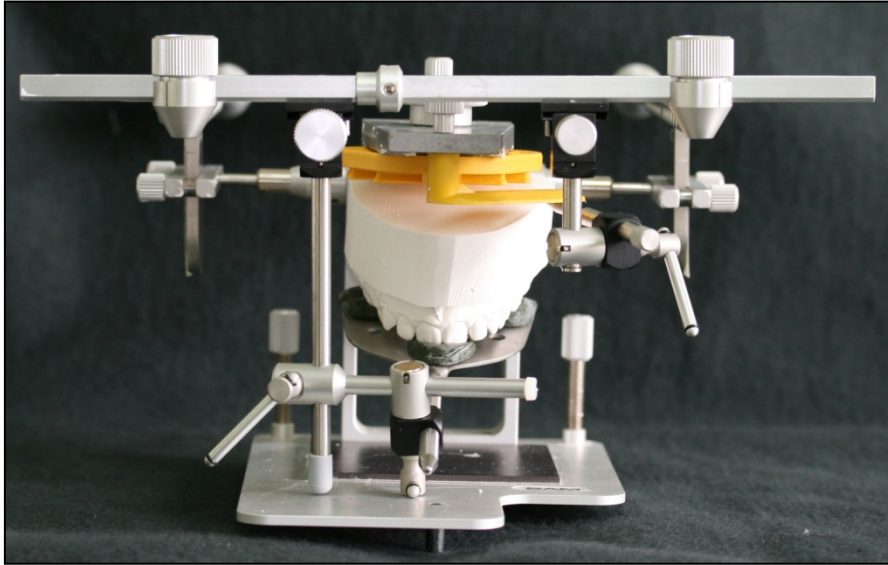


Figura 59. Modelo superior preparado para la colocación de escayola y fijarlo a la pletina superior del aparato de montaje del eje de bisagra.

- El modelo superior montado sobre el aparato de montaje del eje de bisagra, ya se puede transferir sobre el articulador SAM.
- Una vez colocado el modelo superior en el articulador, montamos los cuatro modelos inferiores según cada una de las técnicas utilizadas: el eje real de bisagra hallado mediante axiografía, Dawson, Roth y el arco Gótico de Gysi, para la posterior comprobación de la posición de los cóndilos con el M.P.I. entre cada una de estas técnicas y la posición de máxima intercuspidad del paciente. Todos los modelos fueron montados en el mismo articulador y utilizando escayola de fraguado rápido¹¹.

5.2.6.2. Confección y comprobación del Split-cast.

Una vez montados los modelos superior e inferior en el articulador, hay que hacer la comprobación del Split-cast o modelo partido para las técnicas de Dawson y de

¹¹ Escayola de fraguado rápido Snow White Plaster nº 2®, de la casa comercial Kerr

Roth, que son las que hemos realizado tres veces. Esta técnica del Split-cast sirve para comprobar la fiabilidad de los registros de la relación céntrica que hemos tomado a nuestros pacientes y comprobar que el montaje de los modelos en el articulador no tiene tensiones (4,147). Después de tener los modelos superior e inferior montados, se elimina la cinta que sujeta el zócalo del contrazócalo del modelo superior (Figura 60). Empleando el mismo registro de céntrica que se usó en el montaje de los modelos, se comprueba en primer lugar que el contrazócalo puede cerrarse sobre el zócalo sin que queden espacios y sin que existan tensiones y después, se realiza este mismo procedimiento de comprobación con las otras dos ceras de céntrica tomadas con la misma técnica (4).

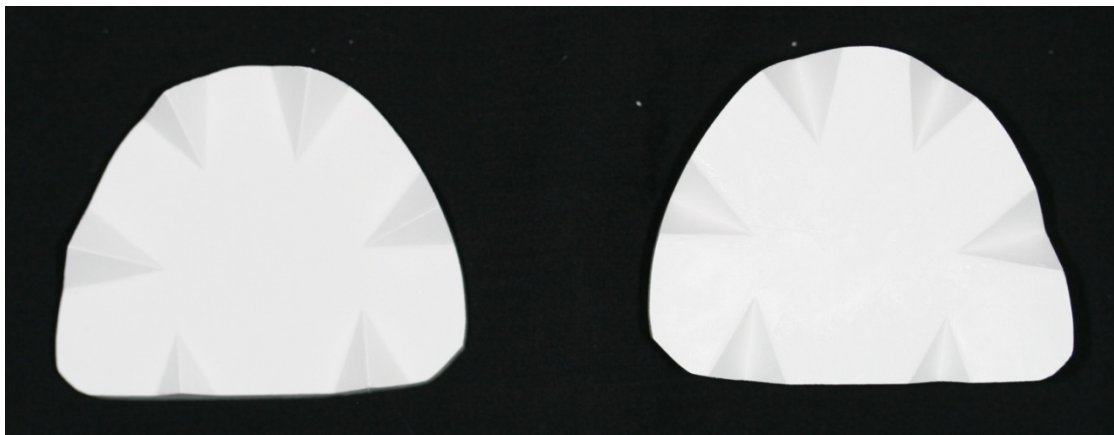


Figura 60. Zócalo y contrazócalo para la comprobación del Split-cast o modelo partido con los modelos montados en el articulador.

Consideramos que al menos dos de los tres registros de cera tomados a cada uno de los pacientes con las técnicas de Dawson y Roth, tenían que coincidir con la prueba del Split-cast. Si no era así, se repetía en primer lugar el montaje en el articulador, porque es probable que se hubiera hecho el montaje con una cera de las tres realizadas no coincidente con las otras dos y si todavía no volvía a coincidir, se debería repetir de

nuevo las ceras de registro al paciente. Con este procedimiento nos aseguramos que el montaje y las ceras de relación céntrica obtenidas son correctas.

5.2.7. Registros con el M.P.I.

Tras tomar todos los registros explicados a todos los pacientes de la muestra y montar todos los modelos en el articulador, con la comprobación con el Split-cast, se procedió a la realización de las mediciones con el M.P.I., el Indicador de Posición Mandibular (Figura 61). Antes de comenzar a utilizar el M.P.I. se calibró y al finalizar las mediciones se volvió a calibrar, para minimizar errores de instrumento (119,147). Además, para reducir variables de instrumentación, se utilizó un solo articulador SAM y un solo M.P.I. para todo el estudio.

El M.P.I. refleja 7 valores llamados Deltas, que son los que indican la posición espacial de la mandíbula en un eje de coordenadas (Figura 62). Estos valores son:

- Delta H: es la diferencia entre las medidas de la altura del pin incisal tomadas en el articulador y en el M.P.I.
- Delta L: es la medida antero-posterior entre las marcas roja (R.C.) y negra (M.I.) de la mesa incisal. Indica el desplazamiento antero posterior de la mandíbula.
- Delta Y: es la medida tomada en la esfera graduada que indica el desplazamiento lateral de la mandíbula.
- Delta Z: derecha e izquierda, es la distancia vertical en mm entre la perforación de la aguja (R.C.) y el punto negro (M.I.). Indica el desplazamiento vertical del cóndilo desde la posición de R.C. hasta la de M.I.
- Delta X: derecha e izquierda, es la distancia antero posterior en mm entre la perforación de la aguja (R.C.) y el punto negro (M.I.). Indica el desplazamiento

antero posterior del cóndilo, desde la posición de R.C. hasta la de M.I.



Figura 61. Modelos articulados con el M.P.I., preparados para analizar los Valores Delta.

Con el M.P.I. estudiamos entonces el deslizamiento condilar desde la posición de Máxima Intercuspidación hasta la posición de relación céntrica, tomada con cada una de las tres técnicas y el eje real de bisagra en cada paciente.

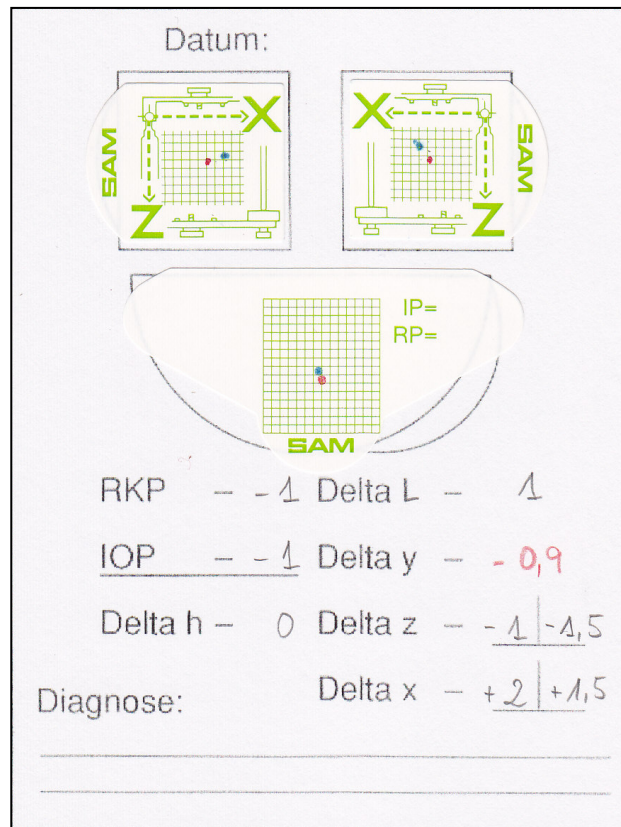


Figura 62. Pegatinas del M.P.I. con los valores de los Deltas de uno de los pacientes registrados.

5.2.8. Recogida y valoración de los datos.

Todos los datos fueron recogidos en cada uno de los pacientes, por el mismo operador y la parte de laboratorio fue elaborada también por el mismo operador, siguiendo la misma metodología. Se utilizó el mismo articulador para el montaje de todos los modelos de todos los pacientes.

Antes de empezar a recoger las medidas con el M.P.I., el instrumento fue calibrado y una vez realizadas todas las medidas a todos los pacientes fue calibrado de nuevo, para así evitar errores de instrumento. Para valorar la variabilidad intraobservador, todas las medidas recogidas con el M.P.I. se volvieron a realizar en 10 pacientes elegidos al azar una semana después.

5.2.9. Metodología estadística.

Todos los datos obtenidos fueron recogidos en una tabla de excel y fueron valorados estadísticamente mediante el programa estadístico SPSS, versión número 19.0 para Windows.

Todos los valores que forman parte de nuestra muestra, cumplen con los principios de normalidad, siguiendo una distribución normal, lo que comprobamos al aplicar los test de Kolmogorov-Smirnov, por lo que no han sido necesarios usar test no paramétricos. El análisis estadístico que empleamos fue el de anova de medidas repetidas, porque nuestra muestra está relacionada, estamos midiendo cosas distintas pero en el mismo individuo, con el factor intra-sujeto técnica, con un grado de significación del 95 %. Con este análisis se quiere comprobar si existen diferencias en la posición condilar entre la posición de máxima intercuspidadación y la de relación céntrica tomada con cada una de las técnicas (bimanual de Dawson, Roth y Gysi) en cada paciente y vamos a comprobar también si existen diferencias entre la posición condilar en relación céntrica obtenida con cada una de las técnicas y la posición de eje real de bisagra obtenido mediante axiografía. Vamos a ver si alguna de las tres técnicas de registro de la relación céntrica estudiadas se acerca más a la posición del eje real de bisagra obtenida mediante axiografía.

Para analizar estas diferencias entre las técnicas, se analizan cada uno de los valores Delta individualmente, obtenidos mediante el M.P.I. y se expone una gráfica de medias con sus intervalos de confianza de adecuación de modelos de cada uno de los siete Deltas.

Resultados

6. Resultados

6.1. Estadística descriptiva.

El tipo de estudio realizado en esta investigación, fue un estudio transversal prospectivo. La muestra utilizada fue de 31 pacientes adultos, de los que 15 eran mujeres y 16 eran hombres, con edades comprendidas entre 21 y 47 años, con una media de edad de 33 años. A cada uno de los pacientes le tomamos un total de 9 registros. Los realizados con las técnicas de Dawson y Roth se repitieron 3 veces en cada paciente para poder hacer la comprobación del Split-cast o modelo partido, con los modelos montados en el articulador y determinar así la fiabilidad de los registros. Tras esta comprobación, en todos los pacientes vimos que el Split-cast con las tres ceras coincidía en el 89 % de los pacientes, mientras que dos ceras coincidían en el 100% de los casos, con lo que no fue necesario repetir ningún montaje en el articulador, ni repetirle las ceras de registro a ningún paciente. Los otros tres registros que tomamos fueron el de máxima intercuspidadación, el registro de la técnica del arco gótico de Gysi con silicona y la relación de la mandíbula con respecto al maxilar, mediante la axiografía y como material de registro también silicona.

Pacientes	Número	Edad media	Rango de edades
Hombres	16	33,1	21-47
Mujeres	15	32,8	23-45
Total	31	33	21- 47

Tabla 1. Descripción de los valores de la muestra empleada.

Con estos registros se comprobó la variación en la posición de los cóndilos con el M.P.I. que nos da su posición a través de los valores Delta. Estos valores muestran la diferencia en la posición de los cóndilos entre la posición de máxima intercuspidad y la posición de relación céntrica en los tres planos del espacio. Obtuvimos los datos de los 7 Deltas para cada paciente y de cada técnica. El total de los datos recogidos para cada paciente fue de 28.

Técnica	Delta	N	Media	Desv. Típ.	Mínimo	Máximo
Axiografía	Delta H	31	2,661	2,2634	-,5	7,5
	Delta L	31	1,503	1,2927	,0	6,0
	Delta Y	31	,132	,7521	-1,3	1,7
	Delta Z derecha	31	-1,04	1,705	-5	3
	Delta Z izquierda	31	-1,029	1,6391	-4,0	4,0
	Delta X derecha	31	-1,432	1,5934	-4,5	2,0
	Delta X izquierda	31	-1,47	1,500	-5	1
Dawson	Delta H	31	2,47	1,633	0	6
	Delta L	31	2,274	1,4308	,5	5,5
	Delta Y	31	,148	,4611	-,6	1,3
	Delta Z derecha	31	1,352	1,2061	-,5	4,0
	Delta Z izquierda	31	1,345	1,1601	-1,5	3,5
	Delta X derecha	31	-,40	,905	-3	1
	Delta X izquierda	31	-,57	,901	-3	2
Roth	Delta H	31	2,95	1,908	-1	7
	Delta L	31	2,774	1,4540	,0	5,5

	Delta Y	31	-,090	,5839	-1,4	1,0
	Delta Z derecha	31	1,70	1,322	-1	5
	Delta Z izquierda	31	1,703	1,0787	-1,0	4,0
	Delta X derecha	31	-,174	1,0312	-2,5	1,7
	Delta X izquierda	31	-,681	,8867	-2,0	1,0
Gysi	Delta H	31	2,23	1,848	0	8
	Delta L	31	1,89	1,834	0	7
	Delta Y	31	-,13	,624	-1	1
	Delta Z derecha	31	,845	1,3890	-3,5	4,0
	Delta Z izquierda	31	,90	1,390	-2	4
	Delta X derecha	31	-,39	,856	-3	1
	Delta X izquierda	31	-,58	1,003	-3	2

Tabla 2. Estadística descriptiva

Se repitieron todas las mediciones con el M.P.I. una semana después en 10 pacientes para comprobar la variabilidad intraobservador. Para comprobar si había diferencias entre la primera y la segunda medición, se hizo un análisis de la T-student de muestras relacionadas. Los resultados nos indican que no hay diferencias estadísticamente significativas entre la primera y la segunda medición, en las variables estudiadas.

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Ax_Delta H - Ax_Delta H2	,2000	,7888	,2494	-,3643	,7643	,802	9	,443
Par 2	Ax_Delta L - Ax_Delta L2	,2800	,6161	,1948	-,1607	,7207	1,437	9	,184
Par 3	Ax_Delta Y - Ax_Delta Y2	,0300	,0949	,0300	-,0379	,0979	1,000	9	,343
Par 4	Ax_Delta Z dcha - Ax_Delta Z dcha2	,3100	,5087	,1609	-,0539	,6739	1,927	9	,086
Par 5	Ax_Delta Z izda - Ax_Delta Z izda2	,0400	,5317	,1681	-,3403	,4203	,238	9	,817
Par 6	Ax_Delta X dcha - Ax_Delta X dcha2	-,1700	,2710	,0857	-,3639	,0239	- 1,984	9	,079
Par 7	Ax_Delta X izda - Ax_Delta X izda2	-,040	,409	,129	-,332	,252	-,309	9	,764
Par 8	Da_Delta H - Da_Delta H2	,4500	1,012 4	,3202	-,2742	1,1742	1,406	9	,193
Par 9	Da_Delta L - Da_Delta L2	,3500	,4950	,1565	-,0041	,7041	2,236	9	,052
Par 10	Da_Delta Y - Da_Delta Y2	,1200	,2936	,0929	-,0901	,3301	1,292	9	,228
Par 11	Da_Delta Z dcha - Da_Delta Z dcha2	,3900	,6064	,1917	-,0438	,8238	2,034	9	,072
Par 12	Da_Delta Z izda - Da_Delta Z izda2	,1300	,4968	,1571	-,2254	,4854	,828	9	,429
Par 13	Da_Delta X dcha - Da_Delta X dcha2	-,220	,473	,150	-,559	,119	- 1,470	9	,176
Par 14	Da_Delta X izda - Da_Delta X izda2	-,0400	,5502	,1740	-,4336	,3536	-,230	9	,823
Par 15	Ro_Delta H - Ro_Delta H2	-,2000	,6325	,2000	-,6524	,2524	- 1,000	9	,343
Par 16	Ro_Delta L - Ro_Delta L2	,0500	,2838	,0898	-,1530	,2530	,557	9	,591
Par 17	Ro_Delta Y - Ro_Delta Y2	,0200	,1317	,0416	-,0742	,1142	,480	9	,642
Par	Ro_Delta Z dcha -	,100	,568	,180	-,306	,506	,557	9	,591

18	Ro_Delta Z dcha2								
Par	Ro_Delta Z izda -	-,1500	,4743	,1500	-,4893	,1893	-	9	,343
19	Ro_Delta Z izda2						1,000		
Par	Ro_Delta X dcha -	,0100	,3348	,1059	-,2295	,2495	,094	9	,927
20	Ro_Delta X dcha2								
Par	Ro_Delta X izda -	,0500	,3951	,1249	-,2326	,3326	,400	9	,698
21	Ro_Delta X izda2								
Par	Gy_Delta H -	-,100	,658	,208	-,571	,371	-,480	9	,642
22	Gy_Delta H2								
Par	Gy_Delta L -	,1800	,3360	,1062	-,0604	,4204	1,694	9	,124
23	Gy_Delta L2								
Par	Gy_Delta Y -	,0300	,4001	,1265	-,2562	,3162	,237	9	,818
24	Gy_Delta Y2								
Par	Gy_Delta Z dcha -	,1900	,4149	,1312	-,1068	,4868	1,448	9	,181
25	Gy_Delta Z dcha2								
Par	Gy_Delta Z izda -	,0800	,5095	,1611	-,2844	,4444	,497	9	,631
26	Gy_Delta Z izda2								
Par	Gy_Delta X dcha -	-,030	,403	,127	-,318	,258	-,235	9	,819
27	Gy_Delta X dcha2								
Par	Gy_Delta X izda -	,1100	,3665	,1159	-,1522	,3722	,949	9	,367
28	Gy_Delta X izda2								

Tabla 3. Análisis de la T de student de muestras relacionadas.

A continuación vamos a analizar cada uno de los valores Delta del M.P.I. estudiados:

6.2. Análisis de los resultados.

6.2.1. Valores para la Delta H

La Delta H es la diferencia entre las medidas de la altura del pin incisal tomadas en el articulador y en el M.P.I. En la tabla nº 4 podemos comprobar cómo la variación entre las medias de las técnicas estudiadas es mínima.

	Media	Desviación típica	N
Ax_Delta H	2,661	2,2634	31
Da_Delta H	2,47	1,633	31
Ro_Delta H	2,95	1,908	31
Gy_Delta H	2,23	1,848	31

Tabla 4. Estadísticos descriptivos

Los resultados indican que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas estudiadas. ($p \geq 0,05$).

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Esfericidad asumida	8,764	3	2,921	,937	,426
	Greenhouse-Geisser	8,764	2,523	3,474	,937	,414
	Huynh-Feldt	8,764	2,773	3,160	,937	,421
	Límite-inferior	8,764	1,000	8,764	,937	,341
Error(Técnica)	Esfericidad asumida	280,548	90	3,117		
	Greenhouse-Geisser	280,548	75,680	3,707		
	Huynh-Feldt	280,548	83,199	3,372		
	Límite-inferior	280,548	30,000	9,352		

Tabla 5. Pruebas de efectos intra-sujetos

Hemos subrayado en rojo en cada una de las tablas los valores más importantes para visualizarlas de una forma más sencilla.

Si comparamos individualmente cada una de las técnicas con la axiografía, con las pruebas de contrastes intra-sujetos, comprobamos como no existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y las otras tres técnicas estudiadas.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 2 respecto a nivel 1	1,161	1	1,161	,176	,678
	Nivel 3 respecto a nivel 1	2,613	1	2,613	,333	,568
	Nivel 4 respecto a nivel 1	5,879	1	5,879	,634	,432
Error(Técnica)	Nivel 2 respecto a nivel 1	198,339	30	6,611		
	Nivel 3 respecto a nivel 1	235,387	30	7,846		
	Nivel 4 respecto a nivel 1	278,371	30	9,279		

Tabla 6. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de la axiografía con respecto a las otras tres técnicas.

El p-valor de la tabla nº 6, es mayor de 0,05 (los valores que están en rojo) por lo que comprobamos que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y las otras tres técnicas (Dawson, Roth y Gysi). En las tres tablas siguientes (tablas 7, 8 y 9) analizamos las técnicas de Dawson, Roth y Gysi comparándolas entre sí y con respecto a la axiografía, dónde volvemos a ver que no hay diferencias estadísticamente significativas entre estas técnicas para el valor Delta H.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 2	1,161	1	1,161	,176	,678
	Nivel 3 respecto a nivel 2	7,258	1	7,258	1,966	,171
	Nivel 4 respecto a nivel 2	1,815	1	1,815	,389	,538
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 2	198,339	30	6,611		
	Nivel 3 respecto a nivel 2	110,742	30	3,691		
	Nivel 4 respecto a nivel 2	139,935	30	4,665		

Tabla 7. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de la Dawson con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 3	2,613	1	2,613	,333	,568
	Nivel 2 respecto a nivel 3	7,258	1	7,258	1,966	,171
	Nivel 4 respecto a nivel 3	16,331	1	16,331	3,073	,090
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 3	235,387	30	7,846		
	Nivel 2 respecto a nivel 3	110,742	30	3,691		
	Nivel 4 respecto a nivel 3	159,419	30	5,314		

Tabla 8. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Roth con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 4	5,879	1	5,879	,634	,432
	Nivel 2 respecto a nivel 4	1,815	1	1,815	,389	,538
	Nivel 3 respecto a nivel 4	16,331	1	16,331	3,073	,090
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 4	278,371	30	9,279		
	Nivel 2 respecto a nivel 4	139,935	30	4,665		
	Nivel 3 respecto a nivel 4	159,419	30	5,314		

Tabla 9. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Gysi con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas.

En el gráfico de medias expuesto a continuación, vemos como las cuatro medias muestrales de las cuatro técnicas estudiadas están muy juntas en la gráfica. No hay diferencias estadísticamente significativas en cuanto al uso de la técnica para el valor de la Delta H.

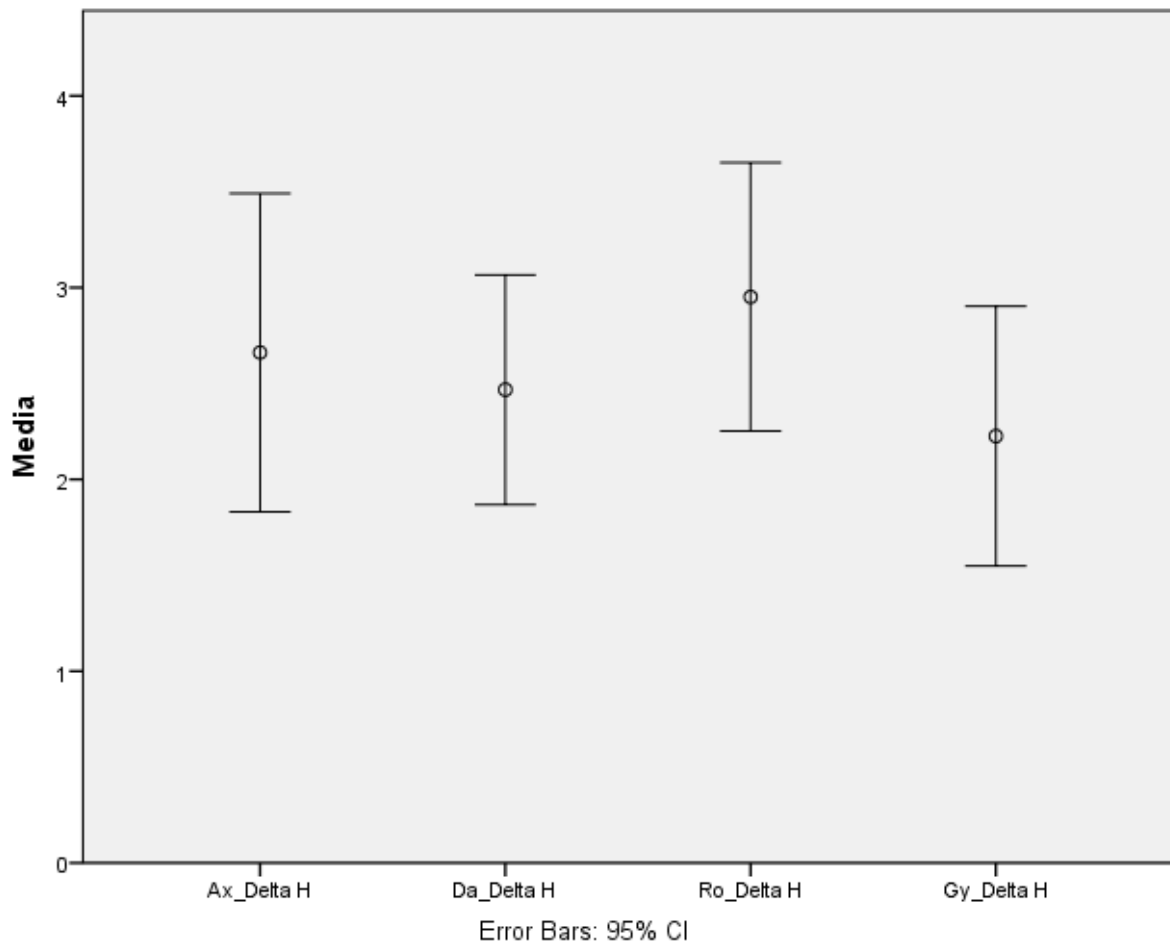


Gráfico 1. Gráfico de medias con un intervalo de confianza al 95 %.

6.2.2. *Valores para Delta L.*

La Delta L es la diferencia antero posterior entre las marcas roja (relación céntrica) y negra (máxima intercuspidad) de la mesa incisal. Indica el desplazamiento antero posterior de la mandíbula a nivel del pin incisal. En la tabla número 10 de estadísticos descriptivos expuesta a continuación vemos como se producen diferencias en los valores de las medias para la axiografía y para cada una de las tres técnicas estudiadas para el valor Delta L.

	Media	Desviación típica	N
Ax_Delta L	1,503	1,2927	31
Da_Delta L	2,274	1,4308	31
Ro_Delta L	2,774	1,4540	31
Gy_Delta L	1,89	1,834	31

Tabla 10. Estadísticos descriptivos

Los resultados estadísticos indican que existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y las distintas técnicas ($p \leq 0,05$), lo que comprobamos en la tabla expuesta a continuación, los valores que aparecen en rojo, pero no sabemos entre qué técnicas existen estas diferencias.

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Esfericidad asumida	27,465	3	9,155	5,862	,001
	Greenhouse-Geisser	27,465	2,570	10,687	5,862	,002
	Huynh-Feldt	27,465	2,832	9,699	5,862	,001
	Límite-inferior	27,465	1,000	27,465	5,862	,022
Error(Técnica)	Esfericidad asumida	140,570	90	1,562		
	Greenhouse-Geisser	140,570	77,101	1,823		
	Huynh-Feldt	140,570	84,948	1,655		
	Límite-inferior	140,570	30,000	4,686		

Tabla 11. Pruebas de efectos intra-sujetos

Para analizar las diferencias que existen entre la axiografía y las técnicas estudiadas vamos a comprobar individualmente cada una de las técnicas con respecto a las demás. En la tabla número 12 realizamos las pruebas de contrastes intra-sujetos para analizar las diferencias entre la axiografía con las otras tres técnicas estudiadas.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 2 respecto a nivel 1	18,426	1	18,426	5,030	,032
	Nivel 3 respecto a nivel 1	50,076	1	50,076	16,170	,000
	Nivel 4 respecto a nivel 1	4,568	1	4,568	,981	,330
Error(Técnica)	Nivel 2 respecto a nivel 1	109,904	30	3,663		
	Nivel 3 respecto a nivel 1	92,904	30	3,097		
	Nivel 4 respecto a nivel 1	139,762	30	4,659		

Tabla 12. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de la axiografía con respecto a las otras tres técnicas.

Podemos comprobar mediante los valores que aparecen en rojo en la tabla, que existen diferencias estadísticamente significativas entre la técnica de la axiografía con respecto a la técnica de Dawson y entre la axiografía y la técnica de Roth. Por otro lado, podemos comprobar como no existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y la técnica de Gysi.

En la siguiente tabla vamos a hacer lo mismo pero comparando la técnica de Dawson con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 2	18,426	1	18,426	5,030	,032
	Nivel 3 respecto a nivel 2	7,750	1	7,750	4,306	,047
	Nivel 4 respecto a nivel 2	4,645	1	4,645	1,509	,229
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 2	109,904	30	3,663		
	Nivel 3 respecto a nivel 2	54,000	30	1,800		
	Nivel 4 respecto a nivel 2	92,355	30	3,078		

Tabla 13. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Dawson con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas.

Los resultados de esta tabla nos indican que existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y la técnica de Dawson, y entre las técnicas de Dawson y de Roth, lo que comprobamos con los valores que aparecen en rojo. Por otro lado, no existen diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de Dawson y Gysi.

En la siguiente tabla vamos a hacer lo mismo, pero comparando individualmente la técnica de Roth con respecto a la axiografía y con respecto a las otras dos técnicas.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 3	50,076	1	50,076	16,170	,000
	Nivel 2 respecto a nivel 3	7,750	1	7,750	4,306	,047
	Nivel 4 respecto a nivel 3	24,395	1	24,395	9,977	,004
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 3	92,904	30	3,097		
	Nivel 2 respecto a nivel 3	54,000	30	1,800		
	Nivel 4 respecto a nivel 3	73,355	30	2,445		

Tabla 14. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Roth con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas.

Los resultados nos indican que existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y la técnica de Roth, entre las técnicas de Roth y Dawson y entre las técnicas de Roth y de Gysi, lo que comprobamos con los valores que aparecen en rojo.

En la siguiente tabla vamos a hacer lo mismo pero comparando individualmente la técnica de Gysi con respecto a la axiografía y con respecto a las otras dos técnicas.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 4	4,568	1	4,568	,981	,330
	Nivel 2 respecto a nivel 4	4,645	1	4,645	1,509	,229
	Nivel 3 respecto a nivel 4	24,395	1	24,395	9,977	,004
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 4	139,762	30	4,659		
	Nivel 2 respecto a nivel 4	92,355	30	3,078		
	Nivel 3 respecto a nivel 4	73,355	30	2,445		

Tabla 15. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de la Gysi con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas.

Los resultados estadísticos nos indican en esta tabla mediante los valores que aparecen en rojo que existen diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de Gysi y de Roth, pero que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de Gysi con la axiografía y entre Gysi y Dawson.

En la gráfica de medias expuesta a continuación, podemos analizar las diferencias entre las medias muestrales de la axiografía y de las técnicas de Dawson, Roth y Gysi.

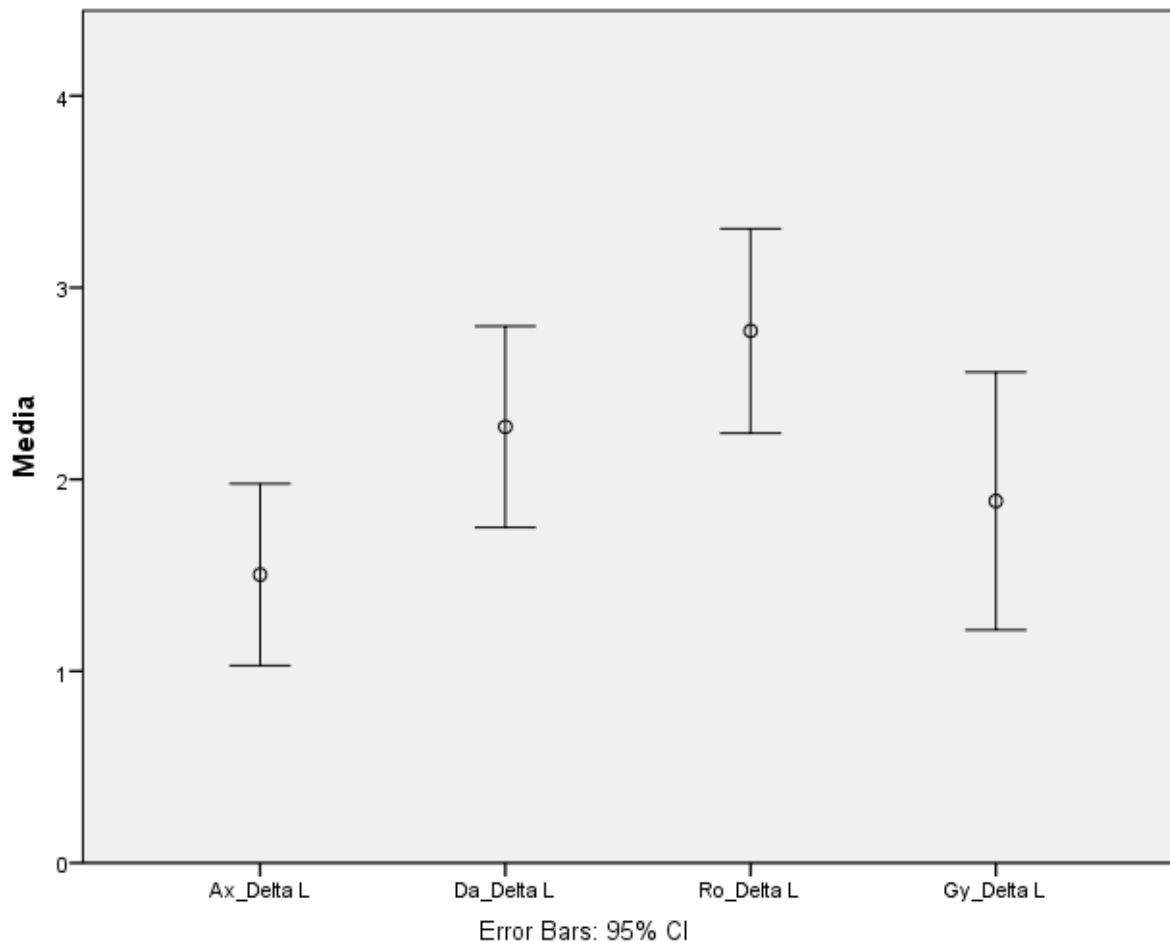


Gráfico 2. Gráfico de medias con un intervalo de confianza al 95 %.

En conclusión podemos decir que para la Delta L se producen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y las técnicas de Dawson, Roth, mientras que entre la axiografía y la técnica de Gysi, no hay diferencias estadísticamente significativas. La técnica de Roth muestra diferencias estadísticamente significativas con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas. También existen diferencias entre la axiografía y la técnica de Dawson. Por otro lado, podemos decir que entre la axiografía y la técnica de Gysi no existen diferencias estadísticamente significativas y entre las técnicas de Dawson y de Gysi tampoco existen diferencias estadísticamente significativas.

6.2.3. *Valores para Delta Y.*

La Delta Y es la medida tomada en la esfera graduada que indica el desplazamiento lateral de la mandíbula. En la tabla nº 16 podemos comprobar cómo la variación entre las medias de las técnicas estudiadas es muy poca, sin existir diferencias estadísticamente significativas entre las mismas como veremos a continuación.

	Media	Desviación típica	N
Ax_Delta Y	,132	,7521	31
Da_Delta Y	,148	,4611	31
Ro_Delta Y	-,090	,5839	31
Gy_Delta Y	-,13	,624	31

Tabla 16. Estadísticos descriptivos

Los valores negativos de las medias muestrales de las técnicas de Roth y de Gysi significa un desplazamiento de la mandíbula hacia la derecha, mientras que la axiografía y la técnica de Dawson indican un desplazamiento hacia la izquierda. A pesar de estas diferencias, los resultados estadísticos indican que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las distintas técnicas ($p \geq 0,05$).

Los valores marcados en rojo en las tablas que se exponen a continuación, exponen los datos más relevantes, con los que podemos comprobar que no hay diferencias entre cada una de las técnicas.

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Esfericidad asumida	1,936	3	,645	1,890	,137
	Greenhouse-Geisser	1,936	2,860	,677	1,890	,140
	Huynh-Feldt	1,936	3,000	,645	1,890	,137
	Límite-inferior	1,936	1,000	1,936	1,890	,179
Error(Técnica)	Esfericidad asumida	30,729	90	,341		
	Greenhouse-Geisser	30,729	85,806	,358		
	Huynh-Feldt	30,729	90,000	,341		
	Límite-inferior	30,729	30,000	1,024		

Tabla 17. Pruebas de efectos intra-sujetos

Igual que para los valores Delta anteriores, analizamos cada una de las técnicas individualmente. Con las pruebas de contrastes intra-sujetos, comprobamos como no existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y las otras tres técnicas estudiadas.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 2 respecto a nivel 1	,008	1	,008	,010	,923
	Nivel 3 respecto a nivel 1	1,536	1	1,536	2,007	,167
	Nivel 4 respecto a nivel 1	2,065	1	2,065	2,873	,100
Error(Técnica)	Nivel 2 respecto a nivel 1	25,282	30	,843		
	Nivel 3 respecto a nivel 1	22,954	30	,765		
	Nivel 4 respecto a nivel 1	21,555	30	,719		

Tabla 18. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de la axiografía con respecto a las otras tres técnicas.

El p-valor de la tabla nº 18 es mayor de 0,05 en los tres niveles de comparación, por lo que comprobamos que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y las otras tres técnicas estudiadas (Dawson, Roth y Gysi). En las tres tablas siguientes (tablas 19, 20 y 21) volvemos a analizar individualmente las técnicas de Dawson, Roth y Gysi comparándolas entre sí y con respecto a la axiografía, dónde volvemos a ver que no hay diferencias estadísticamente significativas entre estas técnicas para el valor Delta Y.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 2	,008	1	,008	,010	,923
	Nivel 3 respecto a nivel 2	1,766	1	1,766	2,945	,096
	Nivel 4 respecto a nivel 2	2,331	1	2,331	3,619	,067
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 2	25,282	30	,843		
	Nivel 3 respecto a nivel 2	17,994	30	,600		
	Nivel 4 respecto a nivel 2	19,319	30	,644		

Tabla 19. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Dawson con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 3	1,536	1	1,536	2,007	,167
	Nivel 2 respecto a nivel 3	1,766	1	1,766	2,945	,096
	Nivel 4 respecto a nivel 3	,039	1	,039	,074	,787
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 3	22,954	30	,765		
	Nivel 2 respecto a nivel 3	17,994	30	,600		
	Nivel 4 respecto a nivel 3	15,811	30	,527		

Tabla 20. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Roth con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 4	2,065	1	2,065	2,873	,100
	Nivel 2 respecto a nivel 4	2,331	1	2,331	3,619	,067
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,039	1	,039	,074	,787
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 4	21,555	30	,719		
	Nivel 2 respecto a nivel 4	19,319	30	,644		
	Nivel 3 respecto a nivel 4	15,811	30	,527		

Tabla 21. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de la Gysi con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas.

En el gráfico de medias expuesto a continuación vemos como las cuatro medias muestrales de las cuatro técnicas estudiadas vuelven a estar muy juntas en la gráfica. No hay diferencias estadísticamente significativas en cuanto al uso de la técnica para el valor de la Delta Y.

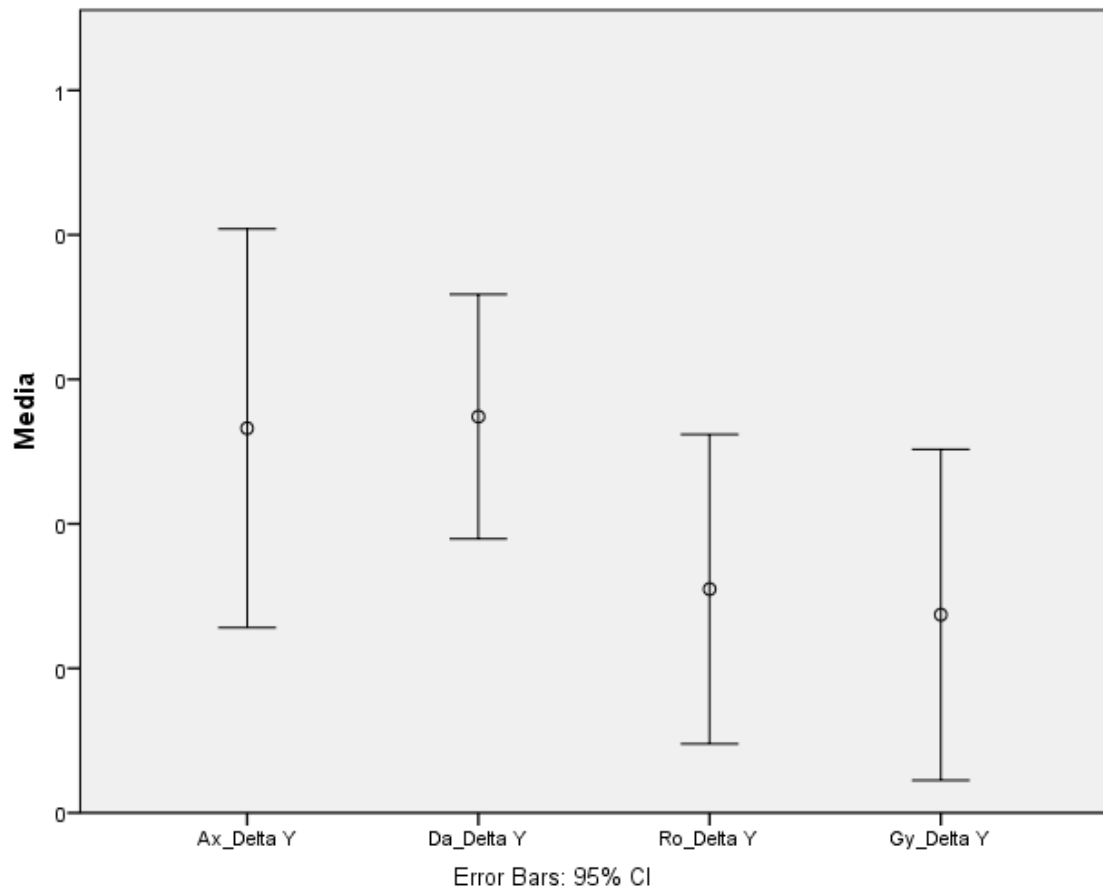


Gráfico 3. Gráfico de medias con un intervalo de confianza al 95 %.

6.2.4. Valores para Delta Z.

La Delta Z indica el desplazamiento vertical del cóndilo desde la posición de relación céntrica hasta la posición de máxima intercuspidad. Reflejado en el M.P.I. es la distancia vertical en mm entre la perforación de la aguja (relación céntrica) y el punto negro (máxima intercuspidad). Como hay dos cóndilos mandibulares, tendremos un valor de Delta Z derecha y otro valor de Delta Z izquierda. En las tablas de estadísticos descriptivos expuestas a continuación vemos como se producen diferencias en los valores de las medias de cada una de las técnicas para los valores Delta Z derecha y la Delta Z izquierda.

	Media	Desviación típica	N
Ax_Delta Z dcha	-1,04	1,705	31
Da_Delta Z dcha	1,352	1,2061	31
Ro_Delta Z dcha	1,70	1,322	31
Gy_Delta Z dcha	,845	1,3890	31

Tabla 22. Estadísticos descriptivos para la Delta Z derecha

	Media	Desviación típica	N
Ax_Delta Z izda	-1,029	1,6391	31
Da_Delta Z izda	1,345	1,1601	31
Ro_Delta Z izda	1,703	1,0787	31
Gy_Delta Z izda	,90	1,390	31

Tabla 23. Estadísticos descriptivos para la Delta Z izquierda

El valor negativo de la media muestral de la axiografía, tanto en la Delta Z derecha como en la izquierda, indica que el punto de máxima intercuspidad está situado por encima de la perforación (relación céntrica). Los resultados estadísticos indican que existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y las

otras tres técnicas estudiadas para este valor, tanto en el lado derecho, Delta Z derecha, como en el lado izquierdo, Delta Z izquierda, mostrando un valor para p de 0,000 en ambos lados ($p \leq 0,05$).

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Esfericidad asumida	138,309	3	46,103	34,127	,000
	Greenhouse-Geisser	138,309	2,577	53,669	34,127	,000
	Huynh-Feldt	138,309	2,840	48,696	34,127	,000
	Límite-inferior	138,309	1,000	138,309	34,127	,000
Error(Técnica)	Esfericidad asumida	121,583	90	1,351		
	Greenhouse-Geisser	121,583	77,312	1,573		
	Huynh-Feldt	121,583	85,208	1,427		
	Límite-inferior	121,583	30,000	4,053		

Tabla 24. Pruebas de efectos intra-sujetos, Delta Z derecha.

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Esfericidad asumida	137,944	3	45,981	29,094	,000
	Greenhouse-Geisser	137,944	2,589	53,288	29,094	,000
	Huynh-Feldt	137,944	2,855	48,324	29,094	,000
	Límite-inferior	137,944	1,000	137,944	29,094	,000
Error(Técnica)	Esfericidad asumida	142,241	90	1,580		
	Greenhouse-Geisser	142,241	77,659	1,832		
	Huynh-Feldt	142,241	85,638	1,661		
	Límite-inferior	142,241	30,000	4,741		

Tabla 25. Pruebas de efectos intra-sujetos, Delta Z izquierda.

Para analizar las diferencias que existen entre las técnicas estudiadas vamos a comprobar individualmente cada una de las técnicas como lo hemos realizado para los otros valores Delta. En las tablas número 26 y 27 realizamos las pruebas de contrastes intra-sujetos para analizar las diferencias que existen entre la axiografía con las otras tres técnicas estudiadas tanto para la Delta Z derecha como para la Delta Z izquierda.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 2 respecto a nivel 1	177,123	1	177,123	55,152	,000
	Nivel 3 respecto a nivel 1	231,969	1	231,969	73,773	,000
	Nivel 4 respecto a nivel 1	110,018	1	110,018	28,921	,000
Error(Técnica)	Nivel 2 respecto a nivel 1	96,347	30	3,212		
	Nivel 3 respecto a nivel 1	94,331	30	3,144		
	Nivel 4 respecto a nivel 1	114,122	30	3,804		

Tabla 26. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de la axiografía con respecto a las otras tres técnicas para la Delta Z derecha.

En esta tabla podemos comprobar como los valores que están en rojo son menores de 0,05 ($p \leq 0,05$) lo que indica que existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y las otras tres técnicas estudiadas Dawson, Roth y Gysi para la Delta Z derecha.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 2 respecto a nivel 1	174,741	1	174,741	47,159	,000
	Nivel 3 respecto a nivel 1	231,422	1	231,422	89,759	,000
	Nivel 4 respecto a nivel 1	115,742	1	115,742	24,695	,000
Error(Técnica)	Nivel 2 respecto a nivel 1	111,159	30	3,705		
	Nivel 3 respecto a nivel 1	77,348	30	2,578		
	Nivel 4 respecto a nivel 1	140,608	30	4,687		

Tabla 27. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de la axiografía con respecto a las otras tres técnicas para la Delta Z izquierda.

Para la Delta Z izquierda comprobamos que al igual que en la Delta Z derecha los valores que están en rojo son menores de 0,05 ($p \leq 0,05$), lo que indica que existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y las otras tres técnicas, Dawson, Roth y Gysi.

A continuación, en las tablas 28 y 29 vamos a hacer lo mismo, pero comparando la técnica de Dawson con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas, tanto para la Delta Z derecha, como para la Delta Z izquierda.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 2	177,123	1	177,123	55,152	,000
	Nivel 3 respecto a nivel 2	3,693	1	3,693	2,096	,158
	Nivel 4 respecto a nivel 2	7,951	1	7,951	4,439	,044
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 2	96,347	30	3,212		
	Nivel 3 respecto a nivel 2	52,857	30	1,762		
	Nivel 4 respecto a nivel 2	53,739	30	1,791		

Tabla 28. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Dawson con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas para la Delta Z derecha.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 2	174,741	1	174,741	47,159	,000
	Nivel 3 respecto a nivel 2	3,975	1	3,975	2,020	,166
	Nivel 4 respecto a nivel 2	6,055	1	6,055	1,959	,172
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 2	111,159	30	3,705		
	Nivel 3 respecto a nivel 2	59,035	30	1,968		
	Nivel 4 respecto a nivel 2	92,715	30	3,091		

Tabla 29. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Dawson con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas para la Delta Z izquierda.

Para la Delta Z derecha podemos comprobar por los valores en rojo, cómo existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y la técnica de Dawson y entre las técnicas de Dawson y Gysi. Por otro lado podemos comprobar que no existen diferencias significativas entre las técnicas de Dawson y Roth.

Para la Delta Z izquierda podemos comprobar por los valores en rojo también, que existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y la técnica de Dawson, pero no existen diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de Dawson y Roth, ni entre las técnicas de Dawson y Gysi.

En las siguientes tablas vamos a hacer lo mismo pero comparando individualmente la técnica de Roth con respecto a las otras dos técnicas y con respecto a la axiografía, para la Delta Z derecha y para la Delta Z izquierda.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 3	231,969	1	231,969	73,773	,000
	Nivel 2 respecto a nivel 3	3,693	1	3,693	2,096	,158
	Nivel 4 respecto a nivel 3	22,483	1	22,483	9,001	,005
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 3	94,331	30	3,144		
	Nivel 2 respecto a nivel 3	52,857	30	1,762		
	Nivel 4 respecto a nivel 3	74,937	30	2,498		

Tabla 30. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Roth con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas para la Delta Z derecha.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 3	231,422	1	231,422	89,759	,000
	Nivel 2 respecto a nivel 3	3,975	1	3,975	2,020	,166
	Nivel 4 respecto a nivel 3	19,840	1	19,840	6,756	,014
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 3	77,348	30	2,578		
	Nivel 2 respecto a nivel 3	59,035	30	1,968		
	Nivel 4 respecto a nivel 3	88,100	30	2,937		

Tabla 31. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Roth con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas para la Delta Z derecha.

En la gráfica 30 podemos comprobar por los valores en rojo cómo para la Delta Z derecha existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y la técnica de Roth y entre las técnicas de Roth y Gysi. Por otro lado vemos como no existen diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de Roth y Dawson.

Para la Delta Z izquierda podemos comprobar por los valores en rojo cómo los resultados son muy similares a los de la Delta Z derecha. Existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y la técnica de Roth y entre las técnicas de Roth y Gysi. No existen diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de Roth y Dawson.

En las siguientes tablas vamos a comparar individualmente la técnica de Gysi con respecto a la axiografía y con respecto a las otras dos técnicas, para los dos lados.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 4	110,018	1	110,018	28,921	,000
	Nivel 2 respecto a nivel 4	7,951	1	7,951	4,439	,044
	Nivel 3 respecto a nivel 4	22,483	1	22,483	9,001	,005
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 4	114,122	30	3,804		
	Nivel 2 respecto a nivel 4	53,739	30	1,791		
	Nivel 3 respecto a nivel 4	74,937	30	2,498		

Tabla 32. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Gysi con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas para la Delta Z derecha.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 4	115,742	1	115,742	24,695	,000
	Nivel 2 respecto a nivel 4	6,055	1	6,055	1,959	,172
	Nivel 3 respecto a nivel 4	19,840	1	19,840	6,756	,014
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 4	140,608	30	4,687		
	Nivel 2 respecto a nivel 4	92,715	30	3,091		
	Nivel 3 respecto a nivel 4	88,100	30	2,937		

Tabla 33. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Gysi con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas para la Delta Z izquierda.

En la tabla 32 que analiza Gysi con respecto a las demás técnicas en la Delta Z derecha, podemos comprobar a través de los valores que están en rojo que son menores de 0,05 ($p \leq 0,05$) cómo existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y la técnica de Gysi y entre las técnicas de Gysi y Dawson y entre Gysi y Roth.

En la Delta Z izquierda, analizada en la tabla 33 podemos ver como existen diferencias estadísticamente significativas por los valores marcados en rojo que son menores también de 0,05 ($p \leq 0,05$) entre la axiografía y la técnica de Gysi y entre las técnicas de Gysi y de Roth. Por otro lado vemos que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de Gysi y de Dawson.

En las gráficas de medias expuestas a continuación, podemos analizar las diferencias entre las medias muestrales de la axiografía y de las técnicas de Dawson, Roth y Gysi.

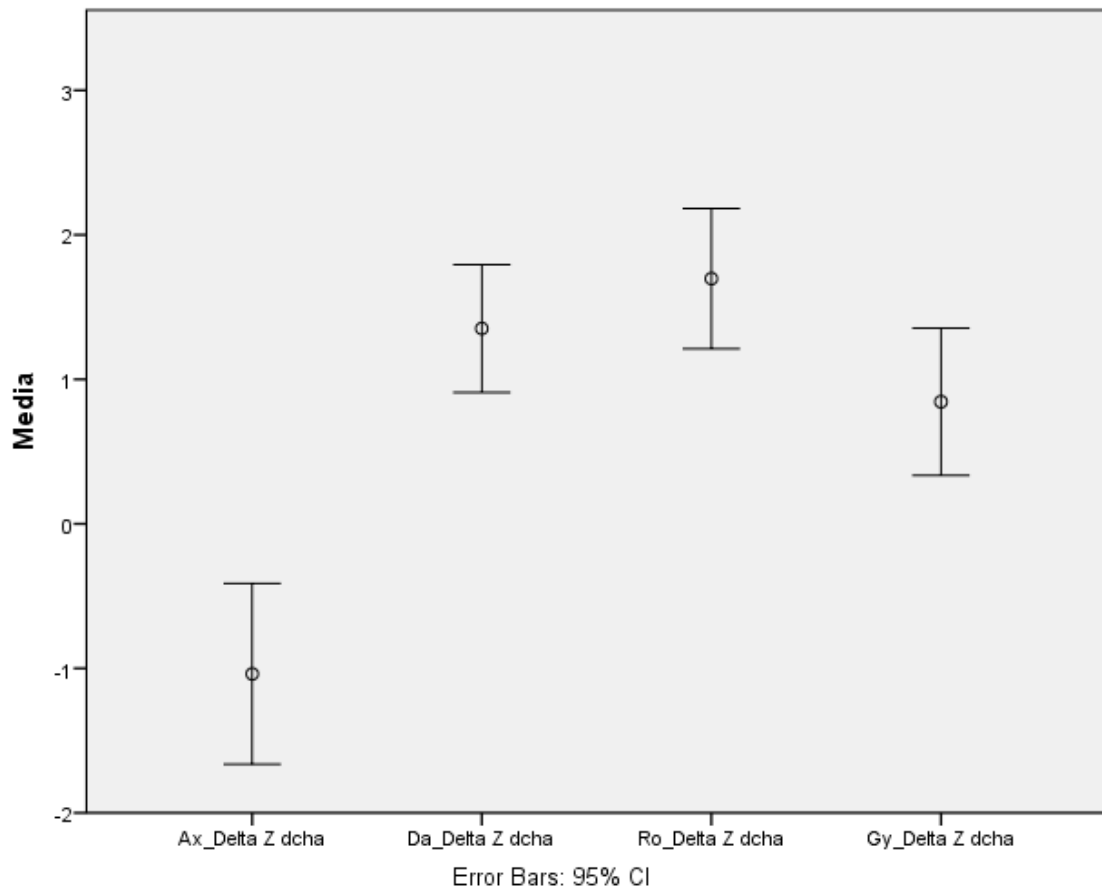


Gráfico 4. Gráfico de medias con un intervalo de confianza al 95 % para la Delta Z derecha.

En conclusión, podemos decir que para el valor de la Delta Z derecha se producen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y las técnicas de Dawson, Roth y Gysi y entre las tres técnicas excepto entre Dawson y Roth. En la gráfica de medias vemos claramente diferenciados dos grupos, por un lado está la axiografía y por el otro están las técnicas de Dawson, Roth y Gysi. Entre los dos grupos hay diferencias estadísticamente significativas. Dentro del grupo de las tres técnicas, también hay diferencias entre las mismas; la técnica de Gysi muestra diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de Dawson y de Roth, mientras que entre las técnicas de Dawson y de Roth no hay diferencias estadísticamente significativas.

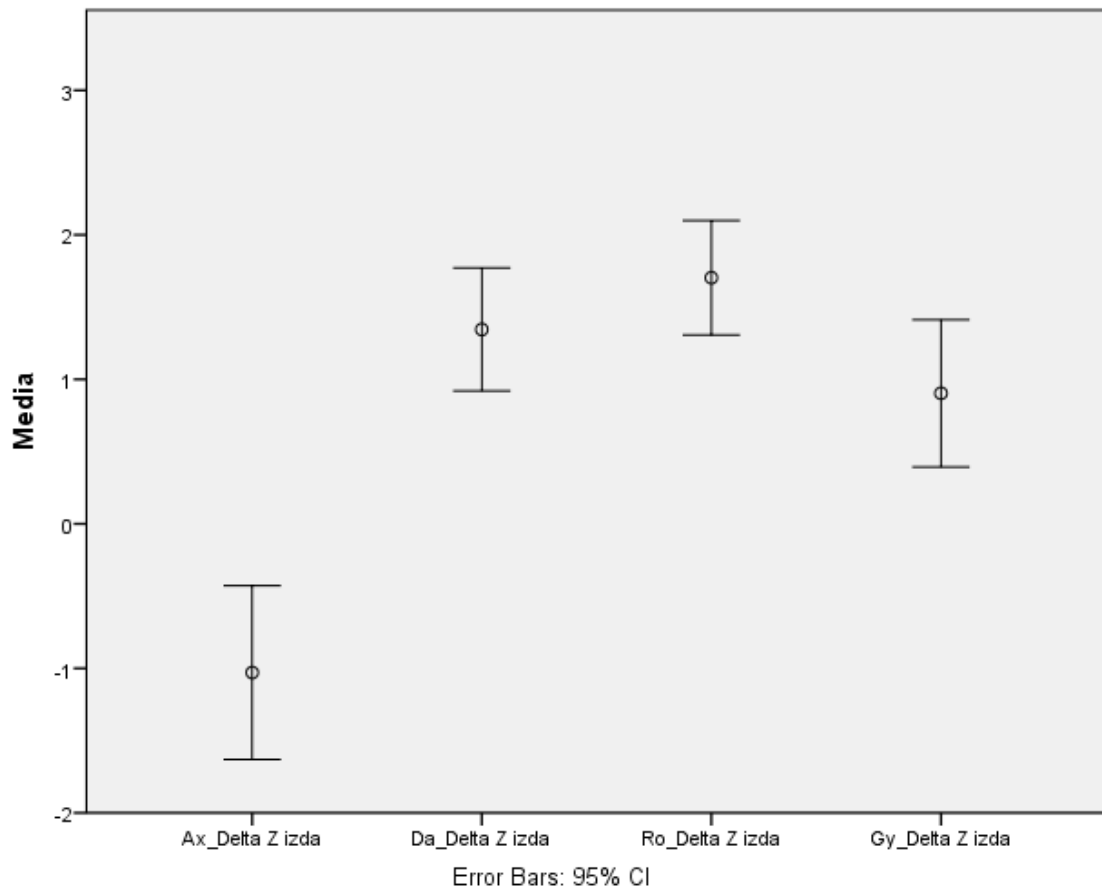


Gráfico 5. Gráfico de medias con un intervalo de confianza al 95 % para la Delta Z izquierda.

Para el valor de la Delta Z izquierda podemos decir que se comporta de manera muy similar a la Delta Z derecha. Volvemos a comprobar de nuevo la presencia de dos grupos entre los que existen diferencias estadísticamente significativas: por un lado está la axiografía y por otro lado están las técnicas de Dawson, Roth y Gysi. Entre las técnicas del segundo grupo, también van a existir diferencias pero menos que para el lado derecho: la técnica de Gysi muestra diferencias estadísticamente significativas con respecto a la técnica de Roth, pero no muestra diferencias significativas con respecto a la técnica de Dawson. No hay diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de Dawson y de Roth.

6.2.5. Valores para la Delta X

La Delta X indica el desplazamiento antero posterior del cóndilo desde la posición de relación céntrica hasta la posición de máxima intercuspidad. Reflejado en el M.P.I. es la distancia horizontal en milímetros entre la perforación de la aguja (relación céntrica) y el punto negro (máxima intercuspidad). Al igual que para las Deltas Z, como hay dos cóndilos mandibulares tendremos un valor de Delta X derecha y otro de Delta X izquierda. En las tablas de estadísticos descriptivos expuestas a continuación (tablas 34 y 35), vemos como se producen diferencias en los valores de las medias de cada una de las técnicas para la Delta X derecha y la Delta X izquierda.

	Media	Desviación típica	N
Ax_Delta X dcha	-1,432	1,5934	31
Da_Delta X dcha	-,40	,905	31
Ro_Delta X dcha	-,174	1,0312	31
Gy_Delta X dcha	-,39	,856	31

Tabla 34. Estadísticos descriptivos para la Delta X derecha

	Media	Desviación típica	N
Ax_Delta X izda	-1,47	1,500	31
Da_Delta X izda	-,57	,901	31
Ro_Delta X izda	-,681	,8867	31
Gy_Delta X izda	-,58	1,003	31

Tabla 35. Estadísticos descriptivos para la Delta X izquierda

El valor de las medias muestrales de todas las técnicas es negativo, lo que indica que el punto de máxima intercuspidad está por detrás del punto rojo de la relación céntrica. Los resultados estadísticos indican que existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y las otras tres técnicas estudiadas para este valor, tanto

en el lado derecho, Delta X derecha, como en el lado izquierdo, Delta X izquierda, mostrando un valor para p de 0,00 en ambos lados ($p \leq 0,05$). (Tablas 36 y 37)

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Esfericidad asumida	29,614	3	9,871	10,090	,000
	Greenhouse-Geisser	29,614	1,755	16,875	10,090	,000
	Huynh-Feldt	29,614	1,855	15,962	10,090	,000
	Límite-inferior	29,614	1,000	29,614	10,090	,003
Error(Técnica)	Esfericidad asumida	88,053	90	,978		
	Greenhouse-Geisser	88,053	52,647	1,673		
	Huynh-Feldt	88,053	55,658	1,582		
	Límite-inferior	88,053	30,000	2,935		

Tabla 36. Pruebas de efectos intra-sujetos para la Delta X derecha.

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Esfericidad asumida	17,353	3	5,784	5,264	,002
	Greenhouse-Geisser	17,353	2,531	6,856	5,264	,004
	Huynh-Feldt	17,353	2,784	6,233	5,264	,003
	Límite-inferior	17,353	1,000	17,353	5,264	,029
Error(Técnica)	Esfericidad asumida	98,892	90	1,099		
	Greenhouse-Geisser	98,892	75,938	1,302		
	Huynh-Feldt	98,892	83,516	1,184		
	Límite-inferior	98,892	30,000	3,296		

Tabla 37. Pruebas de efectos intra-sujetos para la Delta X izquierda.

Para analizar las diferencias que existen entre las técnicas estudiadas, vamos a comprobar individualmente cada una de las técnicas. En las tablas número 38 y 39, realizamos las pruebas de contrastes intra-sujetos para analizar las diferencias que existen entre la axiografía con las otras tres técnicas estudiadas tanto para la Delta X derecha como para la Delta X izquierda.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 2 respecto a nivel 1	32,826	1	32,826	10,429	,003
	Nivel 3 respecto a nivel 1	49,065	1	49,065	13,283	,001
	Nivel 4 respecto a nivel 1	33,446	1	33,446	15,923	,000
Error(Técnica)	Nivel 2 respecto a nivel 1	94,424	30	3,147		
	Nivel 3 respecto a nivel 1	110,815	30	3,694		
	Nivel 4 respecto a nivel 1	63,014	30	2,100		

Tabla 38. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de la axiografía con respecto a las otras tres técnicas para la Delta X derecha.

En esta tabla podemos comprobar a través de los valores en rojo menores de 0,05 ($p \leq 0,05$) cómo existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y las otras tres técnicas estudiadas Dawson, Roth y Gysi para la Delta X derecha.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 2 respecto a nivel 1	24,930	1	24,930	9,047	,005
	Nivel 3 respecto a nivel 1	19,205	1	19,205	6,555	,016
	Nivel 4 respecto a nivel 1	24,573	1	24,573	9,307	,005
Error(Técnica)	Nivel 2 respecto a nivel 1	82,670	30	2,756		
	Nivel 3 respecto a nivel 1	87,895	30	2,930		
	Nivel 4 respecto a nivel 1	79,207	30	2,640		

Tabla 39. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de la axiografía con respecto a las otras tres técnicas para la Delta X izquierda.

Para la Delta X izquierda comprobamos que al igual que en la Delta X derecha por los valores que están marcados en rojo y que son menores de 0,05 ($p \leq 0,05$), que existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y las otras tres técnicas, Dawson, Roth y Gysi.

A continuación, en las tablas 40 y 41, vamos a hacer lo mismo, pero comparando la técnica de Dawson con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas, tanto para la Delta X derecha como para la Delta X izquierda.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 2	32,826	1	32,826	10,429	,003
	Nivel 3 respecto a nivel 2	1,626	1	1,626	1,572	,220
	Nivel 4 respecto a nivel 2	,003	1	,003	,003	,955
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 2	94,424	30	3,147		
	Nivel 3 respecto a nivel 2	31,024	30	1,034		
	Nivel 4 respecto a nivel 2	26,667	30	,889		

Tabla 40. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Dawson con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas para la Delta X derecha.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 2	24,930	1	24,930	9,047	,005
	Nivel 3 respecto a nivel 2	,373	1	,373	,250	,621
	Nivel 4 respecto a nivel 2	,001	1	,001	,001	,980
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 2	82,670	30	2,756		
	Nivel 3 respecto a nivel 2	44,827	30	1,494		
	Nivel 4 respecto a nivel 2	62,559	30	2,085		

Tabla 41. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Dawson con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas para la Delta X izquierda.

Podemos ver en estas dos tablas tanto para la Delta X derecha como para la Delta X izquierda, por medio de los valores marcados en rojo que son menores de 0,05 ($p \leq 0,05$), que existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y la técnica de Dawson. Así mismo, podemos comprobar también como no existen diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de Dawson y Roth, ni entre las técnicas de Dawson y Gysi.

En las siguientes tablas vamos a hacer lo mismo pero comparando individualmente la técnica de Roth con respecto a las otras dos técnicas, y con respecto a la axiografía, tanto para la Delta X derecha como para la Delta X izquierda.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 3	49,065	1	49,065	13,283	,001
	Nivel 2 respecto a nivel 3	1,626	1	1,626	1,572	,220
	Nivel 4 respecto a nivel 3	1,492	1	1,492	1,704	,202
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 3	110,815	30	3,694		
	Nivel 2 respecto a nivel 3	31,024	30	1,034		
	Nivel 4 respecto a nivel 3	26,268	30	,876		

Tabla 42. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Roth con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas para la Delta X derecha.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 3	19,205	1	19,205	6,555	,016
	Nivel 2 respecto a nivel 3	,373	1	,373	,250	,621
	Nivel 4 respecto a nivel 3	,330	1	,330	,258	,615
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 3	87,895	30	2,930		
	Nivel 2 respecto a nivel 3	44,827	30	1,494		
	Nivel 4 respecto a nivel 3	38,410	30	1,280		

Tabla 43. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Roth con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas para la Delta X izquierda.

Con esta técnica, de igual manera a cuando analizamos la técnica de Dawson de forma individual con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas de Roth y Gysi, los resultados que obtenemos son los mismos y además también son iguales para la Delta X derecha y para la Delta X izquierda. Entre la técnica de Roth y la axiografía existen diferencias estadísticamente significativas en ambos lados derecha e izquierda, mientras que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de Roth y Dawson ni entre las técnicas de Roth y Gysi.

Vamos a analizar ahora la última de las técnicas, la de Gysi de manera individual con la axiografía y con las otras dos técnicas, Dawson y Roth, para comprobar las diferencias existentes tanto para la Delta X derecha como para la Delta X izquierda.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 4	33,446	1	33,446	15,923	,000
	Nivel 2 respecto a nivel 4	,003	1	,003	,003	,955
	Nivel 3 respecto a nivel 4	1,492	1	1,492	1,704	,202
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 4	63,014	30	2,100		
	Nivel 2 respecto a nivel 4	26,667	30	,889		
	Nivel 3 respecto a nivel 4	26,268	30	,876		

Tabla 44. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Gysi con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas para la Delta X derecha.

Origen	Técnica	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Técnica	Nivel 1 respecto a nivel 4	24,573	1	24,573	9,307	,005
	Nivel 2 respecto a nivel 4	,001	1	,001	,001	,980
	Nivel 3 respecto a nivel 4	,330	1	,330	,258	,615
Error(Técnica)	Nivel 1 respecto a nivel 4	79,207	30	2,640		
	Nivel 2 respecto a nivel 4	62,559	30	2,085		
	Nivel 3 respecto a nivel 4	38,410	30	1,280		

Tabla 45. Prueba de contrastes intra-sujetos donde analizamos la técnica de Gysi con respecto a la axiografía y a las otras dos técnicas para la Delta X izquierda.

Igual que en las otras tablas analizadas podemos decir que existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y la técnica de Gysi, tanto para la Delta X derecha como para la Delta X izquierda. Además, podemos decir también, que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de Gysi y de Dawson ni entre las técnicas de Gysi y de Roth, para ambos valores Delta X izquierda y derecha.

En las gráficas de medias expuestas a continuación, podemos analizar las diferencias entre las medias muestrales de la axiografía y de las técnicas de Dawson, Roth y Gysi.

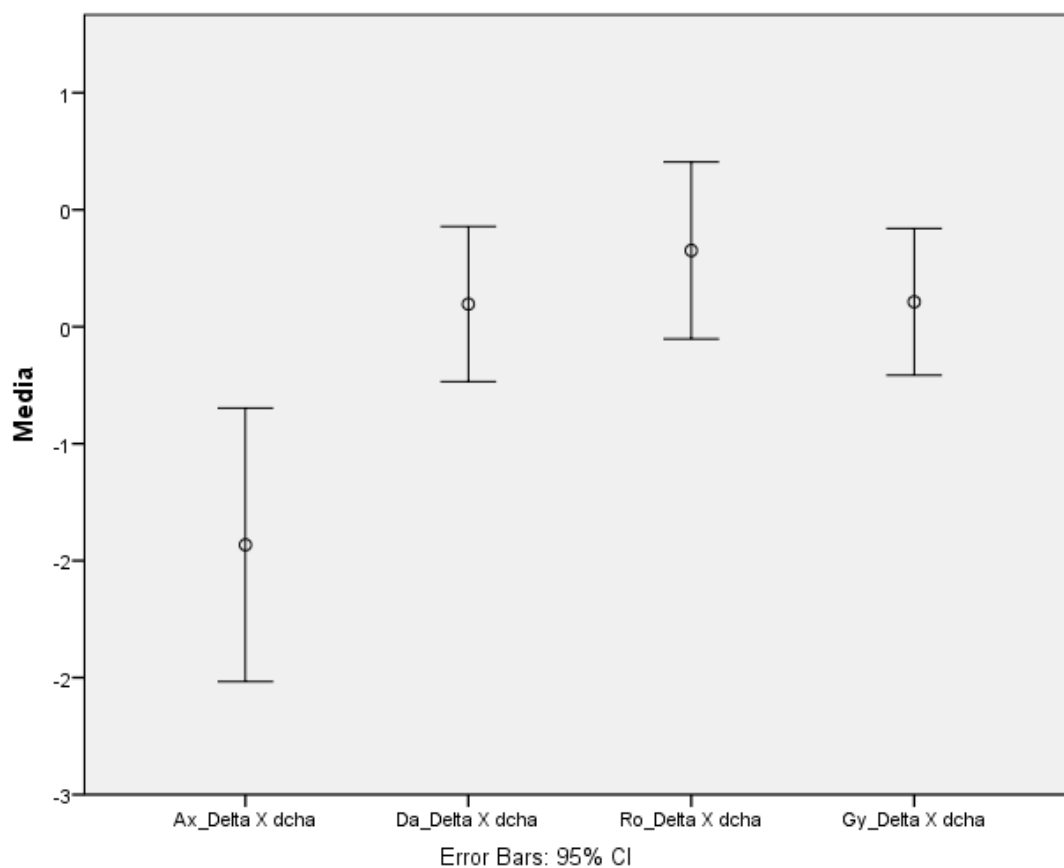


Gráfico 6. Gráfico de medias con un intervalo de confianza al 95 % para la Delta X derecha.

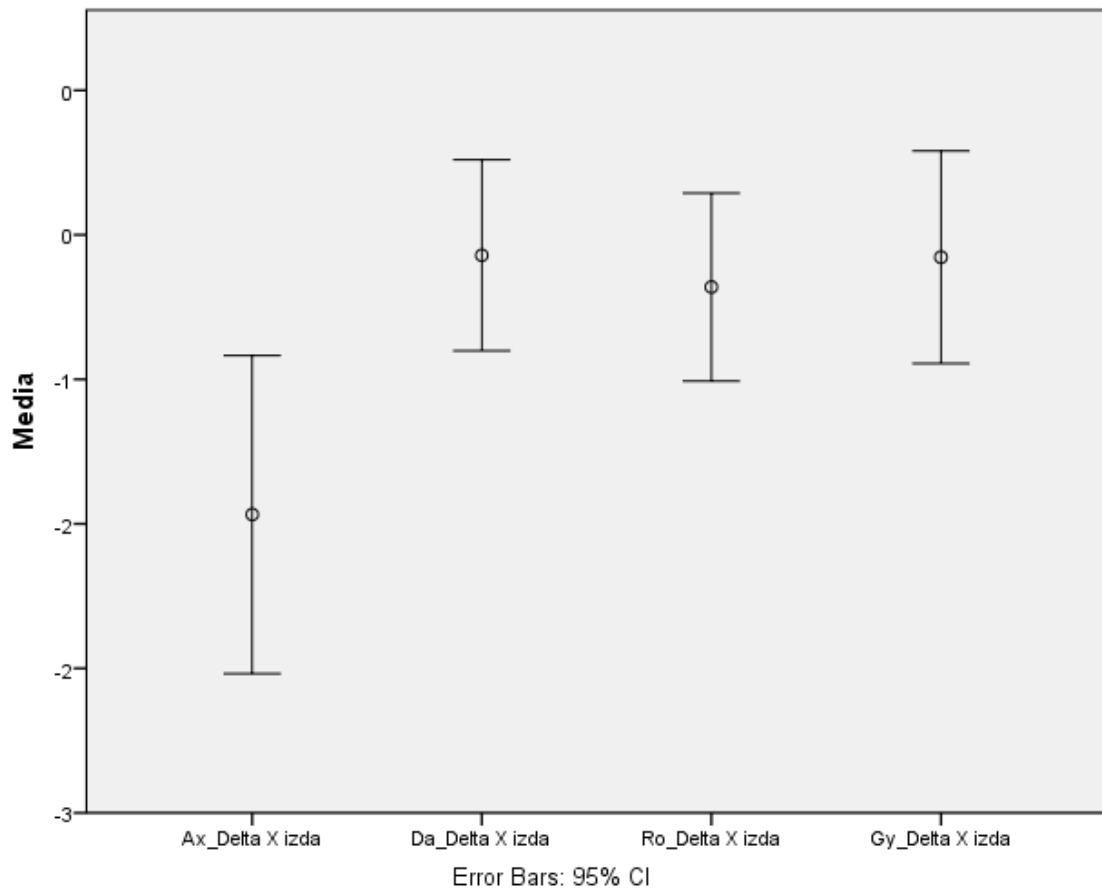


Gráfico 7. Gráfico de medias con un intervalo de confianza al 95 % para la Delta X izquierda.

En conclusión, podemos decir que los resultados que se obtienen para la Delta X derecha son muy similares a los de la Delta X izquierda. Al igual que para los valores Delta Z, existen claramente dos grupos diferenciados; por un lado está la axiografía que muestra diferencias estadísticamente significativas con respecto al otro grupo, que está formado por las técnicas de Dawson, Roth y Gysi. Dentro de este segundo grupo, no existen diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas de Dawson, Roth y de Gysi.

Discusión

7. Discusión

Existen diferentes métodos de registrar la relación céntrica y como hemos visto, no hay unanimidad en cuál es el mejor. El estudio de la literatura clarifica muy poco el conocimiento sobre este tema por lo que, hemos decidido comprobar cuál de los métodos más habituales en la clínica puede ser más fiel comparándolo con un método fiable de localización del eje de bisagra como es la axiografía. Esto es importante a nivel clínico pues el diagnóstico y tratamiento correcto en Odontología depende en muchísimas situaciones del hallazgo correcto de la posición de los cóndilos en relación céntrica. De la literatura revisada, se demuestra que existe una clara diferencia entre la posición de máxima intercuspidad y la posición de la relación céntrica (88,148,149,162) y estas diferencias pueden ser importantes a la hora de enfocar y de realizar los tratamientos odontológicos sobre nuestros pacientes.

La evidencia disponible sugiere que no hay una posición ideal de los cóndilos dentro de la fosa glenoidea sino que hay un rango de posiciones normales. Una posición anterior de los cóndilos, parece ser más favorable que una posición posterior o retruida (15,23,82,163). El equilibrio funcional masticatorio requiere entre otras cosas, de una mínima armonía entre la posición de máxima intercuspidad y la relación disco-cóndilo dentro de la cavidad glenoidea. Ello supone que la relación céntrica entendida como posición terapéutica, debe ser cuanto menos, tolerable y sin ningún potencial patológico (16).

Existe unanimidad entre los autores consultados en que las técnicas que se empleen para el registro de la relación céntrica deben realizarse de la manera más

minuciosa posible, comprobar la exactitud de los materiales de registro con el Split-Cast, como hemos utilizado nosotros en nuestro estudio y tomar todos los registros a la mínima dimensión vertical, para estar tan cerca como sea posible del eje real del cóndilo (77,97). A pesar de estas recomendaciones, las diferencias que se observan entre los métodos para registrar la posición de la relación céntrica pueden ser debidas a múltiples motivos: la experiencia del operador, el material de registro, el estado físico del paciente, la condición neuromuscular, el tiempo empleado para la realización del registro, el momento del día... (13,19,75,77,81,91,94,97,124,164-166)

De toda la literatura revisada encontramos que hay pocos trabajos donde al comparar varias técnicas entre sí, el resultado sea que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las mismas (82,102). El único relevante que hemos encontrado ha sido un trabajo de Santosa y cols (102), en donde comparan las técnicas del Jig de Lucia y el del Leaf Gauge en 5 pacientes estudiando la actividad muscular mediante electromiografía. El resultado del estudio indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las dos técnicas empleadas, pero debido al pequeño tamaño de la muestra, los resultados de este estudio no son muy concluyentes y recomiendan seguir estudiando en esta línea pero con un número de pacientes mayor. Los trabajos en los que se analizan varias técnicas de registro de la Relación Céntrica y las comparan entre sí, indican que hay diferencias significativas entre las diferentes (19,75,86,97,124,167).

De toda la literatura revisada, sólo hemos encontrado un trabajo como el nuestro en donde comparan distintas técnicas de registro de la relación céntrica a través del M.P.I. con la axiografía. Del resto de trabajos, algunos de los artículos encontrados,

comprueban las diferencias entre varias técnicas de registro de la relación céntrica, pero miden las diferencias entre las técnicas a través de la cefalometría (24,40). Otros estudios en la bibliografía consultada comparan un método de registro con otro método de diagnóstico como tomografías, electromiografías,...(106,107,109)

Con nuestro trabajo tratamos de comprobar si existen diferencias con respecto a las técnicas empleadas a la hora de tomar los registros de relación céntrica y si las posiciones de la mandíbula alcanzadas son las mismas con todas las técnicas. Vemos si realmente, empleando técnicas distintas conseguimos la misma posición de los cóndilos y de la mandíbula.

7.1. Discusión de la metodología

7.1.1. Selección de la muestra

La muestra que hemos empleado en nuestro trabajo quedó finalmente formada por 31 pacientes, de los cuales 15 eran mujeres y 16 fueron hombres. En ninguno de los trabajos revisados en la literatura se dispone de una muestra tan grande para realizar sobre cada uno de los pacientes, tres técnicas de registro de la Relación Céntrica, más la localización del eje real de bisagra a través de la axiografía. En un estudio de Fenollar Quereda similar al nuestro en donde comparan el registro de la relación céntrica mediante la axiografía y tres técnicas de cera, se dispuso de una muestra de 16 pacientes (118).

Para la elección de pacientes, se puso un límite de edad mínima, porque era necesario que todos los pacientes que formaran parte de nuestra muestra tuvieran completa la dentición definitiva, con los segundos molares erupcionados por completo y en oclusión y que hubieran terminado el crecimiento. Solamente cuando se ha completado el recambio dentario y se ha finalizado el crecimiento, podemos afirmar que se ha alcanzado una estabilidad en la posición condilar pues si no es así, los cambios anatómicos articulares que se producen por el crecimiento, pueden modificar la posición condilar. Finalmente, la media de edad de los pacientes de nuestra muestra fue de 33 años. En la literatura revisada no se han encontrado estudios de estas características realizados sobre niños o adolescentes, en dentición temporal o mixta, que comparen diferentes métodos de registro de la relación céntrica. Esto puede ser debido a la inestabilidad oclusal que presentan los niños en dentición temporal y mixta y a la dificultad a la hora de tomar los registros a estos pacientes. Sólo hemos encontrado un

estudio realizado sobre población japonesa de Hidaka, Adachi y Takada para ver las diferencias entre la posición de relación céntrica y de oclusión céntrica en pacientes antes de ser sometidos a un tratamiento de ortodoncia. Este estudio contaba con una muestra de 150 pacientes con edades comprendidas entre los 6 y los 57 años, siendo la media de edad del grupo de 15,6 años (123).

Estamos convencidos de que el disponer de la integridad de ambas arcadas es básico para nuestro estudio y por ello, excluimos todos aquellos pacientes que tuvieran ausencias dentarias, por el motivo que fuera, ya que consideramos que estas ausencias pueden producir en la mayoría de los casos, movimientos de los dientes cercanos a las brechas que pudieran provocar cierta inestabilidad oclusal, con posibles consecuencias sobre la A.T.M. difíciles de valorar, aunque hay estudios como el de Fenollar Querada (118) que no tienen en cuenta las ausencias dentarias y en los criterios de inclusión para la selección de pacientes solamente se requiere que los pacientes tengan el suficiente número de dientes naturales para facilitar los registros. En muchos de los artículos revisados no nombran en criterios de inclusión las ausencias dentarias de los pacientes que van a formar parte de la muestra de los estudios, pero una gran parte de estos estudios se hacen con alumnos de las facultades, entre los que la media de edad está entre los 20-25 años, con lo que suponemos que estos pacientes no tendrán ausencias dentarias o si tienen, serían mínimas (88,89,149,154,168). En otros estudios en cambio, tienen en cuenta este aspecto en los criterios de inclusión de la muestra y así lo especifican (62). Alexander, Moore y Dubois (148) afirman claramente que los participantes seleccionados tienen que tener dentición permanente completa a excepción de los terceros molares. Para la selección de los pacientes que iban a formar parte de la

muestra de nuestro estudio, no se tuvo en cuenta la posición de los terceros molares, o si habían erupcionado o no.

Descartamos también a los pacientes que hubieran tenido problemas articulares no solo por la posible alteración en la posición condilar que puedan manifestar sino también, porque pudieran distorsionar o dificultar la toma de los registros, ya que hay estudios que indican que aquellos que tienen alteraciones de la articulación temporomandibular presentan mayor dificultad a la hora de tomar los registros de relación céntrica y más variabilidad de los mismos (19,76,77,83,102,115,149,167,169-173). Además, en la mayoría de los artículos donde se estudian diversas técnicas de registro para compararlas o utilizan métodos como la axiografía o el M.P.I., los pacientes que forman parte de las muestras son pacientes sanos sin ningún tipo de patología articular (62,86,102,105). En un estudio específico sobre este tema hecho en el año 2010 por Weffort y Fantini (88), donde se compara la diferencia existente entre la posición de la relación céntrica tomada según la técnica de Roth y la máxima intercuspidadación medido con el M.P.I., en dos grupos de pacientes donde uno presenta sintomatología en la A.T.M., con dolor a la palpación, limitación de los movimientos de la mandíbula, contracturas musculares,... y otro grupo de pacientes que no tienen síntomas de problemas articulares, los resultados mostraron que hay diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. El grupo asintomático presenta mayores diferencias entre la posición de relación céntrica y la máxima intercuspidadación. Este hecho se debe a que estos pacientes se pueden manipular mejor que los pacientes que presentan sintomatología en la ATM, que en la mayoría de los casos son más difíciles de manipular debido entre otras cosas a las contracturas musculares o a los dolores que limitan el movimiento de la articulación. En otro estudio realizado por

Theusner y colaboradores (173) donde analizan los diferentes trazados axiográficos de pacientes sanos y pacientes con patología articular, concluyen que hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos y es que el grupo que presenta sintomatología articular tiene un ángulo de Bennet más pequeño comparado con los pacientes asintomáticos. A pesar de las evidencias existentes en la literatura sobre este tema, Kogawa y colaboradores (19), que realizan un programa de calibración entre distintos operadores para registrar la relación céntrica a través del método de Dawson en una muestra de 40 paciente de los cuales 20 tienen sintomatología articular y los otros 20 no presentan problemas articulares de ningún tipo, concluyen que no hay diferencias estadísticamente significativas en la localización de la relación céntrica con el método de Dawson entre estos dos grupos.

También tuvimos en cuenta que los pacientes seleccionados para nuestra muestra tuvieran una oclusión posterior estable y no presentaran maloclusiones del tipo mordida abierta, mordida cruzada, resaltes de más de 6 mm, o clases III esqueléticas, que pudieran afectar a la A.T.M. y en consecuencia a las diferencias que pueden existir entre la posición de relación céntrica y la de máxima intercuspidadación (40,122,123). Queríamos hacer nuestro estudio en pacientes sin patologías de ninguna clase para estudiar cómo pueden variar las diferentes técnicas de registro de la relación céntrica sin influencias de otro tipo.

En un estudio de Hoffman y Silverman (149) donde comparan si hay diferencias significativas entre la posición de relación céntrica y máxima intercuspidadación, se deja muy claro que los pacientes de la muestra tienen que presentar una buena oclusión posterior sin ausencias dentarias, a excepción de los terceros molares y además, tienen

que tener un periodonto saludable, sin patología articular y que la A.T.M. trabajara con confort y facilidad. Incluso en un estudio realizado más recientemente por Ikeda y Kawamura (150) donde valoran la posición óptima del cóndilo con la técnica radiográfica del cone-bean, para analizar las diferencias entre la relación céntrica y la máxima intercuspidadación, utilizan una muestra en la que los pacientes no tienen ningún problema en la A.T.M. y siendo muy estrictos en este punto. Especifican en cada uno de los pacientes la ausencia en la historia de disfunción, que el deslizamiento desde relación céntrica hasta máxima intercuspidadación no sea más de 1 mm medido con el M.P.I. y que los pacientes realicen unos movimientos normales bordeantes de sus cóndilos medidos con el axiógrafo.

Así vemos que la mayor parte de los trabajos encontrados en la literatura en donde van a analizar o comparar diferentes métodos de registro de la relación céntrica entre sí o a compararlo con la máxima intercuspidadación (62,89,146,148-150,164), los pacientes que utilizan para la muestra son en general, pacientes que tienen una oclusión estable a nivel posterior, que no tienen ausencias dentarias a excepción de los terceros molares, que tienen un periodonto sano y que no tienen problemas articulares de ningún tipo, con un rango de apertura y movilidad normal, sin ruidos articulares y por supuesto sin dolor.

Para la selección de los pacientes no se tuvo en cuenta el sexo de los mismos, aunque la muestra quedó muy homogénea; 15 mujeres y 16 hombres. En los artículos revisados no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los sexos de las muestras de los pacientes estudiados (88,123,150) y en muchos de ellos, ni siquiera hacen diferencias entre el sexo de los pacientes de la muestra (149). Sólo en uno de los

artículos revisados, hemos encontrado que la muestra de pacientes que van a formar parte del estudio está constituida sólo por hombres de entre 23 y 34 años de edad (148).

7.1.2. Selección del material

A la hora de realizar los cuestionarios de antecedentes y la exploración de la A.T.M. enmarcados en la historia clínica se tuvieron en cuenta los trabajos desarrollados por Rudolf Slaviceck, Axel Bumann, Eduardo Padrós Serrat y otros autores (4,11,85,92,147,155,156,174), que marcan los datos a obtener para que se cumplieran con los criterios de inclusión de una manera estricta. En todos los artículos revisados que comparan diferentes métodos de registro de la relación céntrica, tienen en cuenta este hecho y hacen exploraciones completas de las ATM a los pacientes, pues como hemos visto en el estudio de Wefort y Fantini, hay diferencias significativas de los pacientes que presentan sintomatología articular de los que no la presentan (88).

El análisis que hicimos a cada uno de nuestros pacientes fue muy amplio para comprobar que no tuvieran ningún tipo de patología en la A.T.M. que pudiera alterar los resultados de nuestro estudio. Fundamentalmente nos basamos en que tuvieran un rango de apertura y movilidad de la mandíbula normal, que no presentaran dolor al realizar los movimientos mandibulares y que no presentaran ruidos o chasquidos articulares a la inspección o la palpación.

En nuestro estudio, no desprogramamos a los pacientes antes de tomar los registros de relación céntrica según las diferentes técnicas, ya que existen diferentes investigaciones que corroboran que no existen diferencias significativas a la hora de registrar el eje real de bisagra entre pacientes que han sido desprogramados de los que

no lo habían sido. Según un estudio realizado por Kinderknecht (95), no hay diferencias estadísticamente significativas en localizar el eje real de bisagra con la axiografía en pacientes desprogramados con una férula y pacientes no desprogramados. Los resultados de este estudio nos muestran como la cantidad de cambio posicional del eje real de bisagra después de 12 horas de desprogramación, no fue clínicamente significativos en 19 de los 20 sujetos de la muestra. En otro estudio similar realizado por Karl y Foley (86), en donde comprueban las diferencias que hay en la posición de relación céntrica tomada con la técnica de Roth en una muestra de pacientes sanos en los que la mitad han sido desprogramados con un jig de Lucia y los otros no, obtienen los mismos resultados que en el estudio anterior: no hay diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos aunque en los pacientes que han sido desprogramados, la manipulación de la mandíbula era más fácil. Por último, McKee (94) en un trabajo muy similar a los anteriores, donde comprueban las diferencias que pueden existir en la posición de los cóndilos cuando registramos la relación céntrica con la técnica de Dawson y cuando se hace el registro con un jig anterior que desprograma la musculatura del paciente, nos dice también, que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos.

7.1.2.1. El articulador

A pesar de alguna discrepancia en la literatura, está claro que la manera más útil de poder estudiar la relación entre las arcadas es el montaje de los modelos en el articulador (175). Para la realización de nuestro trabajo y comparar las diferentes técnicas de registro, utilizamos el articulador SAM, uno de los más usados en toda la bibliografía revisada (4,12,17,23,118,146,147,151,158,159,174,176-180). En otros trabajos, en vez de usar el articulador SAM, utilizan el articulador Panadent, muy

similar al SAM y que también posee una tercera rama similar al M.P.I., llamada C.P.I. para analizar las posiciones condilares (83,86,123,152,181).

Hay muchos autores como McLaughlin que consideran que el uso del articulador es imprescindible para ver las discrepancias entre relación céntrica y máxima intercuspidad y diagnosticar problemas entre el modelo superior e inferior como deslizamientos mandibulares, fulcros a nivel de los dientes posteriores, inclinación del plano oclusal, contactos prematuros,... que hacen que se produzcan variaciones entre estas dos posiciones (162). Nosotros somos de la misma opinión y conocemos las limitaciones que presenta un instrumento estático a la hora de reproducir la dinámica de la mandíbula, pero es la manera más fiable de acercarse a la verdad. En cambio, hay autores (180) que nos indican que hay que ser muy cautos en el uso de los articuladores porque el articulador nunca puede simular los movimientos de la mandíbula, ni hay evidencia científica que sugiera que el uso de los articuladores vaya a influir en el diagnóstico o en los resultados de los tratamientos de ortodoncia: aduce que los registros tomados en relación céntrica, solamente han demostrado ser útiles en condiciones de laboratorio controladas porque a la hora de tomar los registros, se pueden cometer muchos errores, igual que a la hora de realizar los montajes, pues son registros estáticos que no contienen los movimientos más significativos de la mandíbula, ni los registros que tomamos que posicionan la mandíbula con los cóndilos en su posición antero-superior aseguran que realmente los cóndilos estén en esta posición.

De la misma opinión es Tamaki (182) que comparan los contactos de los dientes en los movimientos excursivos sobre modelos montados en un articulador SAM con la

axiografía computerizada, con contactos intraorales excursivos identificados con cera. Se examinaron los primeros 4 mm del movimiento de protrusión y de laterotrusión derecha e izquierda. Los resultados que se obtienen nos muestran que en el articulador se reproducen en 82 % de los contactos en el movimiento de protrusión y un 90 % de los contactos en laterotrusión. Además en el articulador aparecen contactos dentarios adicionales que no están presentes originalmente en la boca de los pacientes. Así que estos dos estudios nos sugieren que hay limitaciones en el uso de los articuladores, sobre todo a la hora de reproducir los contactos dentarios en los movimientos excéntricos.

7.1.2.2. El M.P.I.

El M.P.I. es el instrumento con el que vamos a analizar las diferencias entre las posiciones condilares obtenidas con las distintas técnicas de localización de la relación céntrica en los sentidos vertical, antero posterior y transversal con la posición del paciente en máxima intercuspidad, para poder compararlas entre sí y poder analizarlas. Es el método habitual utilizado en la literatura revisada por muchos autores (4,40,83,93,112,113,119,122,126,147,151,154,158,162,174,178,183) pues permite la representación gráfica con relativa facilidad de la posición del cóndilo en el espacio de la cavidad glenoidea durante la posición de máxima intercuspidad. Cordray (152) nos indica que la magnitud y dirección de las discrepancias entre la posición de relación céntrica y la máxima intercuspidad están perfectamente registradas con este instrumento, diseñado para registrar, medir y comparar los cambios que puede sufrir el cóndilo entre las dos posiciones, en los tres planos del espacio y su exactitud, seguridad y reproducción están confirmadas. En un estudio realizado por Alexander, Moore y Dubois comprueban la fiabilidad de este aparato en la localización condilar

comparándolo con una resonancia magnética (148). Los resultados que obtienen en este trabajo es que el M.P.I. va a ofrecer una representación exacta de la posición del cóndilo, lo que sugiere que este aparato va a ser muy útil para valorar las diferencias existentes entre las diferentes posiciones del cóndilo. Otros autores como Slavicek, Karl, Crawford, Alexander, Cordray (83,86,93,121-123,148,152,163,181,184) nos demuestran la fiabilidad y la importancia del M.P.I. y en un artículo publicado por Righellis (185), afirma que los resultados obtenidos con el M.P.I. son fiables, pero tenemos que tener cuidado con las lecturas de los gráficos obtenidos porque a veces, muestran una posición de los cóndilos más superior de lo que pensamos que es anatómicamente posible.

7.1.2.3. La localización del eje real de bisagra.

Para la localización del eje real de bisagra y situar el cóndilo en la posición de relación céntrica utilizamos el axiógrafo mecánico del articulador SAM. Usamos el axiógrafo mecánico porque la localización del eje real de bisagra a través de este sistema es más sencillo que a través del sistema digital y también es más económico (11). Aunque hay otros autores que utilizan el axiógrafo computerizado, en la literatura revisada (158,159,176-179,182), también hemos encontrado muchos autores que utilizan el axiógrafo mecánico para esta localización (118,137,145,157,174,186,187).

Apenas existen diferencias en localizar el eje de bisagra con cualquiera de estas dos técnicas. Así lo dice un estudio realizado por Kucukkeles (186) en donde comparan la axiografía electrónica con la axiografía computerizada para analizar si existen diferencias entre las mismas. Las conclusiones de este estudio nos muestran que no hay diferencias significativas entre localizar el eje de bisagra con una técnica o con otra y

las pequeñas diferencias que puedan existir son debidas a errores cometidos por el operador, sobre todo en el uso de la axiografía mecánica.

En el sistema digital, cuando instruimos al paciente para que abra y cierre la boca, el paciente en la mayoría de los casos realiza un trazado circular y el aparato lo que hace es localizar el centro de ese arco que está describiendo el paciente en el movimiento de su mandíbula. De esta manera se obtiene el eje real de bisagra digital. Con el axiógrafo mecánico, el paciente describe un arco al abrir y cerrar la boca pero según el principio de corrección de la posición de la punta de localización, vamos ajustando la punta hasta localizar el centro del arco descrito y así obtener la posición del eje real de bisagra (Fig. 24). Para asegurarnos que se ha hecho de manera correcta, mandamos al paciente abrir y cerrar varias veces la boca solamente en el primer tramo de apertura que es en el que se realiza el movimiento de rotación de los cóndilos y la aguja no se debe de mover durante este recorrido.

7.1.3. Selección del método.

Como hemos explicado anteriormente, a cada uno de los pacientes que iban a formar parte de nuestra muestra, se les hizo un estudio previo completo de sus articulaciones para estar completamente seguros de que estuvieran sanas. Para realizar el montaje de los modelos en relación céntrica obtenida según los diferentes métodos, se tomaron cinco registros de la arcada superior y dos de la arcada inferior, ya que un par de modelos, uno superior y otro inferior se iban a estropear a la hora de realizar las placas para el arco gótico de Gysi.

Para tomar adecuadamente los registros de relación céntrica a nuestros pacientes con las tres técnicas más la axiografía y poder estandarizar el método, lo hicimos por las mañanas para evitar la posible influencia de los ritmos circadianos, ya que en un estudio realizado por Latta y colaboradores (165) vieron que la posición de la relación céntrica podía verse influenciada según los diferentes momentos del día, pudiendo ser estas diferencias de más de 2,63 mm en pacientes edéntulos. Shafagh, Yoder y Thayer (188) comprobaron las diferencias en la posición del cóndilo en relación céntrica por la noche y por la mañana en pacientes dentados y comprobaron que existían diferencias. Además, al hacer los registros a la misma hora del día a todos los pacientes, también iban a estar sometidos a las mismas condiciones de stress, que es un factor que puede afectar a la posición de los cóndilos cuando registramos la posición de la relación céntrica. En un estudio de Vasconcelos y colaboradores demuestran esta relación (166), los pacientes sometidos a mayor stress muestran una mayor actividad muscular, lo que va a influenciar a la hora de registrar la posición de relación céntrica de los cóndilos con cualquier técnica.

Además, todos los registros los realizamos con los pacientes colocados en la misma posición, con igual inclinación de la espalda y de la cabeza para estandarizar la toma de registros pues hay cierta discrepancia en la literatura. Según un estudio de Woda y colaboradores, una posición diferente de la cabeza va a influir en la posición del cóndilo cuando se registra la relación céntrica (124). En otro estudio realizado por Tripodakis y colaboradores (87), donde se estudia la posición de los cóndilos mandibulares en diferentes posturas corporales, nos muestran que la posición del cuerpo no va a afectar a la localización de los cóndilos en la posición de la relación céntrica, aunque el sistema neuromuscular sí puede verse comprometido. Así mismo, Campos y

colaboradores (82) indican que en una muestra de 30 pacientes, tampoco hay diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas y las posiciones del cuerpo. Es importante destacar también que para la realización de las distintas técnicas en la localización de la posición de la relación céntrica, se hizo colocando al paciente siempre con la cabeza en la misma posición, puesto que hay estudios como el de Olmos y Kritz-Silverstein (189), que indican que una posición de la cabeza más o menos adelantada va a influir en la posición de los cóndilos, en una mayor o menor distancia desde los cóndilos a la pared de la fosa articular, lo que puede influir en los resultados de nuestro estudio.

También, todos los registros de las distintas técnicas realizados a los pacientes, fueron hechos por el mismo operador para evitar la variabilidad intraobservador. Este operador fue instruido antes de comenzar a tomar los registros a los pacientes, así como todos los pacientes fueron instruidos también antes de comenzar a tomar los registros. Comprobamos que pueden existir diferencias entre las distintas técnicas de registro de la relación céntrica cuando se hacen con varios operadores y sobre todo, si estos operadores no están entrenados. En un estudio realizado por McKee (94), llevaron a cabo una evaluación intraobservador y compararon como son de repetibles las técnicas de registro de la relación céntrica realizada por un grupo control de 132 dentistas con 11 dentistas que son el grupo experimental y que han sido entrenados para realizar el registro de la relación céntrica utilizando la técnica de la manipulación bimanual de Dawson. Comparan y analizan las posiciones condilares obtenidas a través del instrumento Centri-Check Denar, que funciona como el M.P.I. Los resultados de este estudio afirman que aquellos operadores que han sido entrenados van a obtener resultados entre los que no hay diferencias significativas, mientras que en el grupo de

operadores que han no sido instruidos van a obtener resultados muy variables. En otro trabajo realizado por Kogawa y colaboradores (19) donde analizan las diferencias que pueden existir al tomar el registro de la relación céntrica mediante la técnica de Dawson en un grupo de pacientes con sintomatología de la A.T.M. y en otro grupo sin problemas articulares, concluyen que un programa de calibración intraexaminador e interexaminador es muy efectivo.

Para la realización del registro de la máxima intercuspidadación se hizo con cera tipo Reus®. Esta cera no es una cera muy rígida pero tiene la suficiente consistencia para estabilizar de manera adecuada los modelos superior e inferior para hacer las comprobaciones con el M.P.I. Además, al no ser una cera muy dura, permitía intercalar los diferentes modelos montados en el articulador según las diferentes técnicas de registro de la relación céntrica sin que se rompiera. Los autores Shildkraut y colaboradores (40) también utilizan este tipo de cera para articular los modelos y hacer las comprobaciones con el M.P.I. En cambio hay otros autores como Karl y Foley o Wood y colaboradores (86,183), que toman los registros de máxima intercuspidadación en cera Moyco®¹² para sus estudios. En otros muchos artículos revisados (88,152), no se especifica el tipo de cera que utilizan.

Con respecto al material de registro de la posición de la relación céntrica, decidimos utilizar cera azul de Delar®, para las técnicas de Dawson y de Roth, que es la cera más utilizada habitualmente por los propios autores y que parece más fiable (10,77,83,88,97,122,123). En un trabajo realizado en Bonn, se estudió la exactitud de los diferentes materiales para registrar la posición de relación céntrica, utilizando

¹² Cera Moyco® de

diferentes métodos (97). Los resultados de este estudio describen que la cera es el material empleado más seguro para llevar a cabo estos registros, siendo los materiales acrílicos los peores, aunque no existe un material ideal.

Para la técnica del arco gótico de Gysi y la axiografía, empleamos como material de registro la silicona, apoyándonos en un estudio efectuado en Alabama (190) en el que se comparó la exactitud y fiabilidad de los materiales de registro de resina termoplástica, resina acrílica y polisilicona, para la obtención de la relación céntrica con la axiografía electrónica. Concluyen que el material más seguro de los tres estudiados es la polisilicona.

7.1.3.1. Axiografía.

La axiografía no es una técnica que se emplee de manera rutinaria en el estudio del paciente. Últimamente se está utilizando más para el diagnóstico de otras patologías del tipo de la osteoartritis, osteoartrosis, patología articular de la A.T.M (141-143,173,191,192) ya que permite estudiar la trayectoria de movimiento de los cóndilos en los movimientos de apertura y en las lateralidades. Nosotros decidimos utilizar esta técnica para registrar el eje real de bisagra y utilizarlo como medida gold standard con el que comparar los registros determinados con las otras técnicas a través del M.P.I.

Para tomar la relación interoclusal con el eje real de bisagra localizado a través de la axiografía tuvimos que hacer una modificación de la cubeta original del axiógrafo SAM. Esta modificación consistió en recortar la parte más antero superior de la cubeta de tal manera que, una vez instalada sobre la arcada inferior de la boca del paciente, dejara libre los bordes incisales de los dientes del sector anterior. Así teníamos un punto

anterior y dos puntos posteriores de referencia para poder tomar un registro interoclusal de la posición de la mandíbula con respecto al maxilar y poder así montar en el articulador el modelo inferior sobre el modelo superior sin contactos dentarios evitando influencias en los movimientos de los cóndilos (192).

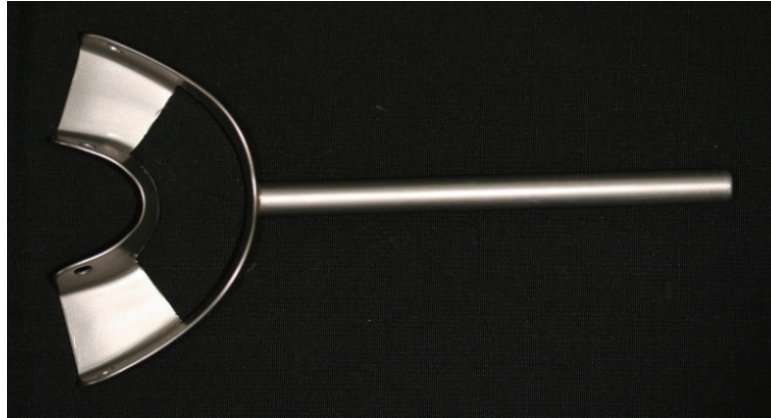


Figura 63. Cubeta original del axiógrafo SAM recortada a nivel anterior-superior.

De esta manera, al tener los modelos montados en el articulador, pudimos comparar esta relación interoclusal con las obtenidas mediante las otras técnicas y la máxima intercuspidadación a través de M.P.I. para analizar las posibles diferencias entre las técnicas. No hemos encontrado en la literatura ningún artículo que hiciera la modificación que nosotros hemos hecho en nuestro trabajo. Lo que generalmente utilizan es una cubeta paraxial, que va situada en la cara vestibular de los dientes inferiores. Nosotros decidimos no utilizarla porque, debido al peso de todo el arco inferior del axiógrafo, se desinsertaba de los dientes lo que daba lugar a errores en el registro.

7.1.3.2. Técnica de Dawson.

La primera técnica de registro de la relación céntrica que empleamos después de la axiografía fue la técnica de Dawson, que es una de las técnicas más usadas en la bibliografía consultada (10,15,19,24,75,77,80,94,95,102,105,166,193). En un estudio realizado por Kantor y cols (71) la técnica de Dawson es considerada de las más fiables al resultar la variación media entre diferentes mediciones de tan sólo 0,05 mm, junto con el jig anterior (0,07 mm), frente a los 0,40 mm de la técnica de cierre libre y los 0,38 mm de la técnica miocéntrica (101). En otro trabajo de Tarantola y colaboradores, (77) realizado sobre la manipulación bimanual mandibular para obtener la relación céntrica con los registros de cera analizados con Denar Centri-Chek Marking System, afirman que la técnica de la manipulación bimanual de Dawson es un método que puede alcanzar de forma repetible las mediciones de la relación céntrica con una variación de 0,1 mm. En muchos de los artículos que comparan diferentes técnicas de registro de la relación céntrica utilizan la técnica de Dawson (19,24,75,80,95). Además, en un estudio realizado por McKee, comprueban que después de hacer un pequeño entrenamiento del paciente para realizar el registro de la relación céntrica mediante esta técnica, los resultados obtenidos son más consistentes (75,94).

La simplicidad a la hora de registrarla puede ser una de las causas para ser una de las técnicas más utilizadas. Aunque según McNeill (62,194) a la hora de utilizar esta técnica para el registro de la relación céntrica tenemos que tener en cuenta que usando la manipulación bimanual, dependemos no solamente del método de manipulación sino también de las condiciones de la actividad muscular que tenga el paciente. Otros autores como Castellsague y cols (167) indican que sigue habiendo una gran falta de

predictibilidad en la posición condilar obtenida mediante este método, ya que no ubican los cóndilos en la posición pretendida más que en un pequeño porcentaje de los casos.

7.1.3.3. Técnica Roth

La segunda de las técnicas que utilizamos para registrar la relación céntrica fue la técnica de Roth, el Power Centric. Al igual que la técnica de Dawson, la de Roth es una técnica muy utilizada en la bibliografía consultada, pues es muy fácil de registrar y sencilla de realizar (17,40,83,86,88,90,96,102,117,119,120,123,183,193). Wood y Elliott encontraron que la técnica de registro de la relación céntrica Power Centric de Roth es altamente reproducible (121). Pero hay autores que no están a favor de la realización de la técnica de Roth para registrar la posición de la relación céntrica, ya que dicen que no hay verificación de que el Power Centric de Roth posicione los cóndilos en una posición supero-anterior máxima (93).

Nosotros utilizamos la técnica original de Roth (37-39,112-114,161) pero, como es una de las técnicas más empleadas en la bibliografía, también se han hecho muchas modificaciones sobre ella. En un estudio realizado por Frank E. Corday (152) en donde estudian las diferencias que hay entre la posición de la relación céntrica y la máxima intercuspidadación en un grupo de 596 pacientes utilizando la técnica de Roth para registrar la relación céntrica, se recogen algunas de estas variaciones. Primero desprograman al paciente algo que Roth originalmente no hace y toman el registro con el paciente tumbado en el sillón con el respaldo del mismo inclinado 45°. Después toman ya el registro igual con la porción anterior de cera y después con la porción posterior, que va a terminar de situar los cóndilos en su sitio. Nosotros lo hacemos de la forma original, sin desprogramar al paciente y tumbado en el sillón.

7.1.3.4. Técnica de Gysi

La tercera técnica que utilizamos para el registro de la relación céntrica fue el arco gótico de Gysi. En la literatura revisada no hay muchos artículos que empleen esta técnica ya que por un lado requiere en la mayoría de los casos de una preparación en el laboratorio de las placas de registro y por otro lado, hay que ajustar muy bien la altura del tornillo de la placa, sin que existan contactos dentarios para no aumentar la dimensión vertical más que lo necesario (20,121,125,127,128). Weinberg (62,195,196) en 1975, considera que la relación céntrica es una relación funcional observada cuando hay homogeneidad y simetría de los espacios articulares en ambas articulaciones temporomandibulares. Bajo estas condiciones condilares la técnica del arco gótico de Gysi con el aparato intraoral es el mejor método para conseguir posicionar los cóndilos en la posición de relación céntrica. Nosotros decidimos utilizar esta técnica para registrar la relación céntrica porque no es una técnica de cera como las otras dos, es completamente diferente en la forma de registrarla, aunque está dentro del grupo de los métodos semiactivos, igual que la técnica de Roth. El paciente maneja libremente y sin contactos dentarios su mandíbula y sin influencias del operador, con el único apoyo del puntero de la placa superior que contacta con la placa inferior dibujando una flecha, cuyo vértice es la posición de relación céntrica que estamos buscando (Figura 64).

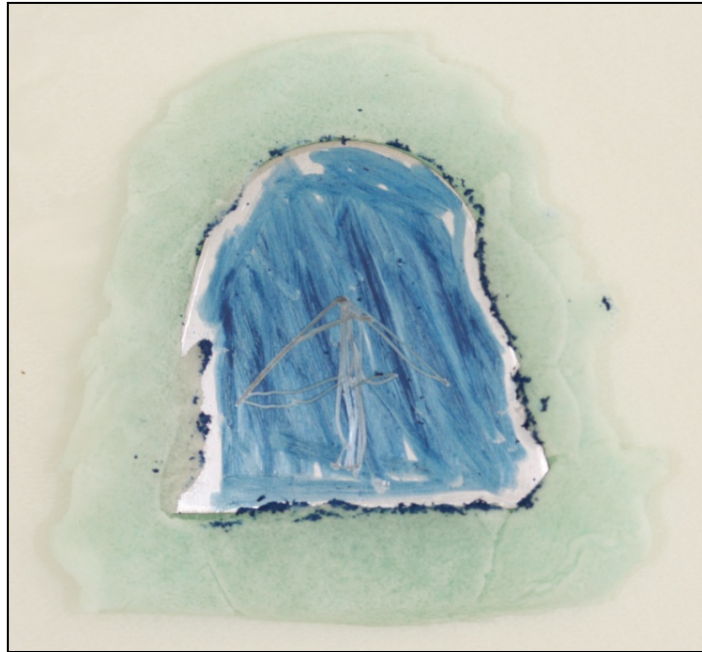


Figura 64. Imagen de la flecha del arco gótico recogida sobre un paciente. La punta de la flecha corresponde al punto de relación céntrica.

7.1.3.5 Montaje en el articulador.

Para el montaje del modelo superior en el articulador se hizo según la axiografía con el arco cinemático y según el eje real de bisagra. En muchos de los artículos revisados en la literatura, donde comparan diferentes técnicas de registro de la relación céntrica, montan el modelo maxilar según el eje real de bisagra (95,148). Aunque hay estudios que demuestran que no hay diferencias estadísticamente significativas entre el montaje del modelo superior mediante el arco facial estándar con la determinación de un eje de bisagra arbitrario y el eje de bisagra real, (157,197) otros estudios (83,118,160,183), indican que la utilización de un arco de transferencia que no tiene en cuenta el eje de bisagra terminal verdadero supone una fuente de error añadida para los resultados de una investigación como la realizada. Por tanto, la localización del eje real de bisagra es recomendable para examinar la posición de los cóndilos mandibulares y para el uso del M.P.I. (183). Así, en un estudio realizado por Wood y colaboradores

(183), que comparan las diferencias que hay entre la localización de un eje de bisagra arbitrario hallado con un arco facial estándar y un eje de bisagra real hallado con axiografía y medidas las diferencias con el M.P.I., los resultados nos muestran que hay diferencias significativas en la localización del eje de bisagra mediante estos dos métodos.

En otro estudio (83) realizado por Crawford, nos dice que el uso de un eje de bisagra estimado en vez de usar el eje de bisagra real puede introducir errores en las medidas realizadas por el M.P.I. Si el eje arbitrario no coincide con el eje real, el cierre de los dos arcos va a ser diferente, produciendo errores de medida de la posición condilar del M.P.I.

El uso de un eje facial arbitrario es desechado por muchos autores que intentan aproximarse a la realidad lo máximo posible. Utilizando el eje real de bisagra, el rango de error siempre es menor que utilizando el eje arbitrario (154). Es por esto que decidimos montar el modelo superior con esta referencia.

Entre los registros tomados pueden existir diferencias de más de 2 mm para cada paciente con la misma técnica, así que es crucial tomar varias ceras a la mínima dimensión vertical posible y comprobarlas después con el método del Split-cast o modelo partido para verificar su exactitud, lo que evita incluir errores debidos al montaje y comprobar la exactitud de las ceras. Este método es muy utilizado en la bibliografía revisada (12,83,86,97,106,107,118,121,123). Por ello en nuestro estudio se tomaron tres registros de cera para las técnicas de Dawson y de Roth y se realizó la prueba del Split-cast en todos los pacientes, con los modelos montados en el articulador,

para estar seguros de la fiabilidad del montaje y de los registros. En nuestro caso, en un 89 % de los pacientes coincidían las tres ceras al hacer la comprobación del Split-cast, y en el 100% de los pacientes coincidían dos de las tres ceras. Así que no fue necesario repetir los registros a ningún paciente, ni repetir algún montaje en el articulador.

7.2. Análisis de los resultados.

Como hemos explicado anteriormente, el M.P.I. analizó la posición de la mandíbula a través de 7 valores llamados Delta, que a continuación procedemos a discutir:

7.2.1. Análisis de la Delta H

El valor de la Delta H es la diferencia en la altura del pin incisal tomada en la posición de máxima intercuspidad y en la de relación céntrica. En el análisis estadístico que hemos realizado podemos comprobar con la técnica utilizada no influye en la variable Dental H, ya que el p-valor es mayor de 0,05. Por tanto, no existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y las otras tres técnicas estudiadas en la altura del pin incisal.

7.2.2. Análisis de la Delta L.

El valor de la Delta L es la medida antero-posterior entre las marcas roja (R.C.) y negra (M.I.) de la mesa incisal. Tras la aplicación de los test estadísticos podemos comprobar cómo la técnica utilizada va a influir en el valor de la variable, ya que el p-valor es menor de 0,05. Existen diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y entre las técnicas de Dawson y Roth, mientras que no hay diferencias estadísticamente significativas entre la axiografía y la técnica de Gysi.

Pablo Echarri (12) indica que los datos que aportan estas dos Deltas, Delta H y Delta L, son poco significativos y poco específicos del desplazamiento que están sufriendo cada uno de los cóndilos individualmente. Un mismo desplazamiento del pin incisal puede deberse a diferentes tipos de desplazamiento a nivel condilar (12,123).

Incluso, muchos estudios que analizan el movimiento de la mandíbula con el M.P.I. (83,86,118,123), estos valores Deltas H y L los ignoran.

7.2.3. *Análisis de la Delta Y*

El valor de la Delta Y indica el desplazamiento transversal de la mandíbula. Para su análisis hay que tener en cuenta que la esfera graduada nos va a dar la lectura del cóndilo izquierdo, pero como la mandíbula es una unidad ósea podemos asumir que dicha medida nos indica el desplazamiento que la mandíbula sufre en su totalidad entre R.C. y M.I. en sentido transversal.

Si bien las técnicas de Roth y Gysi dan como resultado de sus medias muestrales un número negativo indicando un ligero desplazamiento de la mandíbula hacia la derecha, las técnicas de axiografía y Dawson tienen como resultado de sus medias un número positivo, indicando un desplazamiento de la mandíbula hacia la izquierda. De todas formas, los resultados indican que no hay diferencias estadísticamente significativas entre las tres técnicas y la axiografía, aunque unas se vayan ligeramente a la derecha y otras ligeramente a la izquierda. En sentido transversal todas las técnicas van a posicionar los cóndilos en la misma posición.

En la literatura revisada cuando utilizan el M.P.I. para analizar los movimientos de la mandíbula, la Delta Y no es un valor muy analizado, tiene poca consideración y en la mayoría de los artículos que lo estudian y lo nombran no obtienen resultados significativos para este valor (118), igual que ocurre en nuestro estudio. Esto también puede ser debido a que los artículos revisados en donde comparan varias técnicas de registro de la relación céntrica para ver el desplazamiento condilar, en ninguna de las

técnicas obtienen un desplazamiento transversal de la mandíbula estadísticamente significativo.

7.2.4. *Análisis de la Delta Z*

Para el valor Delta Z que indica el desplazamiento vertical del cóndilo desde la posición de relación céntrica hasta la posición de máxima intercuspidad, existen claramente dos grupos diferenciados tanto para el cóndilo derecho como para el cóndilo izquierdo, pues ambos cóndilos se comportan de una manera similar con una pequeña diferencia. Por un lado están las técnicas de Dawson, Roth y Gysi y por otro lado está la técnica de la axiografía, que presenta diferencias estadísticamente significativas con respecto a las otras tres técnicas. Dentro del grupo de las tres técnicas para el cóndilo derecho entre las técnicas de Dawson y Roth no se producen diferencias estadísticamente significativas, mientras que sí hay diferencias entre las técnicas de Dawson y Gysi y entre Roth y Gysi pues la técnica de Gysi está más cercana a los valores de la axiografía que las otras dos técnicas. Para el cóndilo izquierdo, no existen diferencias entre las técnicas de Dawson y Roth, ni entre Dawson y Gysi, aunque si se producen diferencias entre las técnicas de Roth y Gysi. El valor de las medias muestrales de las técnicas de Dawson, Roth y Gysi es un número positivo en ambos cóndilos, lo que indica que el punto negro de máxima intercuspidad está situado por debajo de la perforación (punto de relación céntrica). El cóndilo, para alcanzar la posición de relación céntrica asciende por la trayectoria condílea alejándose de la posición de máxima intercuspidad. Para la técnica de la axiografía, ocurre todo lo contrario. El valor de la media muestral para esta técnica es muy negativo en ambos cóndilos, lo que indica que el punto negro de máxima intercuspidad está situado por encima de la perforación (relación céntrica). El cóndilo en la posición del eje real de

bisagra hallado mediante la axiografía, se posiciona más inferior en relación a la posición que tiene el cóndilo en máxima intercuspidadación. Esto puede ser debido a que para la realización de las técnicas de registro con Dawson y con Roth, manipulamos nosotros con nuestras manos la mandíbula del paciente sin utilizar ningún aditamento, tan sólo las ceras de registro y con la técnica de Gysi los músculos son los que llevan la mandíbula a la posición de relación céntrica y como se ha explicado anteriormente se utilizan unas placas sencillas con un pin. Para registrar el eje real de bisagra con la técnica de la axiografía no se manipula la mandíbula del paciente en ningún momento. El paciente mueve la mandíbula abriendo y cerrando levemente la boca, para hacer el primer tramo de rotación de los cóndilos y el clínico es el que ajusta la aguja del axiógrafo para localizar el punto exacto del eje de bisagra, sin tocar en ningún momento al paciente.

Tanto para el cóndilo derecho como para el cóndilo izquierdo, la técnica de Roth, que es la que tiene el valor de la media muestral más alto, es la que está más alejada de la posición que ocupa el cóndilo en máxima intercuspidadación. La siguiente técnica es la de Dawson, para la que la distancia que ocupa el cóndilo entre la posición de relación céntrica y la de máxima intercuspidadación es más pequeña. Y la última técnica es la de Gysi, para la que la distancia que existe entre las posiciones que ocupa el cóndilo entre relación céntrica y máxima intercuspidadación es la más pequeña. Esto se puede explicar por la forma de realizar cada una de las técnicas. Para la técnica de Roth el clínico manipula la mandíbula del paciente con una mano para retruirla, y esta posición se registra por medio de la cera. Para la técnica de Dawson, también se manipula la mandíbula del paciente, pero se realiza de forma diferente pues se hace con las dos manos guiando la mandíbula a su eje de rotación. La técnica de Gysi es la más

diferente, se realiza con el paciente sentado y no se manipula la mandíbula, lo que puede provocar que el cóndilo registrado con esta técnica esté más cerca de la posición de máxima intercuspidadación que con las otras dos técnicas de Dawson y Roth donde se produce una manipulación de la mandíbula del paciente por parte del clínico.

7.2.5. *Análisis de la Delta X*

Para el valor de la Delta X que indica el desplazamiento antero posterior del cóndilo existen diferencias significativas entre las técnicas estudiadas y también, existen claramente dos grupos diferenciados. Al igual que para la Delta Z, el comportamiento de ambos cóndilos derecho e izquierdo en la Delta X es muy similar. Por un lado, tenemos un grupo en el que están las técnicas de Dawson, Roth y Gysi, entre las que no hay diferencias estadísticamente significativas y por otro lado, tenemos otro grupo que incluye la técnica de la axiografía, que presenta diferencias estadísticamente significativas con respecto a las otras tres técnicas.

El valor de las medias muestrales en todas las técnicas es negativo, lo que indica que el punto de máxima intercuspidadación está por detrás del punto rojo de la relación céntrica. El cóndilo, para alcanzar la posición de relación céntrica avanza desde la posición de máxima intercuspidadación hasta la de relación céntrica. Aunque todas las técnicas den como resultado de sus medias muestrales un valor negativo, hay diferencias entre ellas. Tanto en el cóndilo derecho como en el cóndilo izquierdo, el valor de la media de la muestra de la axiografía es el valor más negativo y presenta diferencias estadísticamente significativas con respecto a las otras tres técnicas. Esto indica que esta técnica es la que posiciona el punto de la relación céntrica más avanzado y más separado con respecto al punto de la máxima intercuspidadación que está más

posterior y las otras tres técnicas posicionan el cóndilo en relación céntrica más próximo al punto de máxima intercuspidadación. La distancia que hay entre la posición de relación céntrica y entre la máxima intercuspidadación es menor. Esto puede ser debido en gran parte a la manipulación que realiza el clínico para guiar la mandíbula del paciente y registrar la posición de relación céntrica que lo que hace es retruir la mandíbula.

Podemos observar como las mayores diferencias las vamos a encontrar en la Delta Z y en la Delta X, que son los valores que van a analizar la posición de los cóndilos en los planos vertical y horizontal. En el análisis de la Delta Y, que analiza el desplazamiento transversal, no hay diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas y la axiografía, y los valores Delta H y Delta L que analizan las diferencias en la altura del pin incisal y la diferencia antero posterior en la mesa incisal, no son relevantes a la hora de analizar el desplazamiento de la mandíbula (12).

Así mismo comprobamos como las técnicas de Dawson, Roth y Gysi se comportan de una manera similar para todos los Deltas, aunque en algunos valores para las técnicas de Gysi y de Roth se obtienen diferencias estadísticamente significativas entre ambas, siendo la técnica de la axiografía la más diferente de las cuatro técnicas estudiadas y la técnica de Gysi la más cercana a la axiografía. Mientras que las técnicas de Dawson, Roth y Gysi tienden a indicarnos una posición del cóndilo en relación céntrica más alta y ligeramente protruida con respecto a su posición en máxima intercuspidadación, la técnica de Gysi es la que muestra distancias más pequeñas entre la posición de relación céntrica y la de máxima intercuspidadación. La técnica de la axiografía nos indica una posición del cóndilo más baja y más protruida con respecto a la posición en máxima intercuspidadación y con respecto a la posición de relación céntrica

obtenida con las otras tres técnicas.

Estas diferencias pueden ser debidas a que las técnicas de Dawson y Roth, son las más parecidas en cuanto a su realización, ambas se hacen con el paciente tumbado en el sillón, en ambas técnicas se hace una manipulación de la mandíbula del paciente por parte del clínico y en ambas técnicas se utiliza el mismo material de registro, la cera azul de Delar. La técnica de Gysi muestra diferencias estadísticamente significativas en algunos Deltas con respecto a la técnica de Roth y a la técnica de Dawson y también presenta diferencias a la hora de su realización con respecto a las otras dos técnicas: el paciente, mediante las dos placas que tiene puestas en la boca y que están ajustadas a la mínima dimensión vertical, mueve libremente su mandíbula y en ningún momento es guiado manualmente por el operador para obtener la posición de relación céntrica aunque atiende a órdenes verbales. Quizá, la orden de llevar la mandíbula hacia atrás hace que el paciente acate esta orden y la lleve hacia atrás todo lo que puede alejándose de la posición de relación céntrica obtenida con la axiografía. El paciente, a diferencia de las otras dos técnicas, está sentado en el sillón y además el material empleado para registrar la relación intermaxilar es silicona.

En cuanto a la técnica de la axiografía es la que muestra diferencias estadísticamente significativas con respecto a las otras tres técnicas utilizadas. Como hemos dicho anteriormente, nos indica una posición del cóndilo más baja y más protruida con respecto a la posición de máxima intercuspidad. Esto puede ser debido a varias causas: al igual que para la técnica de Gysi, el registro se va a tomar con el paciente sentado en el sillón y el material que se va a utilizar para registrar la relación intermaxilar va a ser silicona. Con la técnica de Gysi se van a utilizar unas placas

intraorales para localizar el punto de relación céntrica pero, una vez localizado este punto y después de poner un aditamento de plástico que facilite la guía del paciente a la posición, éste cierra la boca sobre ese puntero, la musculatura de cierre se contrae y posiciona los cóndilos en una posición muy similar a la que se registra con las técnicas de Dawson y de Roth. Para la técnica de la axiografía se va a utilizar el axiógrafo, que además de la cubeta intraoral sujeta en los dientes anteriores de la arcada inferior, lleva un sistema extraoral para localizar el eje real de bisagra fuera de la boca. El clínico, al igual que para la técnica de Gysi, en ningún momento manipula la mandíbula del paciente. Lo único que hace es instruirle para que abra y cierre la boca para hacer el primer tramo de apertura de la mandíbula sin que hubiera traslación de los cóndilos y mover la aguja del axiógrafo para localizar el eje real de bisagra. Mientras se localiza este eje, el paciente no tiene contacto de la arcada superior con la arcada inferior. Quizá, pierda ciertas referencias al no haber contacto entre arcadas dentarias mientras abre y cierra existiendo una tendencia a protruir la mandíbula. Es probable que sea ésta la principal diferencia por lo que las otras tres técnicas estudiadas, nos van a indicar una posición de los cóndilos en relación céntrica más retruida y más posterior que la posición obtenida mediante la axiografía.

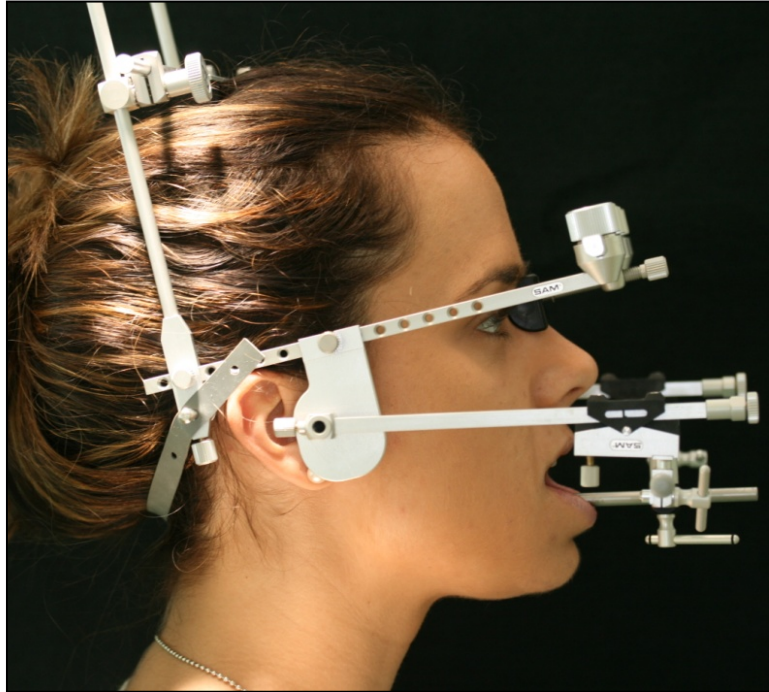


Figura 65. Paciente con el axiógrafo colocado en donde se puede observar el volumen del arco inferior.

En la literatura revisada tan sólo hemos encontrado un estudio parecido al nuestro donde comparan tres técnicas de registro de la relación céntrica (Dawson, Roth y Lauritzen) con la axiografía (118). No hemos encontrado estudios en donde comparen los mismos tres métodos de registro de la relación céntrica, que utilizamos en nuestro trabajo con la axiografía y comparen los resultados a través del M.P.I. Pero sí hemos encontrado otros trabajos que comparan dos técnicas con el M.P.I. (62) y en otros muchos miden la discrepancia que existe entre la relación céntrica tomada con una técnica y la máxima intercuspidad a través del M.P.I. para analizar las diferencias de las posiciones condilares existentes (40,83,86,88,122,123). En la gran mayoría de los trabajos revisados en la literatura, sólo tienen en cuenta el movimiento que va a sufrir el cóndilo desde la posición de relación céntrica hasta la de máxima intercuspidad o viceversa, sin entrar a especificar las diferencias de unos valores Deltas u otros, aunque analicen estas diferencias con el M.P.I. Los Deltas H, L e Y, en la mayoría de los

artículos ni se tienen en cuenta.

En un estudio realizado por Paixao y colaboradores (62), se estudian las diferencias entre dos técnicas de registro de la relación céntrica, la técnica de la manipulación bimanual de Dawson y el arco gótico de Gysi, a través del M.P.I. en una muestra de 20 pacientes. Los resultados de este estudio nos muestran que existen diferencias entre ambas técnicas, sobre todo a la hora de reproducirlas, ya que encuentran la técnica del arco gótico de Gysi más reproducible que la técnica de la manipulación bimanual de Dawson. La técnica de la manipulación bimanual de Dawson y la técnica del arco gótico de Gysi van a situar los cóndilos en una posición más posterior en relación céntrica con respecto a la posición de máxima intercuspidadación. Estos resultados están en contraposición con la afirmación de Dawson (10) y también con los resultados obtenidos en nuestro estudio y lo justifican en la presión que se ejerce sobre el mentón del paciente para guiar la mandíbula. Si comparamos estos datos con los resultados de nuestro estudio y observamos únicamente las técnicas de Dawson y de Gysi, vemos que en nuestro estudio, no van a existir diferencias estadísticamente significativas a la hora de registrar la posición de los cóndilos en la relación céntrica entre las dos técnicas, excepto para el delta Z del lado derecho, en donde hay diferencias significativas entre las técnicas. Ambas, van a situar los cóndilos en una posición más anterior y superior, con respecto a la posición de máxima intercuspidadación, lo que no ocurre en los resultados de Paixao y colaboradores (62), donde ambas técnicas de Dawson y de Gysi, van a colocar los cóndilos en relación céntrica en una posición más retruida con respecto a la posición de máxima intercuspidadación. Esta diferencia en los resultados puede ser debida claramente a la fuerza empleada por el operador en la manipulación de la mandíbula como en el estudio explican y es que según la descripción

de Dawson de su técnica, cuando se manipula la mandíbula del paciente, hay que hacerlo sin forzarla, simplemente guiar a la mandíbula a su eje de rotación y la fuerza se emplea cuando ya está localizado este eje de rotación para verificarlo, pero sin retruir la mandíbula.

Con respecto a la reproducción de las técnicas, en el trabajo de Paixao van a encontrar más reproducible la técnica del arco gótico de Gysi que la técnica de Dawson. Aunque en la literatura no hemos encontrado otros trabajos que estudien las diferencias entre ambas técnicas, si podemos ver como Kogawa (19) para su trabajo de comparación del registro de la relación céntrica en pacientes con patología articular de aquellos sanos, utilizan la técnica de Dawson por encontrarla muy reproducible. En otra investigación de Mckee (135), donde comprueban si hay diferencias entre los pacientes que han sido desprogramados con un jig anterior de los que no habían sido desprogramados, también utilizan la técnica de Dawson por encontrarla muy reproducible y fácil de usar, pero no la comparan con respecto a otras técnicas. En estos dos trabajos de Kogawa y de Mckee, no nos van a indicar la posición de los cóndilos obtenida con la técnica de Dawson con respecto a la posición de máxima intercuspidadación. En la literatura revisada tan sólo hemos encontrado un artículo (62) donde comparen y estudien la técnica del arco gótico de Gysi. En nuestro estudio, no podemos comparar cual de las técnicas es más reproducible puesto que, aunque de la técnica de la manipulación bimanual de Dawson tomamos tres registros en el mismo día y los comparamos con el Split-cast siendo igual los tres registros en el 89 % de los pacientes y dos de ellos en el 100%, de la técnica del arco gótico de Gysi sólo hicimos un registro.

La técnica de Roth es una de las más estudiadas y empleadas en la literatura revisada. Weffort y Fantini (88) que analizan las diferencias en las posiciones condilares entre la posición de máxima intercuspidadación y la de relación céntrica tomada con la técnica de Roth y medido con el M.P.I. para analizar si hay diferencias entre los pacientes que presentan sintomatología articular de los que no la presentan, además de ver que existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de pacientes, también van a comprobar que los cóndilos en relación céntrica mediante la técnica de Roth, se van a posicionar en una posición más superior y mesial con respecto a la posición de máxima intercuspidadación. La misma posición de los cóndilos en relación céntrica con respecto a la máxima intercuspidadación van a obtener Utt y colaboradores (122), con la técnica de Roth. Estos autores también comparan los cambios que se producen en la posición de los cóndilos entre la relación céntrica y la máxima intercuspidadación a través del M.P.I. El cóndilo en máxima intercuspidadación está en la mayoría de los pacientes analizados en una situación más inferior y posterior en relación a su posición en relación céntrica y añaden que la diferencia entre ambas posiciones fue prácticamente igual tanto en el lado derecho como en el lado izquierdo. Shildkraut y Wood (40), también estudian la discrepancia entre las posiciones de los cóndilos de relación céntrica y máxima intercuspidadación, tomada según la técnica de Roth, y analizando estas diferencias mediante el M.P.I. y tienen los mismos resultados que en los dos estudios anteriores: desde la posición de relación céntrica hasta la de máxima intercuspidadación, el cóndilo se va a mover en sentido vertical, va a bajar y en la mayoría de los casos se va a posicionar distalmente. Hidaka y colaboradores (123) también comparan las posiciones de los cóndilos entre posición de relación céntrica registrada mediante la técnica de Roth y de máxima intercuspidadación en una población japonesa antes de ser sometida a un tratamiento de ortodoncia. Los resultados de este

estudio nos indican que va a haber un deslizamiento condilar desde la posición de relación céntrica hasta la de máxima intercuspidadación hacia abajo con mayor desplazamiento en el lado izquierdo y con un pequeño componente hacia atrás que es mayor en el lado derecho.

Si analizamos los resultados de nuestro estudio con los de estos cuatro trabajos podemos comprobar cómo los resultados obtenidos son los mismos. En nuestro estudio cuando comparamos la posición del cóndilo desde la posición de relación céntrica tomada con la técnica de Roth hasta la posición de máxima intercuspidadación, vemos como el cóndilo se desplaza hacia abajo y en sentido distal, igual que en los trabajos expuestos anteriormente. El mismo desplazamiento del cóndilo y en la misma dirección se va a producir cuando registramos la relación céntrica con las técnicas de Dawson y de Gysi. Los resultados obtenidos de nuestro estudio, también están de acuerdo con Dawson (134) y con Roth (114).

Pequeñas diferencias se van a producir en cuando a la posición del cóndilo tomado con la técnica de Roth en el estudio de Crawford (83), con respecto a los resultados de nuestro estudio y en los estudios de Weffort y Fantini, Utt y colaboradores y de Shildkraut y Wood (40,88,121,122) en donde el cóndilo se va a posicionar en una posición en relación céntrica más superior con respecto a la de máxima intercuspidadación, pero se va a desplazar hacia detrás o hacia delante en función de los contactos prematuros que presenta el paciente para alcanzar la máxima intercuspidadación. Crawford (83), al igual que en los estudio anteriores, describe las diferencias que hay a nivel condilar entre la posición de máxima intercuspidadación y la relación céntrica tomada con la técnica de Roth y medida con el M.P.I. en una muestra

donde 30 personas que habían sido rehabilitadas con prótesis haciendo coincidir la relación céntrica y la máxima intercuspidadación y otro grupo que no había recibido tratamiento. Los resultados de este estudio nos dicen que la posición de los cóndilos en relación céntrica no va a coincidir con la posición que tienen los cóndilos en máxima intercuspidadación. En los sujetos sin tratar, que son los que van a mostrar discrepancias con respecto a las posiciones condilares, el cóndilo va a sufrir un movimiento hacia abajo y hacia atrás o hacia abajo y hacia delante en función de los contactos prematuros que presente para alcanzar la máxima intercuspidadación. Los resultados de este estudio están en la misma dirección que los nuestros, salvo que todos nuestros pacientes sufren un movimiento condilar hacia abajo y hacia atrás para llegar a la Máxima Intercuspidadación, tomando el registro de la relación céntrica con cualquiera de las técnicas utilizadas en nuestro estudio: Dawson, Roth y Gysi. En nuestro trabajo, no contemplamos los contactos prematuros que van a tener nuestros pacientes, que son los que hacen que la mandíbula se pueda desplazar hacia delante o hacia atrás para alcanzar la máxima intercuspidadación.

Wood y Elliott (121), comprueban las diferencias que hay entre la posición condilar de relación céntrica tomada con la técnica de Roth y la máxima intercuspidadación en un mismo paciente, por distintos operadores, medido con el M.P.I. Los resultados de este estudio nos indican que existen diferencias entre la posición de máxima intercuspidadación y la de relación céntrica tomada con la técnica de Roth y que esta técnica es muy reproducible puesto que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los cinco registros tomados en cada paciente. Concluyen diciendo que la técnica de Roth indica una posición de los cóndilos en máxima intercuspidadación inferior y posterior a la posición que tienen en la relación céntrica. En este estudio no se

describe nada de desplazamientos transversales de la mandíbula. No existen diferencias estadísticamente significativas entre los registros tomados por los distintos operadores, siendo la técnica de Roth un método de registro muy reproducible. Los resultados de este estudio están de acuerdo con los citados anteriormente y con los obtenidos en nuestro estudio. La técnica de Roth va a posicionar los cóndilos en relación céntrica en una posición más superior y más anterior con respecto a la posición de los cóndilos en máxima intercuspidad. Además, según los resultados obtenidos en nuestro estudio, la técnica de Roth, también va a ser muy reproducible, puesto que en los tres registros que tomamos con esta técnica y que comprobamos con el Split-cast, coincidían dos de las tres ceras de registro en el 100 % de los casos y las tres ceras en el 89 %.

Revisamos en la bibliografía también el uso de desprogramadores y de férulas para el registro de la relación céntrica y en los estudios encontrados comparan los pacientes que han sido desprogramados con férulas de los que no han sido desprogramados, utilizando de nuevo la técnica de Roth para registrar la posición de los cóndilos en relación céntrica. Karl and Foley (86), estudian las diferencias en el registro de la R.C. en un grupo de 40 pacientes, empleando dos técnicas de registro diferentes: la técnica de Roth, y un desprogramador anterior, realizando inmediatamente después la técnica de Roth de nuevo para registrar la posición de la relación céntrica. Las diferencias entre ambas técnicas las analizan con un C.P.I. que es el equivalente al M.P.I., pero para el articulador Panadent. Cordray (152), estudió el movimiento que sufren los cóndilos entre la posición de relación céntrica tomada con la técnica de Roth y de máxima intercuspidad mediante el uso de férulas para desprogramar la musculatura de los pacientes y midió las diferencias entre ambas posiciones con el M.P.I. Los resultados de estos dos estudios concluyen que hay diferencias entre la

posición que ocupa el cóndilo en relación céntrica y en máxima intercuspidadación y que el movimiento más prevalente que sufre el cóndilo desde la posición de relación céntrica hasta la de máxima intercuspidadación es posterior e inferior, con un desplazamiento vertical mayor que el horizontal. En los pacientes en los que se ha usado un desprogramador anterior o una férula, el movimiento que sufren los cóndilos desde la posición de relación céntrica a la máxima intercuspidadación es mayor. El uso de un desprogramador anterior o de férulas facilita el registro de la relación céntrica. Además, Cordray comprueba que existen diferencias entre los pacientes que han sido desprogramados con el uso de una férula, de los que no han sido desprogramados y es que en los pacientes que han sido desprogramados, hay más exactitud cuando se repiten las técnicas de registro. Los dos trabajos concluyen que la desprogramación neuromuscular es la llave de la reproducción. Si comparamos estos resultados con los que hemos obtenido en nuestro estudio empleando la técnica de Roth y en los artículos anteriormente citados, la dirección del movimiento que van a sufrir los cóndilos desde la posición de relación céntrica a la máxima intercuspidadación, es similar; posterior e inferior.

Como ya hemos advertido anteriormente, en la bibliografía revisada, solamente hemos encontrado un estudio en donde comparan tres técnicas de registro de la Relación Céntrica con la axiografía (118). En la mayoría de los artículos de axiografía que hemos encontrado, la utilizan para estudiar si el paciente tiene patología articular o no y detectar la relación del disco con el cóndilo (143,173). En este estudio de Fenollar Querada y Alberto Bravo (118) hacen una comparativa de las técnicas de Dawson, Roth y Lauritzen con la axiografía, para cuantificar los desplazamientos condilares promedio desde la posición de máxima intercuspidadación a la posición de relación céntrica en los

tres planos del espacio, tratando de descubrir si existen diferencias estadísticamente significativas para los distintos componentes de desplazamiento condilar en función de la técnica utilizada. Los resultados de este estudio indican que los desplazamientos condilares observados no fueron muy grandes para ninguna de las técnicas. El desplazamiento condilar vertical y antero posterior, de máxima intercuspidadación a relación céntrica fue en promedio hacia delante y hacia arriba para todas las técnicas. Estos desplazamientos condilares de máxima intercuspidadación a relación céntrica fueron siempre menores en promedio al utilizar la técnica axiográfica. El desplazamiento transversal de ambos cóndilos desde máxima intercuspidadación a la relación céntrica determinado mediante axiografía, fue siempre nulo y con el resto de las técnicas, el desplazamiento condilar promedio fue también muy pequeño ($<0,1$ mm). Los resultados de este estudio son similares a los nuestros, a excepción de los resultados con la técnica de la axiografía. Entre las técnicas de Dawson, Roth y Gysi apenas existen diferencias estadísticamente significativas y las tres nos van a indicar una posición de los cóndilos en relación céntrica más anterior y superior con respecto a la posición de máxima intercuspidadación. Esto no se cumple igual para la técnica de la axiografía, que nos va a indicar una posición de los cóndilos más anterior e inferior con respecto a la posición de máxima intercuspidadación. Estas diferencias en cuanto a la axiografía pueden ser debidas a la posición que tuviera el paciente en el sillón en el momento de realizar los registros. Nosotros tomamos este registro con el paciente sentado en el sillón, con el respaldo formando un ángulo de 90° con respecto al suelo, pero en este artículo no especifica la posición del paciente en el momento del registro del eje real de bisagra mediante la axiografía. La posición del paciente si se especifica claramente en la realización de los otros registros con las técnicas de Dawson, Roth y de Lauritzen. Pensamos que ésta pueda ser una causa que dé lugar a estas diferencias en cuanto a la axiografía, pues el

resto del método es similar en ambos trabajos. Es probable que si nosotros hubiésemos tomado el registro de la axiografía en nuestros pacientes tumbados por completo en el sillón, la posición de los cóndilos registrada mediante axiografía, no estaría tan inferior como la obtenida en este estudio, estaría más próxima a la posición de los cóndilos obtenida con las otras técnicas o en máxima intercuspidadación pero en sentido vertical. Al realizar el registro de la axiografía con el paciente tumbado en el sillón, en sentido horizontal es muy probable que el cóndilo se hubiera posicionado más distal que en la posición obtenida mediante las otras técnicas o en la máxima intercuspidadación. Pensamos que el peso del axiógrafo, la posición del paciente, o incluso la fuerza con la que se pueda manipular la mandíbula, van a influir en el registro de la relación céntrica.

El registro de la posición de relación céntrica depende de un gran número de factores que incluyen (75,102): al paciente, a la experiencia y al entrenamiento del operador, el material y el método de registros empleados, el tiempo que se emplea para el registro, las condiciones neuromusculares del paciente, la fuerza que emplee el clínico para realizar los registros, la postura de la cabeza, el estado psicológico del paciente, el stress que tenga en el momento de la toma de registros, el momento del día en el que se tomen los registros,...(19,109,189). Por eso, en nuestro estudio hemos sido muy cuidadosos en la metodología aplicada, tratando de minimizar estos factores. Incluso hay autores (75), que afirman que influye más la experiencia del operador a la hora de tomar el registro, que el propio método de registro que se emplee. Por todo esto hay muchas limitaciones en el estudio de los distintos métodos de registro de la relación céntrica.

Conclusiones

8. Conclusiones.

Según los resultados obtenidos en nuestro estudio, podemos establecer las siguientes conclusiones:

1. Existen diferencias en la posición condilar entre la posición de máxima intercuspidadación y la de relación céntrica, tomada con cada una de las técnicas. Entre las técnicas de Dawson y Roth no existen diferencias estadísticamente significativas. Entre las técnicas de Dawson y Gysi apenas existen diferencias estadísticamente significativas salvo para uno de los valores Delta. La técnica de Gysi presenta diferencias significativas con respecto a la técnica de Roth, mostrando una posición del cóndilo en relación céntrica menos protruida y menos superior, estando más cerca de la posición de máxima intercuspidadación.
2. Existen diferencias estadísticamente significativas entre la posición condilar en relación céntrica obtenida con cada una de las técnicas y la posición condilar obtenida mediante la axiografía. La axiografía, en general, es la técnica que más se aleja de la posición de máxima intercuspidadación y muestra una posición de los cóndilos más inferior y más protruida con respecto a la posición de los cóndilos en relación céntrica obtenido mediante las otras tres técnicas.
3. De las tres técnicas estudiadas, el arco gótico de Gysi es la que más se aproxima a la axiografía.

4. No existen diferencias en los desplazamientos verticales mandibulares, entre las técnicas de Dawson y Roth y entre Dawson y Gysi. Si existen diferencias entre las técnicas de Gysi y de Roth. Además, también existen claras diferencias entre estas tres técnicas con respecto a la axiografía, que va a estar en una posición más inferior con respecto a ellas y con respecto a la posición de máxima intercuspidación.. El desplazamiento vertical va a ser prácticamente igual tanto en el lado derecho como en el lado izquierdo.

5. No existen diferencias en los desplazamientos antero-posteriores, entre las tres técnicas estudiadas, aunque sí muestra diferencias con respecto a la axiografía, que va a estar en una posición más avanzada que las otras tres técnicas. El desplazamiento horizontal va a ser prácticamente igual tanto en el lado derecho como en el lado izquierdo.

6. No existen diferencias entre las tres técnicas de registro de la relación céntrica estudiadas y de la axiografía en los desplazamientos transversales de la mandíbula, desde la posición de máxima intercuspidación a la de relación céntrica.

Bibliografía

9. Bibliografía.

1. González Sequeros O, Royo-Villanova ML. Nuevos Aspectos de la Fisiología de la Oclusión Dentaria I: Morfología de la ATM. Rev Eur de Odontostomat 1990;2(3):181-186.
2. Calatrava L. Lecciones de Patología Quirúrgica Oral y Maxilofacial. Madrid: Ed. Oteo; 1979.
3. Jeffrey P. Okesson. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 4ª ed. Madrid: Mosby; 2000.
4. Bumann A, Lotzman U. Atlas de diagnóstico funcional y principios terapéuticos en odontología. 2ª ed. Barcelona: Masson; 2000.
5. Kruger GO. Cirugía Buco-Maxilofacial. 5ª edición ed. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana S.A.; 1982.
6. Baqaien AA, Barra J, Muessig D. Computerized axiographic evaluation of the changes in sagittal condylar path inclination with dental and physical development. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009;135:88-101.
7. Testut L, Latarjet A. Anatomía Humana. Barcelona: Ed. Salvat S.A.; 1986.
8. Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía humana. 3ª edición ed. Montevideo, Uruguay: Ed. Médica Panamericana; 1997.
9. Putz R, Pabst R. Sobotta. Atlas de anatomía humana. 20ª ed. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 1994.
10. Dawson P. Oclusión funcional: diseño de la sonrisa a partir de la ATM. 2ª ed. Venezuela: Amolca; 2007.
11. Bumann A, Groot Landeweer G. Análisis manual de la función en la consulta de ortodoncia: exploración básica. Rev Esp Ortod 1996;26:261-275.
12. Echarri Lobiondo P. Diagnóstico en ortodoncia: Estudio multidisciplinario. 1ª ed. Barcelona: Quintessence Books; 1998.
13. Keshvad A, Winstanley RB. Review. An appraisal of the literature on centric relation. Part I. Journal of Oral Rehabilitation 2000;27:823-833.
14. Myers ML. Centric relation records- Historical review. The Journal of Prosthetic dentistry 1982;47(2):141-145.

15. Rinchuse DJ, Kandasamy S. Centric Relation: A historical and contemporary orthodontic perspective. *JADA* 2008;137:494-501.
16. Magdaleno F, Gómez Sainz F, Infante C, Ginestal E, García Vallejo P. Relaciones céntricas: 2 mm para la controversia. *Av Odontostomatol* 1999;15:223-230.
17. Ramirez de Arellano ML, Torres JM, Rodriguez T. Posición condilar estable: ¿existe?, ¿es importante? *Rev Esp Ortod* 2006;36:81-105.
18. Celenza FV, Naskedkin J. Oclusión. Situación actual. Chicago (IL). Quintessence 1981.
19. Kogawa, E.M., Risso Lopes, L.F., Thiemi Kato M. Centric relation registration: intra and interexaminer agreement after a calibration program. *Pesqui Odontol Bras* 2003;17(3).
20. Gysi A. The problem of the articulation. *Dent Cosmos* 1910;3:1.
21. Academy of Prosthodontics. Glossary of Prosthodontics Terms, ed 1ª. *J Prosthet Dent* 1956;6(1):5-34.
22. Jasinevicius TR, Yellowitz JA, Vaughan GG, Brooks ES, Baughen LW, Cline N, et al. Centric Relation Definitions Taught en 7 Dental Schools: Results of faculty and Student Surveys. *J Prosthodont* 2000;9(2):87-94.
23. Rinchuse DJ, Kandasamy S. Orthodontics. *JADA* 2006;137:954-972.
24. Stanley Braun, Michael R. Marcotte. An evaluation of condyle position in centric relation obtained by manipulation of the mandible with and without leaf gauge deprogramming. *Am J Orthod* 1997;111(1):34-37.
25. Alonso A, Rodríguez JC. La Relación Céntrica en el diagnóstico protésico. *Odonvtol* 2004;6:74-80.
26. Orozco Varo A, Arroyo Cruz G, Martínez de Fuentes R, Ventura de la Torre, J., Cañadas Rodríguez D, Jiménez Castellanos E. Relación Céntrica: revisión de conceptos y técnicas para su registro. Parte I. *Av Odontostomatol* 2008;24(6):365-368.
27. McCollum BB. Fundamentals involved in prescribing restoratives dental remedies. *Dent Item Interest* 1939;522:724-852.
28. McCollum BB, Stuart CE. A research report. Scientific California Press South Pasadena 1955:9-33.
29. McCollum BB. The mandibular Hinge Axis and a method of locating it. *J Prosthet Dent* 1960 10;10(3):428-435.
30. Lucia VO. Centric Relation: Theory and Practice. *J Prosthet Dent* 1960;10(5):849-856.

31. Boucher CO. Current status of prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1960;10:421-430.
32. Boucher CO, Jacoby J. Posterior border movements of human mandible. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1969;11:830-839.
33. Hickey J. Glossary of prosthodontic terms. 3^a ed. *J Prosthet Dent* 1968;20:443-80.
34. Lucia VO. The fundamentals of oral physiology and their practical application in the securing and reproducing of records to be used in restorative dentistry. *J. Prosthet Dent* 1953;3(2):213-31.
35. Lucia VO. A technique for recording centric relation. *J Prosthet Dent* 1964;14(3):492-9-505.
36. Long JH. Location of the terminal hinge axis by intraoral means. *J Prosthet Dent* 1970;23(1):7-11-24.
37. Roth R. Functional occlusion for the orthodontist. Part I. *J C O* 1981;15(1):32-51.
38. Roth R. Functional occlusion for the orthodontist. Part II. *J C O* 1981;15(2):100-123.
39. Roth R. Functional occlusion for the orthodontist. Part III. *Rev Esp Ortod* 1981;15(3):174-188.
40. Shildkraut M, Wood DP, Hunter WS. The CR-CO discrepancy and its effect on cephalometric measurements. *Angle Orthodontics* 1994;64(5):333-342.
41. Roth R. Temporomandibular pain-dysfunction and occlusal relationships. *Angle Orthod* 1973;43(2):136-153.
42. Roth R. The maintenance system and occlusal dynamics. *Dent Clin North Am* 1976;20:761-788.
43. Schuyler H. Intraoral method of establishing maxillomandibular relation. *J Am Dental Assoc* 1932;19:1012-1019.
44. Schuyler H. Fundamental principles in the correction of occlusal disharmony: natural and artificial. 1935;22(7):1193-1202.
45. Schuyler H. Freedom in centric. *Dent Clin North Am* 1969;13:681-6.
46. Mann A, Pankey L. The PM philosophy of occlusal rehabilitation. *Dent Clin North Am* 1963:612-7-617.
47. Ramfjord S, Ash M. *Occlusion*, 2^a ed. Filadelfia; 1971.
48. Gerber A. The role of occlusion and articulation in periodontal disease. *J Parodontol* 1957;1:12-20.

49. Gerber A, Steinhardt G. Dental occlusion and the temporomandibular joint. Chicago (IL). Quintessence Books 1990:91-106.
50. Torres JM, Magdaleno F, Romero A, Cacho A, Rodriguez T. Control de la posición condilar en pacientes sometidos a tratamiento combinado de ortodoncia y cirugía ortognática. *Ortodoncia clínica* 2008;11(3):14-31.
51. Ricketts RM. Variations of the temporomandibular joint as revealed by cephalometric laminagraphy. *Am J Orthod* 1950;36:877-98.
52. Ricketts RM. Various conditions of the temporomandibular joint as revealed by cephalometric laminagraphy. *Angle Orthod* 1952;22:98-115.
53. Ricketts RM. Laminagraphy in the diagnosis of temporomandibular joint disorders. *J Am Dental Assoc* 1953;46:620-48.
54. Ricketts RM. Abnormal function of the temporomandibular joint. *Am J Orthod* 1955;41:435-41.
55. Ricketts RM. Facial and denture changes during orthodontics treatment as analyzed from the temporomandibular joint. *Am J Orthod* 1955;41:163-79.
56. Ricketts RM. Clinical implications of temporomandibular joint. *Am J Orthod* 1966;52:416-39.
57. Ricketts RM. Oclusion-the medium of dentistry. *J Prosthet Dent* 1969;21:39-60.
58. Ricketts RM. A detailed consideration of the line of occlusion. *Angle Orthodontics* 1978;48:274-82.
59. Ricketts RM. Neurology as a foundation for the biology of occlusion. En: Ricketts RM, editor. *Provocations and perceptions in craneofacial orthopedics*. Book 1, part 1. RMO Inc 1989:313-70.
60. Ricketts RM. Tomography, imaging and function on the TMJ and associated structures. En: *Provocation and perception in craniofacial orthopedics*. 1 st ed. Rocky Mountain Orthodontics 1989:841-962.
61. Ricketts RM. Biology of occlusion and the temporomandibular joint. En: Grummons D, editor. *Orthodontic for the TMJ-TMD patient*. Scottsdale: Wright Publishers Inc 1994:47-65.
62. Paixao F, Buarque A, Silva A. Evaluation of the reproducibility of two techniques used to determine and record centric relation in Angle's class I patients. *J Appl Oral Sci* 2007;15(4):275-279.
63. Moyers R. Some physiologic consideration of centric and other jaw relations. *1956;6(2):183-194.*

-
64. Gilboe DB. Centric Relation: functional anatomy. *J Can Dent Assoc* 1983;49(5):345-348.
65. Academy of Prosthodontics. Glossary of Prosthodontics Terms, ed 5^a. *J Prosthet Dent* 1987;58(1):713-762.
66. Academy of Prosthodontics. Glossary of Prosthodontics Terms, ed 6^a. *J Prosthet Dent* 1994;71(1):41.
67. Academy of Prosthodontics. Glossary of Prosthodontics Terms, ed 7^a. *J Prosthet Dent* 1999;81(1):39.
68. Academy of Prosthodontics. Glossary of Prosthodontics Terms, ed 8^a. *J Prosthet Dent* 2005;94(1):10.
69. Jankelson B, Swain C. Physiologic aspects of masticatory muscle stimulation: the mio-monitor. *Periodontics and Oral Hygiene*. 1972;12:1-8.
70. Jankelson B. The myomonitor : Its use and abuse. *Quintessence Int* 1978;2:47-52.
71. Kantor ME. Centric Relation recording techniques: a comparative investigation. *J Prosthet Dent* 1972;28(6):593-600.
72. Posselt UL. Fisiología de la oclusión y rehabilitación. 2^a edición. España. ; 1973.
73. Calagna BA, cols. Influence of neuromuscular conditioning on centric relation registrations. *J Prosthet Dent* 1973;30(4):598-604.
74. Woelfel JB. New device for accurately recording centric relation. *J Prosthet Dent* 1986;56(6):716-27.
75. P.H.R. Wilson and A. Banerjee. Recording the retruded contact position: a review of clinical techniques. *British Dental Journal* 2004;196(7):395-402.
76. Richard P. Harper, Emet Schneiderman. Condylar movement and centric relation in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *J Prosthet Dent* 1996;75:67-71.
77. Gregory J. Tarantola. Irwin M. Becker, Henry Gremillion. The reproducibility of centric relation: a clinical approach. *JADA* 1997;128:1245-1251.
78. Peter E. Dawson. New definition for relating occlusion to varying conditions of the temporomandibular joint. *J. Prosthet Dent* 1995;74(619-627).
79. Peter E. Dawson. A classification system for occlusions that relates maximal intercuspitation to the position and condition of the temporomandibular joints. *J. Prosthet Dent* 1996;75(60-66).
80. Thomas D. Dumont. Orthodontics. *JADA* 2006;137:947-959.

81. Keshvad A, Winstanley RB. An appraisal of the literature on centric relation. Part II. *Journal of Oral Rehabilitation* 2000;27:1013-1023.
82. Adeliiani A.C. Campos, Dan Nathanson, Lynda Rose. Reproducibility and condylar position of a physiologic maxillomandibular centric relation in upright and supine body position. *J Prosthet Dent* 1996;76:282-287.
83. Crawford SD. Condylar axis position, as determined by the occlusion and measured by the CPI instrument, and signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. *Angle Orthod* 1999;69(2):103-114.
84. Gordon J. Christensen. Is occlusion becoming more confusing?: A plea for simplicity. *JADA* 2004;135:767-770.
85. Davies SJ, Gray RMJ, Sandler PJ, O'Brien KD. Orthodontics and occlusion. *British Dental Journal* 2001;191(10):539-549.
86. Karl PJ, Foley TF. The use of a deprogramming appliance to obtain centric relation records. *Angle Orthodontist* 1999;69(2):117-123.
87. Tripodakis AP, Smulow JB, Mehta RE, Clark RE. Clinical study of location and reproducibility of three mandibular positions in relation to body posture and muscle function. *J. Prosthet Dent* 1995;73:190-8.
88. Weffort SY, De Fantini SM. Congylar displacement between centric relation and maximum intercuspitation in symptomatic and asymptomatic individuals. *Angle Orthod* 2010;80(5):835-842.
89. Ferreira A, Henriques J, Almeida G, Machado A, Machado N, Fernandes Neto A. Comparative analysis between mandibular positions in centric relation and maximum intercuspitation by cone beam computed tomography (CONE-BEAM). *J Appl Oral Sci* 2009;17:27-35.
90. Keshvad A, Winstanley RB. An appraisal of the literature on centric relation. Part III. *Journal of Oral Rehabilitation* 2001;28:55-63.
91. Yamashita S, Igarashi Y. Tooth contacts at the mandibular retruded position, comparison of two different methods for bite registration. *Journal of Oral Rehabilitation* 2002;29:823-826.
92. Slaviceck R. "On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning. Part 1". *JCO Interviews*. *JCO* 1988;22(6):358-370.
93. Rinchuse DJ. A three- dimensional comparison of condylar change between centric relation and centric occlusion using mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107(3):328-339.

94. Mckee JR. Comparing condylar positions achieved through bimanual manipulation to condylar positions achieved through masticatory muscle contraction against an anterior deprogrammer: A pilto study. *J. Prosthet Dent* 2005;94:389-393.
95. Kinderknecht KE, Wong GK, Billy EJ, Hua Li S. The effect of a dreprogrammer on the position of the terminal transverse horizontal axis of the mandible. *The Journal of Prosthetic dentistry* 1992;28:123.
96. Wood E. Apendix I. The Roth Power Centric Technique. *Angle Orthodontics* 1994;64(3):218-220.
97. Utz KH, Luckerath W. Accuracy of check-bite registration and centric condylar position. *Journal of Oral Rehabilitation* 2002;29(5):458-466.
98. Schlosser RO. Methods of securing centric relation and other positional relation records in complete dentadura prosthesis. *J Am Dental Assoc* 1941;28:17-24.
99. Swenson MG. *Complete Dentures*. 6th ed. St. Louis: Mosby Co; 1970.
100. Christensen C. The problem of the bite. *Dental Cosmos* 1905;47:1184.
101. Orozco Varo A, Arroyo Cruz G, Martínez de Fuentes R, Ventura de la Torre, J., Cañadas Rodríguez D, Jiménez Castellanos E. Relación Céntrica: revisión de conceptos y técnicas para su registro. Parte II. *Av Odontoestomatol* 2008;24(6):369-376.
102. Santosa RE, Azizi M, Whittle T, Wanigaratne K. The influence of the leaf gauge and anterior jig on jaw muscle electromyography and condylar head displacement: a pilot study. *Australian Dental Journal* 2006;51(1):33-41.
103. Shanahan TH. Physiologic jaw relations and occlusion of complete dentures. *J Prosthet Dent* 1955;5(3):593-602.
104. Lucia VO. *Modern Gnathological Concepts*. 1st ed. St Louis: The C.V. Mosby Co; 1961.
105. Roger A, Solow. The anterior acrylic resin platform and centric relation verification: a clinical report. *J Prosthet Dent* 1999;81:255-257.
106. Dupas PH, Picart B, Lefevre C, Graux F. Centric relation and programming semiadjustable articulators with the universal jig. Part I: Technique. *J Prosthet Dent* 1990;64:134-138.
107. Dupas PH, Picart B, Lefevre C, Graux F. Centric relation and programming semiadjustable articulators with the universal jig. Part II: Experiments. *J Prosthet Dent* 1991;65:86-89.
108. Yoshihiro G, Shor A, Chigurupati K, Rubenstein JE. A light-polymerized resin support tray as an aid recording centric relation. *J Prosthet Dent* 2002;87:578-580.

109. Williamson EH, Steinke RM, Morse PK, Swift TRC. Centric relation: A comparison of muscle-determined position and operator guidance. *Am J Orthod* 1980;77(2):133-145.
110. Long JH. Locating centric relation with a leaf gauge. *J Prosthet Dent* 1973;29(6):608-610.
111. Woelfel JB, Carroll W.J. Simple application of anterior jig or leaf gauge in routine clinical practise. *J Prosthet Dent* 1988;59(5):611-617.
112. Roth R. Conceptos gnatólogicos y objetivos del tratamiento ortodóncico. *Rev Esp Ortod* 1974;4:39-51.
113. Roth R, Gordon W. Functional occlusion for the orthodontist. Part IV. *Rev Esp Ortod* 1981;15(4):246-259.
114. Roth R. Functional occlusal for the orthodontics. *J Clin Orthod* 1981;15(1):32-51.
115. Pullinguer AG, Seligman A, John MT. Multifactorial modeling of temporomandibular anatomic and orthopedic relationships in normal versus undifferentiated disk displacement joints. *J Prosthet Dent* 2002;87:289-297.
116. Creekmore TD, Cetlin NM, Ricketts R, Raíz T, Roth R. Diagnóstico y planificación del tratamiento. *JCO* 1992;26(9):585-606.
117. García-Espona I, Bejarano Conejo E. Discrepancia céntrica en población ortodóncica. Análisis de 71 casos en articulador semiajustable. *Rev Esp Ortod* 1994;24:239-248.
118. Fenollar Quereda C, Bravo LA. "Estudio comparativo del registro de la relación céntrica mediante axiografía, y tres técnicas de cera". *Ortod Esp* 1993;34:340-351.
119. Fernando Bravo D. Diagnóstico ortodóncico en Relación Céntrica. *Rev Estom* 1995;4(5):45-57.
120. Byungtaek Choi A, Lee Linton J. Steps of preparation for orthognatic surgery. ; 2006.
121. Wood DP, Elliot RW. Reproducibility of the centric relation bite registration technique. *Angle Orthod* 1994;64(3):211-221.
122. Utt TW, Meyers CE, Wierzba TF, Hondrum SO. A three dimensional comparison of condylar position changes between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107(3):298-309.
123. Hidaka O, Adachi S, Takada K. The difference in condylar position between centric relation and centric occlusion in pretreatmen japanese orthodontic patients. *Angle Orthod* 2002;72(4):295-301.

124. Woda A, Pionchon S, Palla S. Regulation of Mandibular Postures: Mechanisms and Clinical Implications. *Crit Rev Oral Biol Med* 2001;12(2):166-178.
125. Balkwill FH. The best form and arrangement of artificial teeth for mastication. *Trans Odont Soc Great Britain* 1866;5(133):158.
126. Gysi A. Practical application of research results in denture construction. *J Am Dent Assoc* 1929;16:199.
127. Shrewsbury MS. Gothic arch tracing. *British Dental Journal* 2001;191:499-503.
128. Angyal J, Keszthelyi G. Technique for fabrication of centric relation-based occlusal splint with central bearing device. *J Prosthet Dent* 1994;72:595-598.
129. Granger ER. Centric Relation. *J Prosthet Dent* 1952;2(2):160.
130. Dawson PE. Temporomandibular joint pain dysfunction problems can be solved. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1973;29:100-114.
131. Dawson PE. Centric elation. Its effect on occluso-muscle harmony. *Dental Clinics of North America* 1979;23:169-177.
132. Dawson PE. Determining the determinants of occlusion. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* 1983;3:8-15.
133. Dawson PE. Optimum TMJ condyle position in clinical practice. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* 1985;5:10-18.
134. Dawson PE. Evaluation, diagnosis, and treatment of occlusan problems. 1^a ed. St. Louis: Mosby; 1989.
135. Mckee JR. Comparing condylar position repeatability for standardized versus nonstandardized methods of achieving centric relation. *J Prosthet Dent* 1997;77(3):280-284.
136. Winstanley RB. The hinge-axis: a review of the literature. *Journal of Oral Rehabilitation* 1985;12:135-168.
137. Slaviceck R. Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning. Part 5: Axiography. *JCO* 1988;22(10):656-667.
138. Slaviceck R. Clinical and Instrumental Functional Analysis for diagnosis and Treatment Planning. Part 7: Computer-Aided Axiography. *JCO* 1988;22(12):776-787.
139. Slaviceck R. Clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment plannign. Part 6: Computer-aided diagnosis and treatment planning system. *J C O* 1988;22(11):718-729.

140. Gsellmann B, Schmid-Schwap E, Piehslinger E, Slavicek R. Lengths of condylar pathways measured with computerized axiography (CADIAX) and occlusal index in patients and volunteers. *Journal of Oral Rehabilitation* 1998;25:146.
141. Piancino MG, Roberi L, Frongia G, Revertito M, Slavicek R. Computerized axiography in TMD patients before and after therapy with function generating bites. *Journal of Oral Rehabilitation* 2008;35:88-97.
142. Piancino MG, Cirillo S, Frongia G, Cena F, Bracco AA, Bracco P. Axiography and MRI in the diagnosis of temporomandibular joint pathology. *J Stomat Occ Med* 2009;2:50-59.
143. Parlett K, Paesani D, Tallents RH, Hatala MA. Temporomandibular joint axiography and MRI findings: A comparative study. *J Prosthet Dent* 1993;70(6):521-531.
144. Wagner A, Seemann R, Schicho K, Ewers R, Piehslinger E. A comparative analysis of optical and conventional axiography for the analysis of temporomandibular joint movements. *The Journal of Prosthetic dentistry* 2003;90:503-509.
145. Petrie CS, Woolsey GD, Williams K. Comparison of recordings obtained with computerized axiography and mechanical pantography at 2 time intervals. *Journal of Prosthodontics* 2003;12(2):102-109.
146. Gregoret J, Tuber EE, S.A. editors. *Ortodoncia y cirugía ortognática: diagnóstico y planificación*. 1ªed; 2003.
147. Slavicek R. "Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning. Part 4: Instrumental Analysis of Mandibular Casts Using Mandibular Position Indicator". *JCO* 1988;22(9):566-575.
148. Alesander SR, Moore N, Dubois L. Mandibular condyle position: comparison of articulator mountings and magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104(3):239-251.
149. Hoffman PJ, Silverman SI, Lawrence G. Comparison of condylar position in centric relation and in centric occlusion in dentulous subjects. *J Prosthet Dent* 1973;30(4):582.
150. Ikeda K, Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:495.
151. Cordray FE. Centric relation treatment and articulator mountings in orthodontics. *Angle Orthodontics* 1996;66(2):153-162.
152. Cordray FE. Three-dimensional analysis of models articulated in the seated condylar position from a deprogrammed asymptomatic population: a prospective study. Part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129(5):619-630.

153. Alpern MC. Letters. Centric relation treatment. *Angle Orthodontics* 1996;66(4):244-245.
154. Wilson J, Nairn RI. Condylar repositioning in mandibular retrusion. *J Prosthet Dent* 2000;84(6):612-620.
155. Slaviceck R. "On Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning. Part 2". *JCO Interviews*. *JCO* 1988;22(7):430-443.
156. Slaviceck R. "Clinical and Instrumental Functional Analysis for Diagnosis and Treatment Planning. Part 3: Clinical Functional Analysis". *JCO* 1988;22(8):498-508.
157. Nagy WW, Smithy TJ, Wirth CG. Accuracy of a predetermined transverse horizontal mandibular axis point. *J Prosthet Dent* 2002;87:387-394.
158. Piehslinger E, Celar A, Futter K, Slavicek R. Orthopedic jaw movement observations. Part I: determination and analysis of the length of protrusion. *The journal of craniomandibular practice* 1993;11(2):113-119.
159. Piehslinger E, Celar RM, Horejs T, Slaviceck R. Orthopedic jaw movement observations. Part II: The rotacional capacity of the mandible. *The journal of craniomandibular practice* 1993;11(3):206-211.
160. Roth R. Commentary: Estimated and true hinge axis. *The Angle Orthodontics* 1992;62(3):176.
161. Puigdollers A. El legado de Roth (editorial). *Rev Esp Ortod* 2005;35(4):279-192.
162. McLaughlin RP. Commentary: use of a deprogramming appliance in obtaining centric relation records. *The Angle Orthodontics* 1999;69(2):124-133.
163. Willian S. Parker. Letters. The CR-CO interchange. *Angle Orthodontics* 1995;65(3):164-165.
164. Utz KH, Muller F, Luckerath W, Schwarting P, Noethlichs W, Buttner R. The lateral leeway in the habitual intercuspation: experimental studies and literature reiew. *Journal of oral rehabilitation* 2007;34:406-421.
165. Latta GH. Influence of circadian periodicity on reproducibility of centric relations records for edentulous patients. *J Prosthet Dent* 1992;68:780-783.
166. Vasconcelos Filho JO, Vieira de Menezes A, Queiroz de Freitas D. Condylar and disk position and signs and symptoms of temporomandibular disorders in stress-free subjects. *JADA* 2007;138(9):1251-1255.
167. Castellsague M, Masdevall J, Revilla A, Sabria J. Artículo de revisión. Disfunción craneomandibular. Revisión bibliográfica del año 1997. *Archivos de Odontoestomatología* 1998;14(7):415- 428.

168. Ismail YH, Rokni A. Radiographic study of condylar position in centric relation and centric occlusion. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1980;43(3):327-330.
169. Tsuruta A, Yamada K, Hanada K. The relationship between morphological changes of the consyle and consylar positions in the glenoid fossa. *J Orofac Pain* 2004;18:148-155.
170. Catic A, Naeije M. Location of the hinge axis and the Kinematic centre in asymptomatic and clicking temporomandibular joints. *Journal of Oral Rehabilitation* 1999;26:661-665.
171. Kinniburgh RD, Major PW, Nebbe B, Glover KE. Osseous morphology and spatial relationships of the temporomandibular Joint: comparison of normal and anterior disc positions. *Angle Orthodontics* 2000;70:70-80.
172. Blaschke D, Blaschke T. Normal TMJ bony relationships in centric occlusion. *J Dent Res* 1981;60(2):98-104.
173. Theusner J, Plesh O, Curtis DA, Hutton JE. Axiographic tracings of temporomandibular joint movements. *J Prosthet Dent* 1993;69(2):209-215.
174. Padrós Serrat E. Bases diagnósticas, terapéuticas y posturales del funcionalismo craneofacial. 2ª Madrid; 2006.
175. Clarrk JR, Hutchinson I, Sandy JR. Functional occlusion: II. The role of articulators in orthodontics. *J Am Dent Assoc* 2001;28(2):173-177.
176. Piehslinger E, Celar RM, Horejs T, Slavicek R. Recordings orthopedic jaw movements. Part IV: The rotational component during mastication. *The journal of craniomandibular practice* 1994;12(3):156-162.
177. Piehslinger E, Celar A, Schmid-Shwap M, Slavicek R. Orthopedic jaw movement observations. Part III: The cuantitation of mediotrusion. *The journal of craniomandibular practice* 1994;12(1):33-39.
178. Piehslinger E, Celar A, Celar RM, Slavicek R. Orthopedic jaw movement observations. Part V: Transversal condylar shift in protrusive and retrusive movement. *The journal of craniomandibular practice* 1994;12(4):247-256.
179. Piehslinger E, Bigenzahn W, Celar A, Slavicek R. The effect of occlusal splint therapy on different curve parameters of axiographic TMJ tracings. *The journal of craniomandibular practice* 1995;13(1):35-48.
180. Rinchuse DJ, Kandasamy S. Articulators in orthodontics: An evidence-based perspective. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129(2):299-308.
181. Baldauf A. Letters. Recording condylar movements. *Angle Orthodontics* 1997;67(2):86-87.

182. Tamaki K, Celar AG, Beyrer S, Aoki H. Reproduction of excursive tooth contact in an articulator with computerized axiography data. *The Journal of Prosthetic dentistry* 1997;78:373-384.
183. Wood DP, Korne PH. Estimated and true hinge axis: a comparison of condylar displacements. *Angle Orthod* 1992;62:167-181.
184. Barrera Mora JM, Espinar Escalona E, Carbajosa Fernández A, Abalos Labruzzi C, Solano Reina E. Valor pronóstico del Indicador de Posición Mandibular. (M.P.I.). *Ortod Esp* 2008;48(1):47-56.
185. Righellis S. Commentary: Condylar axis position and temporomandibular dysfunction. *The Angle Orthodontics* 1999;69(2):115-116.
186. Kucukkeles N, Ozkan H, Ari-Demirkaya A, Cilingirturk AM. Compatibility of mechanical and computerized axiographs: a pilot study. *The Journal of Prosthetic dentistry* 2005;94:190.
187. Heiser W, Stainer M, Reichegger H, Niederwanger A, Kulmer S. Axiographic findings in patients undergoing orthodontic treatment with and without premolar extractions. *European Journal of Orthodontics* 2004;26:427-433.
188. Shafagh I, Yoder JL, Thayer KE. Diurnal variance of centric relation position. *J Prosthet Dent* 1975;34(5):574-581.
189. Olmos SR, Kritz-Silverstein D, Halligan W, Silverstein S. The effect of condyle fossa relationships on head posture. *The journal of craniomandibular practice* 2005;23(1):48-55.
190. Breeding LC, Dixon DL, Kinderknecht KE. Accuracy of three interoclusal recording materials used to mount a working cast. *J Prosthet Dent* 1994;71:265-276.
191. Landes C, Walendzik H, Klein C. Sonography of the temporomandibular joint from 60 examinations and comparison with MRI and axiography. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 2000;28:352.
192. Alsawaf MM, Garlapo DA. Influence of tooth contact on the path of condylar movements. *J Prosthet Dent* 1992;67:394-401.
193. Hartzell DH, Maskeroni AJ, Certosimo FC. Techniques in Recording Centric Relation. *Operative Dentistry* 2000;25:234-236.
194. McNeill C. Occlusion: what it is and what it is no. *J Calif Dent Assoc* 2000;28(10):748-758.
195. Weinberg LA. Superior condylar displacement; its diagnosis and treatment. *J Prosthet Dent* 1975;34(1):59-76.

196. Weinberg LA. Optimum temporomandibular joint condyle position in clinical practice. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1985;5(1):10-27.

197. Dominguez Cardoso P, Jiménez- Castellanos E, Cañadas Rodríguez D. Centro real de rotación condilar frente a conducto auditivo externo: Influencia sobre la transferencia del modelo superior al articulador. *Revista Internacional de Prótesis Estomatológica* 2005;7(1):33-45.