

cefalometría – cephalometry

Authored by
memjavad

November 13, 2025

RECOMMENDED CITATION

memjavad (2025). *cefalometría – cephalometry*. Spanish Psychological Databases.
Retrieved from <https://spanish.arabpsychology.com/?p=4241>

Cefalometría

Campo(s) Disciplinario(s) Principal(es): Odontología, Ortodoncia, Cirugía Maxilofacial, Antropología.

1. Definición Central

La cefalometría, derivado de las raíces griegas *kephal?* (cabeza) y *metron* (medida), se define como la ciencia de la medición de las estructuras de la cabeza, específicamente el cráneo y el esqueleto facial, a través de métodos estandarizados. En el contexto clínico moderno, particularmente en la [Ortodoncia](#) y la Cirugía Maxilofacial, la cefalometría implica el análisis y la interpretación de radiografías laterales de la cabeza, conocidas como telerradiografías. Este proceso diagnóstico es fundamental porque permite al clínico cuantificar las relaciones espaciales entre los componentes esqueléticos (maxilar y mandíbula), los dientes y los tejidos blandos, proporcionando una base objetiva para el diagnóstico de las maloclusiones y las dismorfias craneofaciales. A diferencia de un simple examen visual, la cefalometría ofrece datos métricos precisos sobre las proporciones, los ángulos y las distancias, elementos cruciales para la planificación terapéutica detallada.

La precisión de la cefalometría radica en la estandarización de la toma radiográfica, que se logra mediante el uso de un dispositivo conocido como cefalostato. Este aparato asegura que la cabeza del paciente esté posicionada de manera reproducible y fija respecto al haz de rayos X y al receptor de imagen, minimizando la distorsión y la magnificación, y permitiendo la comparación fiable de las mediciones realizadas en diferentes momentos (por ejemplo, antes y después del tratamiento, o para evaluar el crecimiento). La imagen resultante, la telerradiografía, se convierte en un mapa bidimensional del complejo craneofacial, sobre el cual se identifican y trazan puntos anatómicos específicos, denominados **puntos cefalométricos** o **hitos**. La correcta identificación de estos hitos es el paso más crítico y dependiente del operador en todo el análisis.

Históricamente, la aplicación de la cefalometría ha transformado la ortodoncia de una práctica empírica a una disciplina basada en la evidencia geométrica. Permite no solo clasificar una maloclusión basándose en la relación de las arcadas dentales (Clase I, II o III de Angle), sino también determinar si esa maloclusión tiene un origen primariamente dental (dientes mal posicionados), esquelético (discrepancia en el tamaño o posición del maxilar y la mandíbula), o una combinación de ambos. Esta distinción es vital, ya que los problemas esqueléticos a menudo requieren intervención ortopédica o quirúrgica, mientras que los problemas dentales pueden resolverse mediante movimientos dentales puros. La cefalometría, por lo tanto, es la herramienta diagnóstica por excelencia para discernir la etiología y la severidad de las deformidades faciales.

2. Etimología y Desarrollo Histórico

Aunque la cefalometría clínica moderna se consolidó en el siglo XX, sus raíces se extienden hasta la **antropometría** del siglo XIX. Los primeros intentos de medir la cabeza de manera sistemática, conocidos como craneometría, fueron desarrollados por antropólogos como Paul Broca para estudiar la diversidad racial y, lamentablemente, a menudo se utilizaron para justificar teorías pseudocientíficas sobre la superioridad racial. Sin embargo, estas metodologías sentaron las bases para la identificación de puntos de referencia estandarizados en el cráneo seco. El verdadero salto cualitativo ocurrió con la invención de los rayos X a finales del siglo XIX, que permitió la visualización de estructuras internas sin necesidad de un espécimen cadavérico.

El punto de inflexión fundamental en la historia de la cefalometría fue la introducción del **cefalostato** por B. Holly Broadbent en 1931 en Estados Unidos, y de forma independiente por Herbert Hofrath en Alemania. Broadbent, en particular, desarrolló un aparato que estandarizaba la posición de la cabeza mediante la fijación bilateral en los conductos auditivos externos (puntos Porion), asegurando que la distancia entre el foco de rayos X y el plano medio sagital del paciente fuera constante. Esta invención resolvió el problema de la falta de reproducibilidad y permitió a los investigadores seguir los cambios en el crecimiento facial de los niños a lo largo del tiempo, dando origen a estudios longitudinales masivos, como el famoso Estudio del Crecimiento de Bolton. La estandarización de Broadbent hizo posible la comparación de mediciones entre diferentes pacientes y clínicas, transformando la cefalometría en una herramienta científica aplicable globalmente.

A partir de la década de 1940 y 1950, figuras clave como Allan G. Broadbent, Charles Cecil Steiner, Robert M. Ricketts y Dwight L. Downs desarrollaron y popularizaron los primeros análisis cefalométricos sistemáticos. Estos investigadores definieron conjuntos específicos de puntos, planos y ángulos (como el ángulo ANB de Steiner) y establecieron normas poblacionales basadas en muestras de individuos considerados "ideales" u "ortognáticos". La proliferación de estos análisis permitió a los ortodoncistas no solo describir la anatomía del paciente, sino también compararla con un estándar ideal, facilitando la formulación de objetivos de tratamiento específicos. El desarrollo histórico de la cefalometría ha sido una progresión continua desde la simple descripción anatómica hacia complejas herramientas de predicción del crecimiento y planificación quirúrgica.

3. Características Clave y Metodología

La metodología cefalométrica se basa en tres componentes interconectados: la adquisición estandarizada de la imagen, el trazado cefalométrico y la aplicación de un análisis específico. La adquisición de la imagen requiere que el paciente se posicione en el cefalostato con los oídos fijos y la cabeza orientada en una posición natural (generalmente con el plano de Frankfort paralelo al

suelo, aunque la Posición Natural de la Cabeza es preferida por muchos clínicos). La radiografía lateral resultante debe capturar desde la bóveda craneal hasta la vértebra cervical, incluyendo el perfil de los tejidos blandos.

Una vez obtenida la radiografía, el siguiente paso es el **trazado cefalométrico**. Tradicionalmente, esto implicaba calcar la imagen sobre papel de acetato, pero hoy en día la mayoría de los análisis se realizan digitalmente. El trazado consiste en identificar y marcar los hitos anatómicos clave. Estos hitos se clasifican generalmente en esqueléticos (p. ej., Sella Turcica, Nasion, Pogonion), dentales (p. ej., ápice del incisivo superior, borde incisal) y de tejidos blandos (p. ej., punta de la nariz, labio superior). La precisión en la identificación de estos puntos es crucial; incluso un error de un milímetro puede alterar significativamente los resultados angulares y, por ende, el plan de tratamiento.

A partir de los puntos identificados, se construyen **planos de referencia** y se miden ángulos y distancias. Los planos más comunes incluyen: el Plano Silla-Nasion (SN), que representa la base craneal anterior; el Plano de Frankfort Horizontal (Po-Or), que se utiliza a menudo como referencia horizontal; y el Plano Mandibular (Go-Me), que describe la inclinación de la mandíbula. Las mediciones resultantes se dividen en tres categorías principales: **relaciones esqueléticas** (evaluación de la discrepancia maxilomandibular, p. ej., ángulo ANB), **relaciones dentales** (posición de los incisivos con respecto a la base esquelética) y **relaciones de tejidos blandos** (estética facial). La integración de estas tres dimensiones permite una evaluación tridimensional de un problema capturado inicialmente en dos dimensiones.

4. Parámetros Fundamentales de Medición

La interpretación cefalométrica se basa en un conjunto estándar de parámetros métricos que evalúan la posición y la relación de las estructuras craneofaciales. Uno de los parámetros esqueléticos más fundamentales es el conjunto de ángulos SNA y SNB, popularizado por Steiner. El ángulo **SNA** mide la protrusión o retrusión del maxilar superior con respecto a la base craneal anterior (Silla-Nasion). Un valor alto indica un maxilar protruido. El ángulo **SNB** mide la posición anteroposterior de la mandíbula. La diferencia entre estos dos ángulos, el ángulo **ANB**, es el indicador esquelético clave de la discrepancia maxilomandibular. Un ANB positivo alto ($>4^\circ$) sugiere una Clase II esquelética (mandíbula retrasada o maxilar avanzado), mientras que un ANB negativo sugiere una Clase III (mandíbula avanzada o maxilar retrasado).

Además de las mediciones anteroposteriores, los parámetros verticales son cruciales para entender el patrón de crecimiento. El ángulo del Plano Mandibular con respecto al Plano de Frankfort (FMA) o al Plano SN (SN-GoGn) ayuda a determinar si el paciente tiene un patrón de crecimiento vertical (cara larga, mordida abierta potencial) o un patrón de crecimiento horizontal (cara corta, mordida profunda potencial). Un paciente con un ángulo alto del plano mandibular es

un "crecedor vertical" y a menudo requiere un manejo de tratamiento diferente, ya que el control de la dimensión vertical es uno de los desafíos más grandes en ortodoncia.

Los parámetros dentales se centran en la inclinación y la protrusión de los incisivos. Por ejemplo, la inclinación del incisivo inferior con respecto al Plano Mandibular (IMPA) o la distancia del incisivo superior al Plano NA (A-Pogonion) son esenciales para determinar si los dientes están compensando una discrepancia esquelética o si su posición es la causa principal de la maloclusión. El análisis de los tejidos blandos, que se ha vuelto cada vez más importante en la última mitad del siglo XX, incluye mediciones como la distancia del labio superior al plano estético (Línea E de Ricketts), lo que permite evaluar el impacto estético de los movimientos dentales o de la cirugía esquelética planificada. La combinación de estos parámetros ofrece un panorama completo de la morfología del paciente.

5. Tipos de Análisis Cefalométrico

Existen múltiples análisis cefalométricos, cada uno desarrollado con un enfoque particular en diferentes aspectos de la morfología craneofacial o la predicción de crecimiento. El **Análisis de Steiner**, desarrollado por Cecil Steiner en la década de 1950, es uno de los más utilizados por su simplicidad y enfoque directo en la relación esquelética y dental con la base craneal. Utiliza el plano SN como referencia principal y se basa en el principio de que los valores ideales deben ser armoniosos entre sí. Aunque es excelente para el diagnóstico de Clase II y Clase III, el análisis de Steiner ha sido criticado por asumir una base craneal fija y estandarizada.

Otro análisis fundamental es el desarrollado por **Robert M. Ricketts**, conocido como el Análisis Bioprogresivo o VTO (Visualized Treatment Objective). El análisis de Ricketts es significativamente más complejo, ya que incorpora la predicción del crecimiento y considera el componente estético de los tejidos blandos de manera más prominente. Ricketts introdujo el concepto de la "Línea Estética" (Línea E), que une la punta de la nariz con el Pogonion de tejido blando, utilizando esta referencia para evaluar la posición ideal de los labios. Su metodología es particularmente valiosa en la planificación de tratamientos a largo plazo y en la toma de decisiones sobre extracciones, ya que permite visualizar el resultado final del tratamiento antes de iniciarlo.

Otros análisis notables incluyen el **Análisis de Downs** (uno de los primeros, centrado en la relación de los incisivos), el **Análisis de Tweed** (que enfatiza la posición del incisivo inferior y el uso del triángulo de Tweed para determinar si se requieren extracciones), y el **Análisis de Sassouni** (que utiliza arcos circulares para evaluar la armonía facial y las proporciones verticales). La elección del análisis a menudo depende de la escuela de pensamiento del clínico y del tipo específico de maloclusión que se esté evaluando. En la práctica clínica moderna, es común que los ortodoncistas utilicen una combinación de mediciones clave de varios análisis para obtener un diagnóstico integral y personalizado.

6. Aplicaciones Clínicas y Diagnósticas

La aplicación primaria de la cefalometría es la planificación del tratamiento ortodóntico. Antes de iniciar cualquier movimiento dental u ortopédico, la cefalometría permite al clínico establecer la naturaleza exacta del problema (esquelético, dental o funcional). Por ejemplo, si un paciente presenta una maloclusión de Clase II, el análisis cefalométrico determina si esto se debe a un maxilar superior demasiado grande (prognatismo maxilar), una mandíbula demasiado pequeña (retrognatismo mandibular), o una combinación. Este diagnóstico diferencial es esencial para decidir si se utilizarán aparatos funcionales (para modificar el crecimiento), aparatos fijos (para mover los dientes) o, en casos severos, una combinación con cirugía.

Una segunda aplicación crítica se encuentra en la **Cirugía Ortognática**, que se ocupa de la corrección de deformidades dentofaciales severas. En este campo, la cefalometría es indispensable para el "establecimiento del plan de corte" quirúrgico. Mediante el análisis cefalométrico y el uso de software de simulación, el cirujano y el ortodoncista pueden determinar con precisión cuánto se debe avanzar o retroceder el maxilar o la mandíbula (osteotomías). La planificación se realiza sobre el trazado, y los resultados predichos (VTO quirúrgico) se utilizan para fabricar férulas quirúrgicas que guían los cortes óseos durante la operación, asegurando que la nueva posición esquelética coincida con el objetivo diagnóstico.

Finalmente, la cefalometría es vital en la investigación y en la monitorización del crecimiento. Los estudios longitudinales, que siguen a los pacientes durante años, han utilizado mediciones cefalométricas para establecer las tasas y los patrones normales de crecimiento facial en diferentes poblaciones. Clínicamente, la repetición de telerradiografías en intervalos planificados permite al ortodoncista evaluar la respuesta del paciente al tratamiento (por ejemplo, si un aparato está logrando la rotación mandibular deseada) y monitorear el crecimiento residual en pacientes jóvenes. Esto asegura que el tratamiento se mantenga en curso y permite realizar ajustes oportunos antes de que surjan desviaciones significativas del plan original.

7. Controversias y Limitaciones

A pesar de su ubicuidad, la cefalometría bidimensional tradicional (2D) enfrenta varias controversias y limitaciones inherentes. La crítica más significativa es que una radiografía lateral proporciona solo una vista plana de estructuras que son intrínsecamente tridimensionales. Esto puede llevar a errores de superposición y proyección, donde las estructuras que están separadas en el espacio tridimensional parecen superpuestas en la imagen 2D. Esta limitación espacial dificulta la evaluación precisa de la asimetría facial o de las desviaciones transversales, que son comunes en muchas maloclusiones.

Otra limitación importante es la **fiabilidad de la identificación de hitos**. Aunque los puntos cefalométricos están definidos anatómicamente, la visibilidad de estos puntos en la radiografía

puede variar debido a la calidad de la imagen, la superposición de tejidos blandos y la variabilidad anatómica individual. La identificación errónea de un punto puede introducir un error de medición significativo, especialmente en ángulos sensibles como el ANB. Además, los análisis cefalométricos se basan en **normas poblacionales**, que son promedios obtenidos de grupos de individuos considerados estéticamente aceptables o con oclusión ideal. Sin embargo, estas normas pueden no ser aplicables a todas las etnias o tipos faciales, lo que obliga al clínico a interpretar los resultados con sensibilidad cultural y biológica.

La respuesta a las limitaciones del 2D ha sido el auge de la **Cefalometría 3D**, facilitada por la Tomografía Computarizada de Haz Cónico ([CBCT](#)). La CBCT permite la visualización volumétrica de las estructuras craneofaciales, eliminando la superposición y permitiendo mediciones más precisas de la asimetría y el volumen óseo. Aunque el análisis 3D requiere software más sofisticado y plantea preocupaciones sobre la dosis de radiación, está reemplazando gradualmente la telerradiografía 2D en casos complejos de cirugía maxilofacial y planificación de implantes. No obstante, la cefalometría 2D sigue siendo una herramienta de cribado económico y rápido, y sus principios fundamentales de medición siguen siendo la base conceptual para el diagnóstico en ortodoncia.

Lecturas Adicionales

[Cefalometría - Wikipedia](#)

[Análisis Cefalométrico de Steiner: Revisión y Aplicación Clínica.](#)

[Broadbent's Contribution to Cephalometrics.](#)