

# Planificación virtual previa a modalidad cirugía primero en cirugía ortognática: a propósito de un caso

## Virtual planning previous surgery first approach: a case report

Ximena Toledo<sup>1</sup> Ilich Vargas<sup>2</sup> Felipe Soto<sup>3</sup> Paola Berdeja<sup>3</sup> Rodrigo Fariña<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Profesor Asistente, Departamento de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Unidad de Cirugía Maxilofacial, Departamento de Cirugía, Hospital Mutual de Seguridad Santiago CChC, Santiago, Chile.

<sup>3</sup>Escuela de Odontología, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad Mayor, Santiago, Chile.

<sup>4</sup>Unidad de Cirugía Maxilofacial, Departamento de Cirugía, Hospital del Salvador, Providencia, Santiago, Chile.

<sup>5</sup>Departamento de Cirugía Oral y Maxilofacial, Facultad de Odontología, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

### Correspondence

Rodrigo Fariña  
Hospital del Salvador  
Avenida Portales 3239  
Santiago  
CHILE

E-mail: rofari@gmail.com

ORCID: 0000-0002-6740-3619

### INTRODUCCIÓN

La cirugía ortognática es un procedimiento que consta de componentes quirúrgicos y de ortodoncia. En la modalidad convencional se describe una fase de ortodoncia prequirúrgica cuya duración es de 18 meses aproximadamente. Durante este tiempo, la autopercepción de los pacientes y su motivación para continuar con el tratamiento tienden a disminuir (Mirhashemi *et al.*, 2022). En 1991 Brachvogel propuso el Surgery First Approach (SFA), refiriéndose a los tratamientos ortodóncico-quirúrgicos en los que se sustituye la secuencia clásica de tratamiento ortodóncico-quirúrgico por la secuencia ortognático-ortodóncica; reduciendo algunas de las desventajas e inconvenientes de la ortodoncia prequirúrgica (Sharma *et al* 2015; Mirhashemi *et al.*, 2022). Esto podría simplificar el tratamiento de ortodoncia postoperatorio al proporcionar una maloclusión

**TOLEDO X, VARGAS I, SOTO F, BERDEJA P, FARIÑA R.** Planificación virtual previa a modalidad cirugía primero en cirugía ortognática: a propósito de un caso. *Craniofac Res.* 2024; 3(1):7-12.

**RESUMEN:** La cirugía ortognática es un procedimiento que puede desglosarse en una fase ortodóncica, destinada a la corrección de la posición y oclusión de las piezas dentarias, y otra quirúrgica; la cual resuelve el problema esquelético presentado por el individuo. En el formato convencional, la secuencia a seguir corresponde a realizar la fase ortodóncica previo a la quirúrgica, descompensando oclusalmente al paciente, lo que implica incomodidad debido a una alteración en la estética autopercibida por el paciente. En base a esto, surge la modalidad "cirugía primero" o Surgery First Approach (SFA), cuya secuencia comienza con la fase quirúrgica, con las correcciones ortodóncicas realizadas en segunda instancia. En este trabajo se presenta la secuencia de planificación mediante software 3D de un caso intervenido mediante SFA. Dentro de los resultados obtenidos y a partir de la evidencia colectada, la técnica SFA es una modalidad viable en cirugía ortognática, la cual depende de una serie de pasos y comunicación interdisciplinaria para lograr resultados satisfactorios tanto para el paciente y para el tratante, con un menor compromiso estético y psicológico.

**PALABRAS CLAVE:** Cirugía ortognática, ortodoncia quirúrgica, modalidad cirugía primero, anomalías dentomaxilares, planificación virtual.

tratable (Peiró-Guijarro *et al.*, 2016) Con este enfoque, la mayoría de los pacientes presentan su dentición orgánica sin tratamiento de ortodoncia previo durante la cirugía.

Las ventajas de realizar este tipo de procedimiento son (Huang & Chen, 2015):

- Corrección temprana de los trastornos del sueño.
- Dirección ortodóncica posquirúrgica: idéntica a la compensación natural.
- Posibilidad de acortar el tiempo total del tratamiento.
- El problema esquelético del paciente no se exacerba durante el período de ortodoncia prequirúrgica, lo que resulta en una mejora temprana de la estética facial y una alteración psicosocial mínima.
- Programa quirúrgico/ortodóncico eficiente; tiempo postoperatorio suficiente para controlar cambios esqueléticos y faciales.

Sin embargo, SFA es una técnica extremadamente compleja. Al tratarse de un paciente que va a ser operado antes de su ortodoncia, es fundamental que la planificación busque la mayor precisión posible. Si no contamos con elementos de diagnóstico y planificación adecuados, los resultados pueden ser poco precisos. Por lo tanto, la planificación computarizada previa a la cirugía ortognática es crucial ya que reduce los riesgos de error terapéutico es crucial en SFA (Sharma *et al.*, 2015; Huang & Chen, 2015; Peiró-Guijarro *et al.*, 2016; Mirhashemi *et al.*, 2022).

El objetivo de esta publicación es presentar una técnica de planificación 3D de ortodoncia quirúrgica, graficando los movimientos dentales, mediante una simulación del resultado final para facilitar la SFA.

## MATERIAL Y MÉTODO

El método de planificación ortodóncico-quirúrgico presentado en esta publicación consideró algunos pasos necesarios, los cuales serán explicados a través del seguimiento de un caso clínico. El paciente del caso clínico autorizó el uso de sus imágenes para publicación.

Para realizar este método se realizaron exámenes complementarios como; fotografías intraorales y extraorales, tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) (Kodak® 9500D), escaneo intraoral (3Shape® TRIOS 3), escaneo de mesa óptica (3Shape® E1) y algunos software de diseño digital, así como impresoras 3D, tipo SLA, (Formlabs® Form3B).

El software utilizado para la planificación fue el Orthoanalyzer® v. 2019; Nemotec® Nemostudio v.2019 y Nemofab v.2019, para planificación quirúrgica 3D. A continuación se describen los pasos para llevar a cabo la planificación orto-quirúrgica propuesta.

### Diagnóstico

Paciente masculino de 24 años, consultó por dificultades respiratorias, presentando antecedentes de tratamiento de ortodoncia previo, en el cual se realizó extracción de sus primeros premolares superiores para compensar su condición esquelética clase II (Fig.1).

Clase II esquelética diagnosticada por falta de desarrollo del mentón, desviación del mentón hacia la derecha, compresión maxilar esquelética de 4 mm según análisis de

Penn, inclinación del plano oclusal desde vista frontal, ángulo nasolabial abierto, apiñamiento leve en el arco mandibular, neutroclusión canina derecha, canina izquierda distoclusión, distoclusión molar bilateral e incisivo inferior proinclinado ( $110^\circ$ ).

Por tanto, aspectos a corregir con nuestro tratamiento fueron:

- Falta de proyección del mentón.
- Incisivo inferior fuera de la base (proclinado y apiñamiento inferior).
- Ángulo nasolabial abierto.
- Vía aérea estrecha.
- Mentón lateral derecho.
- Compresión maxilar esquelética.



Fig. 1. Fotografías extraorales preoperatorias del paciente vista frontal (a) y sagital (b). Se observa una Clase II esquelética, con falta de proyección de mentón y lateromentonismo hacia el lado derecho.

### VTO orto quirúrgico 2D

Se diseñó un VTO (Visual Treatment Objective) ortoquirúrgico 2D con el software Nemoceph, realizando la corrección dental y quirúrgica del caso en el plano sagital y vertical. En este caso consistió en retroinclinación del incisivo inferior ( $10^\circ$ ), avance maxilar (3 mm) y avance mandibular hasta alcanzar la oclusión (10 mm) y mejorar la vía aérea del paciente (Fig. 2).

Una vez retruido el incisivo inferior se midió en el borde incisal registrándose una retrusión de 6mm. Al indicar que eran necesarios 12 mm para realizar este movimiento ortodóncico, se optó por la extracción de los primeros premolares inferiores durante la cirugía ortognática, junto con anclaje esquelético mediante microimplantes, corrigiendo la inclinación dentaria en el postoperatorio.

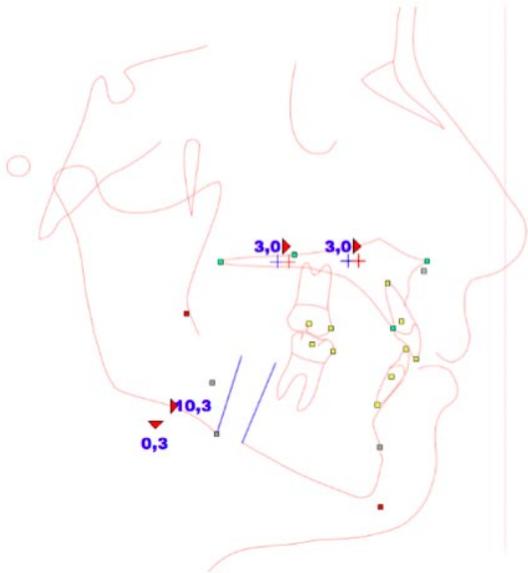


Fig. 2. Visual Treatment Objective (VTO) Ortoquirúrgico en 2D, realizado en software Nemoceph.

### Configuración dental digital 3D

Para realizar esta configuración fue necesario disponer de modelos digitales intraorales, obtenidos mediante registro intraoral mediante un escáner 3Shape TRIOS 3. Una vez realizada la VTO ortóquímica obtuvimos con precisión los movimientos dentarios necesarios para lograr el avance mandibular planificado. Luego se realizó una configuración digital 3D (Software 3Shape Orthoanalyzer®) para lograr los objetivos de ortodoncia establecidos en el VTO ortóquímica (Fig. 3)

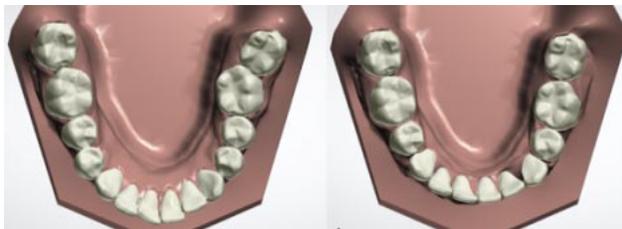


Fig. 3. Modelos virtuales 3D mandibulares, obtenidos mediante escaner intraoral 3shape, con oclusión orgánica (a) y con los movimientos dentarios realizados dentro del plan de tratamiento (b).

### Impresión de Modelos

Una vez realizada la configuración digital, los modelos se imprimieron con resina gris de alta definición (0,1 mm) para simular la oclusión final del paciente. Estos modelos se de-

nombraron modelos de set-up de maxilar y mandíbula (MxSUM y MSUM, respectivamente). Estos modelos se llevaron a oclusión, verificando la estabilidad. Una vez establecida la oclusión final, se utilizó el escáner 3Shape® E1 en la siguiente secuencia:

1. Registro original de maxilar superior (MxSUM).
2. Registro mandibular MSUM.
3. Registro mandibular con intervención quirúrgica (MIQSMX) + MxSUM en oclusión.

### Planificación quirúrgica 3D

En este caso, la planificación quirúrgica se realizó mediante el software Nemostudio® v.2019. Fueron necesarios elementos adicionales, como el CBCT de diagnóstico, modelos virtuales en formato ".stl", modelos impresos de la configuración dental y fotografías extraorales para complementar la orientación CBCT. Para simplificar esta etapa se definieron los siguientes pasos:

1. Orientación del volumen: el CBCT está orientado en las 3 direcciones del espacio. En nuestro protocolo de orientación utilizamos el plano bipupilar desde la vista frontal, proyección de los globos oculares para la vista axial y fotografía de perfil con posición natural asistida de la cabeza para la vista lateral.
2. Montaje del modelo y CBCT: Se ensamblan los modelos impresos que fueron escaneados con el CBCT. Este montaje se realizó a partir de piezas dentales que no tuvieron movimiento ortodóntico en el montaje.
3. Los límites de los cóndilos mandibulares se definieron virtualmente para poder separar virtualmente la mandíbula de la base del cráneo.
4. Se diseñaron las osteotomías y movimientos involucrados en la cirugía, ajustando primero el maxilar virtual y luego ocluyendo la mandíbula.
5. En el caso del paciente los movimientos realizados fueron: avance del maxilar 3 mm, centrado 2.8 mm hacia la izquierda y desplazamiento 0.9 mm con fulcrum en la línea media; mandíbula a oclusión (Fig. 4).
6. Fabricación de férulas quirúrgicas. Para la confección de las férulas quirúrgicas se realizó secundariamente cirugía virtual con los mismos movimientos utilizando los modelos originales (sin setup), obteniendo férulas intermedias y definitivas.

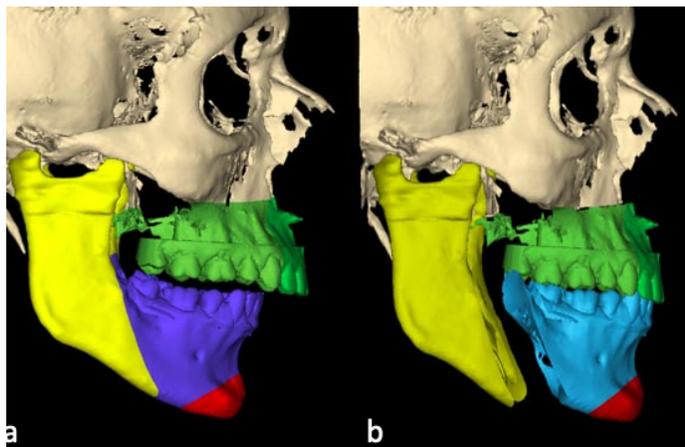


Fig. 4. Planificación virtual quirúrgica con software Nemostudio, representando el diseño de las osteotomias (a) y movimientos quirúrgicos a realizar (b).

### Cirugía ortognática

Se realizó cirugía ortognática maxilar primero, con férula intermedia con maxilar operado y mandíbula no operada, luego una férula final para avance mandibular. Además, se instalaron microimplantes (GNI ORTHO® IZ SSA-1508i) de 8 mm de longitud en el intraoperatorio de manera bilateral para anclar los molares y así favorecer la distalización de los caninos en el posquirúrgico inmediato. Los movimientos de ortodoncia se iniciaron 10 días posterior a la cirugía, con el propósito de contar con edema reducido. Se utilizó un arco de titanio y molibdeno (TMA) en forma de T para intruir los incisivos inferiores y nivelar la curva de Spee (Fig. 5).



Fig. 5. a. Dos semanas postquirúrgico; b. Cinco semanas postquirúrgico cierre de espacio con TMA con ansa en T; Caso terminado 8 meses postquirúrgicos.

### RESULTADOS

Se apreció Clase I esquelética postoperatoria observándose un rostro armonioso, mentón en línea media y proporcionado con respecto a las demás estructuras óseas, la línea media centrada. Además, el tratamiento de ortodoncia posquirúrgico duró 14 meses (Fig. 6).

Según estudios en los que 15 pacientes se sometieron a planificación de ortodoncia virtual (VOP), los resultados mostraron una precisión del 75,3 % en cirugía maxilar y del 74 % en cirugía mandibular, ambas dentro del rango de - 2 a + 2 mm. La precisión de la arcada superior e inferior fue

### DISCUSIÓN

Según reportes, un tratamiento que comienza con ortodoncia y se realiza cirugía ortognática en una segunda etapa toma más tiempo que la SFA, que tiene una duración promedio de 14 a 18 meses (Peiró-Guijarro *et al.*, 2016; Mirhashemi *et al.*, 2022). Aunque esta ventaja puede ser importante, asegurar un tratamiento 100 % exitoso no es del todo correcto, ya que se maneja un margen de error posquirúrgico. La incorporación de software 3D ha aumentado la exactitud diagnóstica y la precisión de los resultados posquirúrgicos en todas las áreas de la cirugía maxilofacial.



Fig. 6. Fotografías extraorales postoperatorias con fase ortodóncica finalizada en vista frontal (a) y sagital (b).

de 58,86 y 51,53 %, respectivamente, ambas dentro del rango de -0,8 a +0,8 mm (Badiali *et al.*, 2019). En cuanto a la estabilidad a largo plazo, numerosos estudios han determinado que no existen diferencias significativas entre la AGS y la modalidad convencional (Baek *et al.*, 2010; Choi *et al.*, 2015; Mahmood *et al.*, 2019; Choi & Lee, 2021).

Actualmente, la SFA ha sido denominada la modalidad más nueva y de mejor desempeño para el tratamiento de la dismorfosis dentofacial (Prakash *et al.*, 2023). Por el contrario, se ha mencionado que la SFA podría implicar mayores riesgos, aunque la evidencia actual describe que no existen complicaciones específicas de la técnica SFA. Con base en un mayor riesgo de complicaciones postoperatorias, los autores sugieren realizar más estudios de mayor impacto ya que con la evidencia disponible actualmente no se puede hacer esta afirmación (Pelo *et al.*, 2017; Kwon & Han, 2019).

## CONCLUSIÓN

La técnica SFA requiere de una planificación precisa, cuyo éxito depende del seguimiento ordenado de los pasos, la comunicación interdisciplinaria constante y la capacidad de trabajo en equipo. En este caso clínico se logró la mayoría de las soluciones al listado de problemas, reduciendo la duración total del tratamiento y además, el paciente mejora su calidad de vida, funcionalidad y estética con mínimas repercusiones en su vida psicosocial a diferencia de otras modalidades de tratamiento, como la ortodoncia quirúrgica convencional.

**Contribuciones de los autores:** La investigación fue llevada a cabo con la participación equitativa de todos los autores, quienes contribuyeron por igual en la recopilación y análisis de datos, así como en la redacción del artículo. Los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

**Conflicto de Interés:** Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

**Fuente de Financiamiento:** Esta investigación no recibió financiamiento externo.

**Aprobación ética:** El estudio se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki. Se obtuvo el consentimiento informado del sujeto involucrados en el estudio.

**TOLEDO X, VARGAS I, SOTO F, BERDEJA P, FARIÑA R.** Virtual planning previous surgery first approach: a case report. *Craniofac Res.* 2024; 3(1):7-12.

**ABSTRACT:** Orthognathic surgery consists of a procedure that can be divided in two phases; an orthodontic phase destined to correct dental position and occlusion, and a surgical phase which resolves the individual's skeletal condition. In the conventional manner, the sequence begins with the orthodontic phase, occlusally decompensating the patient thus altering patients' aesthetics throughout this period. Based on this conflict, the Surgery First Approach (SFA) has been proposed, beginning with the surgical phase and therefore performing the orthodontic phase in a second instance. This article presents the planning sequence carried out through virtual 3D softwares regarding a singular SFA case. Regarding obtained results and data collected from available evidence, SFA technique is a valid alternative in orthognathic surgery that relies on a series of steps to be followed and interdisciplinary communication in order to achieve satisfactory and accurate results both for patient and practitioners, with a lesser aesthetical and psychological compromise.

**KEY WORDS:** Orthognathic surgery, surgical orthodontics, surgery first approach, dentomaxillary anomalies, virtual planning.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Badiali G, Costabile E, Lovero E, Pironi M, Rucci P, Marchetti C, Bianchi A. Virtual orthodontic surgical planning to improve the accuracy of the surgery-first approach: A prospective evaluation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 77(10):2104-2115. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2019.04.017>
- Baek SH, Ahn HW, Kwon YH, Choi JY. Surgery-first approach in skeletal class III malocclusion treated with 2-jaw surgery: evaluation of surgical movement and postoperative orthodontic treatment. *J Craniofac Surg.* 2010; 21(2):332-8. <http://dx.doi.org/10.1097/SCS.0b013e3181cf5fd4>
- Choi JW, Lee JY, Yang SJ, Koh KS. The reliability of a surgery-first orthognathic approach without presurgical orthodontic treatment for skeletal class III dentofacial deformity. *Ann Plast Surg.* 2015; 74(3):333-41. <http://dx.doi.org/10.1097/SAP.0b013e318295dcce>
- Choi JW, Lee JY. Current concept of the surgery-first orthognathic approach. *Arch Plast Surg.* 2021; 48(2):199-207. <http://dx.doi.org/10.5999/aps.2020.01305>
- Huang CS, Chen YR. Orthodontic principles and guidelines for the surgery-first approach to orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015; 44(12):1457-62. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijom.2015.05.023>
- Kwon TG, Han MD. Current status of surgery first approach (part II): precautions and complications. *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* 2019; 3;41(1):23. <http://dx.doi.org/10.1186/s40902-019-0206-4>
- Mahmood HT, Ahmed M, Fida M, Kamal AT, Fatima F. Concepts, protocol, variations and current trends in surgery first orthognathic approach: a literature review. *Dental Press J Orthod.* 2018; 23(3): 36.-6. <http://dx.doi.org/10.1590/2177-6709.23.3.36.e1-6.onl>
- Mirhashemi AH, Ghadirian H, Samimi SM. Surgery-first approach; from claims to evidence: A comprehensive review. *Front Dent.* 2022; 19:23. <http://dx.doi.org/10.18502/ffd.v19i23.10594>
- Peiró-Guijarro MA, Guijarro-Martínez R, Hernández-Alfaro F. Surgery first in orthognathic surgery: A systematic review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016; 149(4):448-62. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.09.022>

- Pelo S, Saponaro G, Patini R, Staderini E, Giordano A, Gasparini G, Garagiola U, Azzuni C, Cordaro M, Foresta E, Moro A. Risks in surgery-first orthognathic approach: complications of segmental osteotomies of the jaws. A systematic review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2017; 21(1):4-12. PMID: 28121363.
- Prakash O, Verma SK, Jha AK, Mallick S, Ekram S, Soni M. Surgery-first approach for dentofacial deformity: A Systematic Review. *Cureus.* 2023; 15(2):35085. <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.35085>.
- Sharma VK, Yadav K, Tandon P. An overview of surgery-first approach: Recent advances in orthognathic surgery. *J Orthod Sci.* 2015; 4(1):9-12. <http://dx.doi.org/10.4103/2278-0203.149609>.