



Predicción cefalométrica bidimensional en cirugía ortognática

Bi-dimensional cephalometric prediction in orthognathic surgery

Jorge Pérez Villaseñor*

RESUMEN

La cefalometría es un método universal estandarizado que permite el diagnóstico, la predicción y la planeación del tratamiento de diversas deformidades dentofaciales. El objetivo del presente artículo es proponer un estudio cefalométrico bidimensional simplificado.

Palabras clave: Cefalometría, predicción quirúrgica, cirugía ortognática.
Key words: Cephalometry, surgical prediction, orthognathic surgery.

ABSTRACT

Cephalometrics is a standardized universal method for the diagnosis, prediction and treatment planning of various facial deformities. The aim of this article is to propose a simplified bi-dimensional cephalometric study.

INTRODUCCIÓN

El paciente que sufre una deformidad dentofacial, experimenta alteraciones funcionales, estéticas, y psicológicas siendo los principales motivos por los que se somete a tratamiento ortodóntico quirúrgico.^{1,2}

La evaluación preoperatoria incluye un examen de tejidos duros y blandos de la boca y cara, así como de la función masticatoria, diversos auxiliares diagnósticos como fotografías clínicas intra- y extraorales, modelos estereolitográficos de plástico o de yeso montados en un articulador semiajustable, radiografías panorámicas, cefalogramas laterales y posteroanteriores, entre otros.³

Es importante realizar una predicción postoperatoria y presentarla al paciente con suficiente anticipación para evaluar sus expectativas, escuchar su opinión, dudas y temores respecto al tratamiento con el que se pretende lograr el cambio facial.^{3,4}

Existen diferentes métodos para realizar la predicción quirúrgica:

1. Trazado cefalométrico pre- y postoperatorio con base en un cefalograma lateral estandarizado.
2. Imágenes fotográficas impresas en papel o captadas por software.
3. Modelos de yeso o estereolitográficos.⁴⁻⁷

Al clínico y estudiante que utiliza estos procedimientos por primera vez, se le dificulta obtener y manejar el software específico,⁸⁻¹⁰ esto hace que el

procedimiento de predicción más comúnmente utilizado sea el trazado cefalométrico lateral sobre un acetato.

Este artículo pretende proporcionar una técnica bi-dimensional de predicción quirúrgica por medio de un software accesible, basado en mediadas y técnicas ya descritas en la literatura por diversos autores.^{4,5,10,11}

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utiliza una computadora, cefalogramas laterales en formato JPG, y el software Microsoft Office Power Point^(MR) además de iDraw^(MR).

Una vez colocado el cefalograma lateral con formato JPG en un documento en blanco del programa de Power Point, se traza una línea de 5 mm o 1 cm, que permitirá estandarizar en proporción 1:1 el trazado cefalométrico respecto a la regla de referencia del cefalostato, aumentando o disminuyendo la imagen hasta que ambas coincidan (*Figura 1*).

Una vez que la relación de la radiografía es igual a la referencia, se guarda la imagen como formato JPG, para posteriormente abrirla con el programa iDraw^(MR). Este programa permite localizar estructuras anatómicas, manipulando el contraste de la imagen, así como

* Cirujano Oral y Maxilofacial. Profesor. Facultad de Odontología. Universidad Nacional Autónoma de México. Profesor. Facultad de Odontología. Universidad Tecnológica de México.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/ortodoncia>

el zoom, sin perder de vista las estructuras que se están trabajando.

El contorno de estructuras óseas y blandas se realiza con la herramienta de lápiz, marcando líneas continuas o puntos intermitentes, de las estructuras anatómicas, del cefalograma. Es importante seleccionar las estructuras que se van a cambiar de posición, para hacer los intervalos entre los marcajes con el *mouse* (como se observa en la *figura 2*), entre cada punto azul hay una línea que se puede cambiar de posición y forma, con la oportunidad de decidir el número de puntos azules.

En caso de alguna equivocación durante el trazado del contorno óseo y facial se selecciona el segmento del trazado o las líneas punteadas que se desean bo-

rrar y con la tecla *suprimir* se eliminan las estructuras, dejando el resto del trazado sin modificaciones.

Una vez terminado el trazado del contorno óseo y facial, se seleccionan todos los segmentos sin la imagen del cefalograma y se obtiene el formato de estructuras óseas y contorno facial para realizar el trazado cefalométrico.

Éste se puede imprimir tantas veces sea necesario en caso de realizar más de un trazado cefalométrico; sin tener que repetir múltiples acetatos evitando variaciones al momento de duplicar los procedimientos manualmente, con la ventaja de no necesitar un negatoscopio para realizar el trazado (*Figura 3*).

Una vez obtenido el formato de estructuras óseas y contorno facial, se realiza el trazado cefalométrico que el clínico crea pertinente para dar su diagnóstico por medio de una imagen en la cual sus medidas serán 1:1 con su regla de trazado, sin embargo, también se pueden realizar los trazos en el programa de *iDraw*^(MR) como se muestra en la (*Figura 4*).

Este mismo formato que se tiene en el programa de *Microsoft Office Power Point*^(MR) lo utilizamos para interactuar con las fotos de perfil del paciente y el cefalograma obteniendo relaciones 1:1 de las tres imágenes, por medio de la herramienta de transparencia (*Figura 5*).

Con el diagnóstico clínico, oclusal y cefalométrico, se procede a realizar la predicción quirúrgica, con el formato creado en *iDraw*^(MR).

Se seleccionan las estructuras que no cambian de posición, las cuales se copian y pegan en *Microsoft Office Power Point*^(MR).

Ulteriormente se marcan las estructuras que cambian de posición, con la opción de modificar el color a

Imagen a color en: www.medigraphic.com/ortodoncia



Figura 1. Línea de referencia en color amarillo.

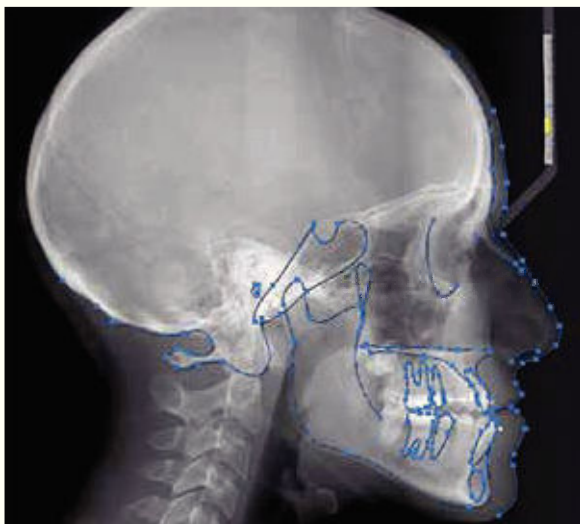


Figura 2. Selección de los segmentos del interlineado del trazado.

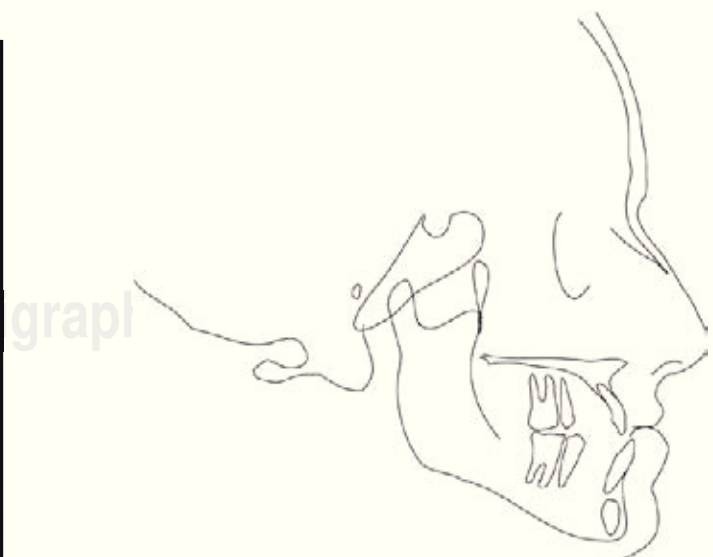


Figura 3. Formato de trazado de estructuras óseas y contorno facial.

éstas para ejemplificar mejor los movimientos, y se colocan en el programa Microsoft Office Power Point^(MR), como se muestra en la *figura 5*.

Todas las estructuras colocadas en el documento y con base en los resultados del diagnóstico, se pueden llevar a la posición deseada, ya que este programa permite realizar movimientos milimetrados anteroposteriores, superiores, inferiores y de rotación (*Figura 6*).

Una vez realizados los movimientos de acuerdo con el diagnóstico, se obtiene la predicción donde se puede aplicar color, texto, líneas de osteotomía o

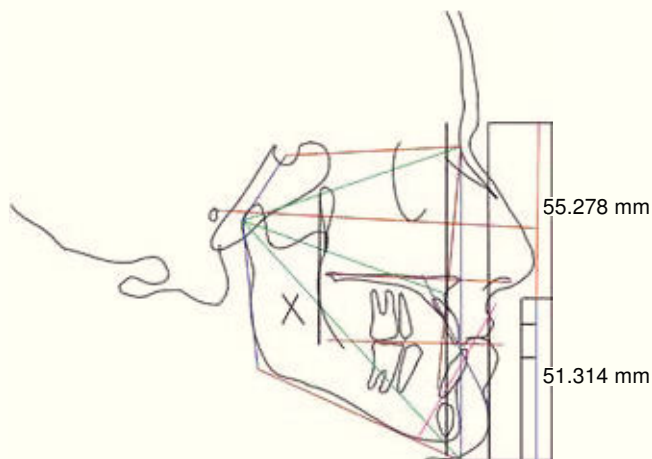


Figura 4. Trazado cefalométrico en iDraw^(MR).

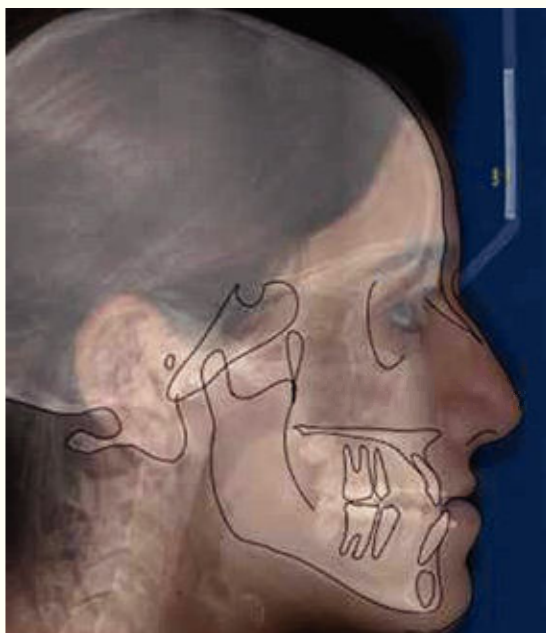


Figura 5. Relación 1:1 de imagen clínica, cefalograma lateral y formato de estructuras óseas y contorno facial.

algún otro elemento que sea necesario, tal como se ejemplifica en las *figuras 7 y 8*.

Una vez realizada la cirugía, se lleva a cabo nuevamente la superposición entre la predicción y el nuevo cefalograma postoperatorio, llevándolo a relaciones 1:1 con la predicción previa; incluso puede agregarse la foto postoperatoria, permitiendo una comparación entre la predicción y los resultados postquirúrgicos (*Figuras 9 y 10*).

DISCUSIÓN

Los avances tecnológicos siempre juegan un papel importante en la progresión de las técnicas quirúrgicas, y los métodos de planeación.¹⁰

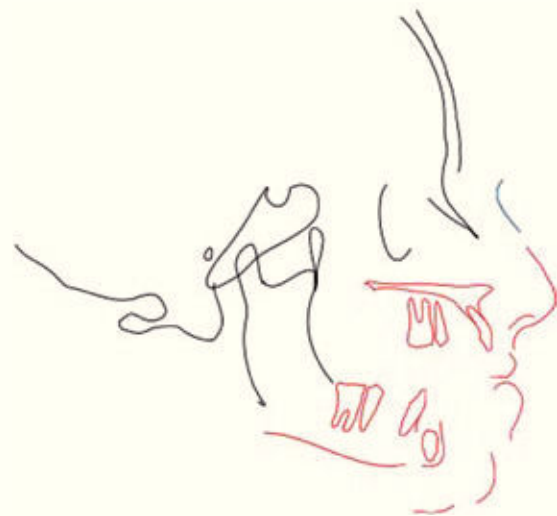


Figura 6. Estructuras que se utilizarán en la predicción quirúrgica.

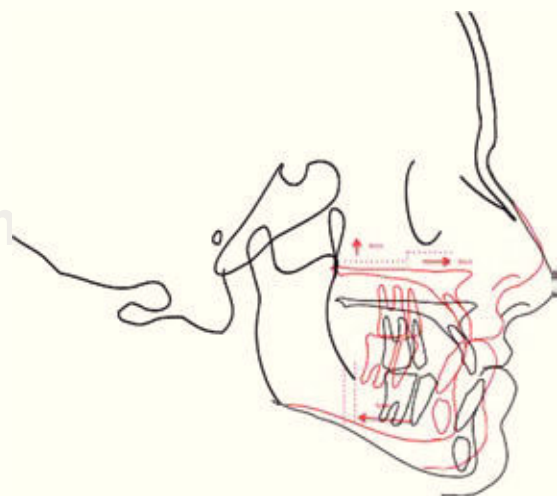


Figura 7. Predicción quirúrgica.

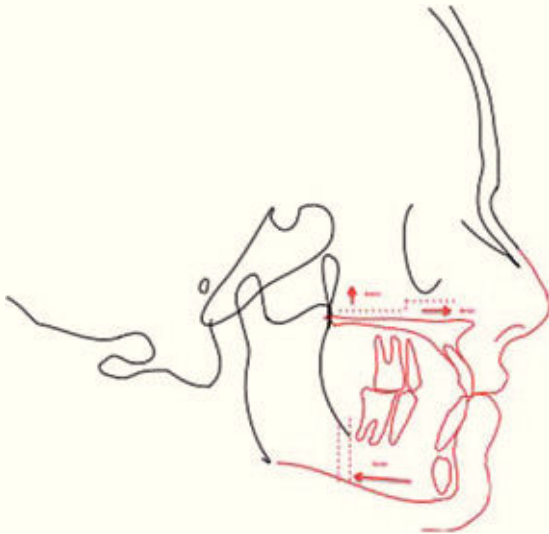


Figura 8. Predicción quirúrgica.

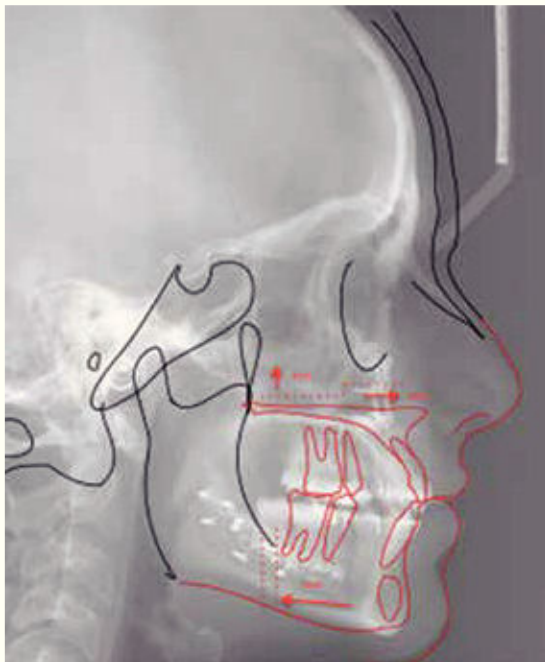


Figura 9. Relación 1:1 de predicción con cefalograma postoperatorio.

Actualmente las predicciones quirúrgicas digitales tridimensionales requieren de software muy especializado y en ocasiones se requiere la colaboración de técnicos capacitados para su elaboración, por lo que en ocasiones no se considera como primera opción.¹¹⁻¹³ La simulación quirúrgica basada en computadora tiene el potencial de reemplazar completamente el estándar de referencia tanto en la predicción qui-

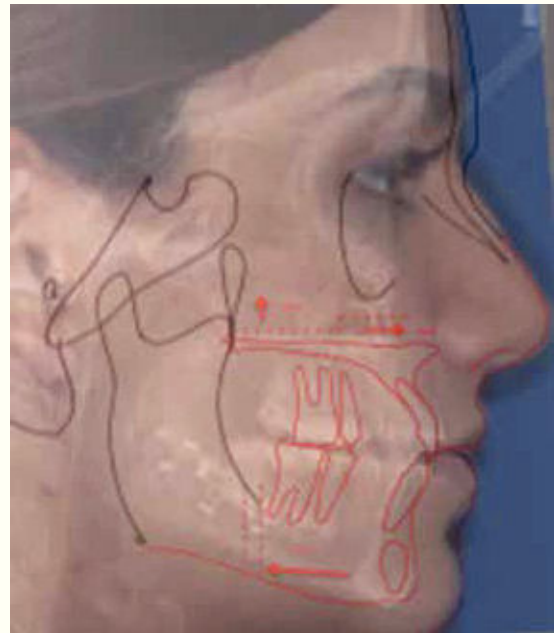


Figura 10. Relación entre cefalograma, predicción quirúrgica y fotografía postoperatoria.

rúrgica y la cirugía de modelos de yeso.¹⁴⁻¹⁶ Sin embargo, los reportes en la literatura donde se comparan técnicas tridimensionales con software específico y métodos tradicionales; son los únicos que reportan su exactitud y sus ventajas, no obstante, es necesario realizar estudios externos que muestren un análisis de costo-beneficio en sus indicaciones y exactitud.¹⁴ No es posible adaptar ni estandarizar de manera general las predicciones tridimensionales con software específico, lo que hace a las técnicas tradicionales un estándar para continuar siendo utilizadas.¹⁵⁻¹⁹

CONCLUSIONES

La predicción quirúrgica descrita tiene como objetivo reducir errores que se presentan comúnmente cuando el clínico se enfrenta por primera vez con pacientes con deformidades dentofaciales; logrando simplificar pasos como la elaboración de múltiples acetatos trazados de forma manual, errores en cuanto al tamaño de la radiografía o relacionados con la identificación de los puntos antropométricos o cefalométricos.

La técnica presentada permite, por medio de una computadora, realizar el contorno facial a *mano alzada* con el *mouse*, siguiendo las estructuras anatómicas, cambiando el contraste, acercando o alejando un área específica y de esta forma facilita observar con mayor detalle. La elaboración de líneas rectas, selec-

cionando un punto de inicio para todas éstas, los movimientos milimetrados de rotación, superior, inferior, anterior y posterior; facilitan el trabajo al realizar una predicción quirúrgica, siendo esto imposible de realizar con un acetato, película radiográfica o impresión de radiografía digital.

REFERENCIAS

- Ryan FS, Barnard M, Cunningham SJ. What are orthognathic patients' expectations of treatment outcome-a qualitative study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 70 (11): 2648-2655.
- Chen B, Zhang ZK, Wang X. Factors influencing postoperative satisfaction of orthognathic surgery patients. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2002; 17 (3): 217-222.
- Reineke P. *Essentials of orthognathic surgery.* Quintessence Publishing; 2003: pp. 15-65, 69-75.
- Sinclair PM, Kilpelainen P, Phillips C, White RP Jr, Rogers L, Sarver DM. The accuracy of video imaging in orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 107 (2): 177-185.
- Cousley RR, Grant E. The accuracy of preoperative orthognathic predictions. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2004; 42: 96-104.
- McNeil RW, Proffit WR, White RP. Cephalometric prediction for orthodontic surgery. *Angle Orthod.* 1972; 42: 154-164.
- Jones RM, Khambay BS, McHugh S, Ayoub AF. The validity of a computer-assisted simulation system for orthognathic surgery (CASSOS) for planning the surgical correction of class III skeletal deformities: single-jaw versus bimaxillary surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 36 (10): 900-908.
- Abe N, Kuroda S, Furutani M, Tanaka E. Data-based prediction of soft tissue changes after orthognathic surgery: clinical assessment of new simulation software. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015; 44 (1): 90-96.
- Xia J, Samman N, Yeung RW, Shen SG, Wang D, Ip HH et al. Three-dimensional virtual reality surgical planning and simulation workbench for orthognathic surgery. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2000; 15 (4): 265-282.
- Farrel B, Franco B, Tucker R. Virtual surgical planning in orthognathic surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2014; 26: 459-473.
- Betts NJ, Dowd KF. Soft tissue changes associated with orthognathic surgery. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2000; 8: 13-38.
- Barbenel J, Paul E, Khambay B, Walker S, Moos F, Ayoub F. Errors in orthognathic surgery planning: the effect of inaccurate study model orientation. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 39: 1103-1108.
- Marchetti C, Bianchi A, Muyldermans L, Di Martino M, Lancellotti L, Sarti A. Validation of new soft tissue software in orthognathic surgery planning. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 40: 26-32.
- Nadjmi N, Mollemans W, Daelemans A, Van Hemelen G, Schutyser F, Bergé S. Virtual occlusion in planning orthognathic surgical procedures. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 39 (5): 457-462.
- Kwon J, Choi W, Kyung M, Park H. Accuracy of maxillary repositioning in two-jaw surgery with conventional articulator model surgery versus virtual model surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014; 43: 732-738.
- Khambay B, Ullah R. Current methods of assessing the accuracy of three-dimensional soft tissue facial predictions: technical and clinical considerations. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015; 44: 132-138.
- McCormick U, Drew J. Virtual model surgery for efficient planning and surgical performance. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69: 638-644.
- Gossett C, Preston C, Dunford R, Lam-passo J. Prediction accuracy of computer- assisted surgical visual treatment objectives as compared with conventional visual treatment objectives. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 63: 609-617.
- Pospisil OA. Reliability and feasibility of prediction tracing in orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg.* 1987; 15 (2): 79-83.

Dirección para correspondencia:
Jorge Pérez Villaseñor
 E-mail: jpv_vf25@hotmail.com