

# Aplicación del análisis de cluster para definir grupos homogéneos desde el punto de vista de su posición condilar



**Juan Manuel Bujaldón Daza<sup>1</sup>**  
**Arturo Baca García<sup>2</sup>**  
**Rocío Rodríguez Argaiz<sup>3</sup>**  
**Antonio Luis Bujaldón Daza<sup>4</sup>**  
**Juan Miguel Lozano Linares<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Doctor en Odontología, Magister en Ortodoncia por la UCM.

<sup>2</sup>Profesor titular de Ortodoncia en la Facultad de Odontología de Granada

<sup>3</sup>Licenciada en Medicina y Odontología

<sup>4</sup>Licenciado en Odontología, Magister en Periodoncia por la UCM.

<sup>5</sup>Profesor asociado en Odontología integral de adultos en la Facultad de Odontología de Granada

Correspondencia:

Juan M. Bujaldón daza  
 c/ Solarilo de Gracia, 6 1ºD  
 18002 Granada

## Resumen

El estudio de la posición condilar en diferentes situaciones mandibulares y oclusales es muy importante, ya que algunos autores defienden que los desórdenes temporomandibulares pueden estar causados por una posición incorrecta de dicho cóndilo. Hemos utilizado una muestra de 124 pacientes que acuden a una clínica de ortodoncia para realizarse un tratamiento. Se les ha realizado un estudio, en el que destaca el montaje de unos modelos en articulador SAM II y la obtención de los registros condilares con el indicador de posición condilar (MPI). El análisis estadístico aplicado es una técnica multivariante: el análisis de cluster. Es un método que permite la creación de grupos de individuos homogéneos dentro de una muestra aparentemente heterogénea. Concretamente hemos obtenido 5 grupos cluster.

**Palabras clave:** Posición condilar. Oclusión. Articulador. Cluster.

## Summary

The study of the condyle position in different mandibular and occlusal situations is very important, since some authors defend that the temporomandibular disorders can be caused by a wrong position of said condyle. We have used a sample of 124 patient that attend to a orthodontic clinic to be accomplished a treatment. To you/they has been accomplished a study, in the one which underlines the assembly of some models in SAM II articulator and the obtainment of the condyles records with the mandibular position indicator (MPI). The industrious statistic analysis is a multivariant technique: the analysis of cluster. It is a method that permits the creation of groups of homogeneous individuals within an apparently heterogeneous sample. Concretely we have obtained 5 groups cluster.

**Key words:** Condyle position. Occlusion. Articulator. Cluster.

## Introducción

Dawson<sup>1</sup>, Okeson<sup>2,3</sup>, Roth<sup>4-6</sup>, etc., defienden que el cóndilo debe estar en una posición concreta cuando los dientes están en IOP. A esta localización condilar

óptima se le ha dado el nombre de relación céntrica mandibular (RCM).

Hoy en día, la definición de RCM que más se acepta es la de Williamsom<sup>7</sup>: la RCM es la posición mandibular en la cual los dos cóndilos se sitúan en la parte más superior de la vertiente posterior de la eminencia o tubérculo articular, con el disco interpuesto correctamente.

Las condiciones que proporcionan mayor estabilidad son la relación céntrica mandibular (RCM) en las ATM y la máxima intercuspidación (IOP) entre las arcadas dentarias. Con estas condiciones, el sistema masticatorio presenta su máxima capacidad de tolerancia ante las alteraciones locales y sistémicas<sup>2</sup>.

La posición musculoesquelética estable de las ATMs solo se puede mantener cuando está en armonía con una situación oclusal estable. El patrón de contacto oclusal influye en el control muscular de la posición mandibular. Cuando el cierre de la mandíbula en RCM crea una situación oclusal inestable, el sistema neuromuscular rápidamente realiza una readaptación con una acción muscular apropiada para establecer una posición mandibular que produzca una situación oclusal más estable.

## Material y métodos

Hemos utilizado para este estudio una muestra consistente en 124 pacientes que acuden a una consulta privada de ortodoncia. A todos ellos, se les realizó un estudio para planificar su tratamiento de ortodoncia, donde destaca el montaje en articulador SAM II de unos modelos de escayola en RCM (técnica de Roth<sup>8,9</sup>, siguiendo la técnica de montaje del creador del articulador, R. Slavicek<sup>10</sup>).

Hemos construido una variable para definir la discrepancia sagital entre las posiciones condilares de IOP

y de RCM, y 2 variables para definir la discrepancia transversal. Los registros sagitales del MPI se miden con una aproximación de 0,25 mm. Si la diferencia entre las posiciones en sentido sagital, entre la RCM y la IOP se encuentran entre 0 mm y 1 mm, consideramos que estamos en un rango de normalidad o rango de céntrica, basándonos en algunos estudios con articulador SAM<sup>11,12</sup>. Si no estamos en este rango tenemos varias posibilidades de situación de los cóndilos en IOP. Son las siguientes:

1. Distracción Condilar: hablamos de distracción condilar cuando obtenemos una señal condilar en IOP por debajo y por detrás o justo debajo de la señal de RCM que marca el propio instrumento.
2. Deslizamiento Anterior: hablamos de deslizamiento anterior cuando obtenemos una señal condilar en IOP por debajo y delante de la señal de RCM.
3. Compresión Condilar: hablamos de compresión condilar cuando la señal de IOP cae por encima de la de RCM.

También tenemos desplazamientos condilares en IOP en el plano transversal. Hemos construido una variable para la dirección del movimiento (izquierda o derecha) y otra para definir la cantidad de movimiento, con incrementos de 0,3 mm, estableciendo un total de 5 categorías: <0,3 mm, 0,3-0,6 mm, 0,6-0,9 mm, 0,9-1,2 mm, y >1,2 mm. Necesitamos clasificar nuestra muestra según sus patrones craneofaciales y para ello hemos utilizado la cefalometría y hemos escogido 2 variables: la clase ósea (I, II y III) y el tipo facial (mesofacial, dolicofacial y braquifacial).

Otros datos que tenemos que extraer para establecer las relaciones oportunas, son los referentes a la oclusión anatómica del paciente. Desde el punto de vista anteroposterior tenemos 2 variables: la Clase de Angle (I, II y III) y la cantidad de resalte. Para facilitar el análisis de los datos hicimos 4 categorías:

1. Resalte normal: entre 0 y 4 mm
2. Aumentado: entre 4 y 8 mm.
3. Disminuido: entre 0 y -4 mm.
4. Muy aumentado: mayor a 8 mm.

Desde el punto de vista vertical, la oclusión era definida por la cantidad de sobremordida. Para el análisis estadístico hicimos 4 grupos:

1. Sobremordida normal: valores entre 0 y 3 mm.
2. Aumentada: entre los 3 y los 6 mm.
3. Disminuida: menor de 0 mm.
4. Muy aumentada: valores mayores a 6 mm.

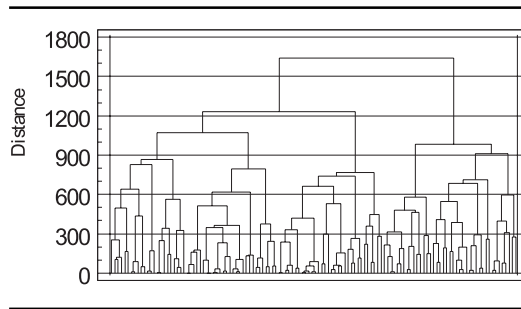


Figura 1. Dendograma, con la representación de las agrupaciones de pacientes y las distancias matemáticas entre ellos



Figura 2. Fotografías de un posible paciente incluido en el cluster 1



Figura 3. Fotografías y esquemas de un posible paciente incluido en el cluster 2

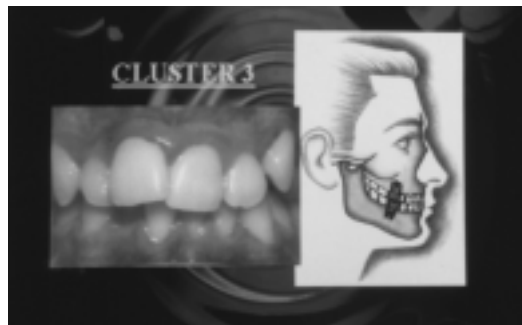


Figura 4. Fotografías y esquemas de un posible paciente incluido en el cluster 3

Y desde el punto de vista transversal, definimos dos parámetros, la línea media y la mordida cruzada. Se catalogó al paciente con línea media centrada si entre la línea media superior y la inferior no había una discrepancia superior a los 1,5 mm. Si supera estos valores se consideraba que el paciente te-



Figura 5.  
Fotografías y esquemas  
de un posible paciente  
incluido en el cluster 4



Figura 6.  
Fotografías de un posible  
paciente incluido en el  
cluster 5

nía las líneas medias descentradas. Para la variable de la mordida cruzada establecimos las siguientes categorías:

1. Sin mordida cruzada.
2. Con mordida cruzada total.
3. Con mordida cruzada posterior bilateral.
4. Con mordida cruzada posterior unilateral.
5. Con mordida cruzada anterior y sin posterior.
6. Con mordida cruzada anterior y posterior unilateral.

Con respecto a la edad se hicieron 3 grupos:

1. De los 6 a los 12 años: es el período de la dentición mixta, en el cual hay muchos cambios oclusales debido al recambio dental.
2. De los 12 a los 18 años: la dentición permanente suele haberse completado pero aun hay crecimiento que puede influir en la oclusión y arquitectura craneodentofacial definitiva.
3. Más de 18 años: estamos ante un adulto donde el crecimiento ha finalizado y que sufrirá pocas modificaciones oclusales y dentofaciales desde este momento.

### **Método estadístico**

El análisis de cluster es bastante novedoso, con respecto a la literatura revisada. Tiene por objeto esta-

blecer grupos homogéneos de sujetos a fin de facilitar la clasificación de un conjunto aparentemente heterogéneo.

Si representamos los individuos, de los cuales hemos registrado una serie de aspectos, en el espacio de las variables, obtendremos una nube de puntos en un espacio p-dimensional. Los individuos con características más similares tendrán valores más parecidos y sus puntos estarán más próximos en el espacio.

Un "cluster" se define como la agrupación de individuos próximos, de modo que si entre los n puntos del espacio localizamos los dos más próximos habremos delimitado un cluster. Si dejamos que el proceso de agrupación continuase llegará un momento en que los puntos más próximos pertenezcan a dos cluster diferentes, que seguirán asociándose hasta llegar a ser uno sólo.

El proceso de enlace se inicia con tantos individuos como haya en la muestra y termina en uno sólo, y puede ser representado gráficamente gracias al llamado dendograma. En el eje de abscisas se sitúan los individuos y en el de ordenadas las distancias criterio utilizadas para enlazar dos cluster o individuos.

Una vez inspeccionado el dendograma es el investigador el que tiene que decidir el punto de corte y con cuantos grupos se queda. Si escogemos una distancia de corte pequeña tendremos muchos grupos pero bastante heterogéneos, y si escogemos una muy grande reducimos el número de grupos y estos se hacen más homogéneos.

Hay métodos jerárquicos y no jerárquicos para la formación de cluster. Los primeros establecen un orden entre cluster cuyo índice es la distancia elegida entre ellos.

En nuestro estudio hemos aplicado un análisis de cluster jerárquico, que nos ha indicado que el número de grupos óptimo para nuestra muestra era de 5. A continuación, hemos realizado otro análisis del tipo no jerárquico, dejando libertad para que los grupos puedan intercambiar individuos en etapas posteriores del procedimiento, y así clarificar la interpretación y comprobar la estabilidad de los cluster jerárquicos.

Es importante conocer la importancia, o el peso, que cada variable a tenido a la hora de separar los cluster entre sí. De mayor a menor importancia tenemos:

- Grupos de mordida cruzada y de cantidad de movimiento transversal en el MPI.

- Tipo de movimiento sagital en el MPI derecho e izquierdo.
- La clase ósea, el tipo facial y la línea media.

Las otras variables no establecen tan claras diferencias entre los cluster.

## Resultados

El análisis de cluster dentro de las técnicas estadísticas, es una de las que más aplicación clínica tiene, ya que gracias a la formación de grupos, estos se pueden utilizar como "plantillas" para poder encaillar a cualquier paciente que queramos estudiar. Veamos a continuación las características esenciales de cada cluster en función de las variables que predominan en cada uno de ellos:

1. Cluster 1 (21 individuos): clase III ósea, dolicocefalos, sin mordida cruzada o con mordida cruzada total y hombres. Posición condilar: compresión condilar en derecha e izquierda, con movimiento transversal hacia derecha y menor de 0,3 mm (Figura 2).
2. Cluster 2 (17 individuos): resalte normal, sobremordida normal, mordida cruzada posterior unilateral, línea media descentrada o desviada, clase I ósea y menores de 12 años. Posición condilar: distracción condilar en cóndilo izquierdo y en derecho (o deslizamiento anterior), con movimiento transversal a la izquierda y mayor de 1,2 mm (Figura 3).
3. Cluster 3 (29 individuos): mesofaciales, sobremordida aumentada, sin mordida cruzada entre los 12 y los 18 años. Posición condilar: RCM en los dos cóndilos, con movimiento transversal menor de 0,3 mm y 3 a 1 para izquierda y derecha (igual que muestra total) (Figura 4).
4. Cluster 4 (26 individuos): clases III óseas, clases III dentarias derecha e izquierda, resalte normal o disminuido, y mordida cruzada anterior o anterior y posterior. Posición condilar: tendencia a más RCM derecha, y tendencia a RCM o deslizamiento anterior en izquierda, movimiento transversal entre 0,3 y 0,6 mm y aún más a la izquierda (Figura 5).
5. Cluster 5 (31 individuos): clase II ósea, sin clase III dentaria (ni derecha ni izquierda), resalte aumentado, sobremordida aumentada, sin mordida cruzada y mujeres. Posición condilar: distracción condilar en derecha, y tendencia a distracción o deslizamiento en izquierda, con movimiento transversal entre 0,9 y 1,2 mm o por encima de los 1,2 mm, preferentemente a la izquierda (Figura 6).

## Bibliografía

1. Dawson PE. *Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems*. 2ª ed. St.Louis: C.V. Mosby, 1989.
2. Okeson JP. *Oclusión y afecciones temporomandibulares*. 3ª ed. Mosby/Doyma libros, 1995.
3. Okeson JP. Tratamiento médico de los trastornos de interferencias del disco articular. *Ortodoncia Española* 1995;36(suplemento):16-35.
4. Roth RH. Conceptos gnatólogicos y objetivos del tratamiento ortodóncico. *Rev Esp Ortodoncia* 1974;4(1): 39-80.
5. Roth RH. Oclusión funcional. *Rev Esp Ortodoncia* 1976;6(4):255-69.
6. Roth RH. Temporomandibular Pain-Dysfunction and Occlusal Relationships. *Angle Orthodontic* 1973; 43(2):136-53.
7. Williamson EH. Concepto de la posición condilar fisiológica. *Rev Esp Ortodoncia* 1981;11(1):21-8.
8. Roth RH, Williams RE. *International Seminars. Comprehensive clinical orthodontics*. San Sebastián, 1989.
9. Roth RH. Functional occlusion for the orthodontist. *J Clin Orthod* 1981;15:32-51.
10. Slavicek R. On clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. Part 4: Clinical and instrumental analysis of mandibular casts using the mandibular position indicator. *J Clin Orthod* 1988;22:566-75.
11. Wood DP, Korne PH. Estimated and true hinge axis: a comparison of condylar displacements. *Angle Orthod* 1992;62(3):167-75.
12. Wood DP, Elliott RW. Reproducibility of the centric relation bite registration technique. *Angle Orthod* 1994; 64(3):211-20.