

Rehabilitación del sector anterosuperior mediante protocolo digital

Rehabilitation of the anterior-superior sector using digital protocol

A. Bowen Antolín*, F.J. Arnaiz González**, J. Cabanas**

RESUMEN

Presentamos un caso clínico en el que todos los pasos y etapas (Diagnóstico, planificación, cirugía de inserción de implantes y rehabilitación prostodóncica) han sido realizados mediante recursos digitales (CBCT, impresión digital, escáner facial, planificación prostodóncica, cirugía guiada, carga inmediata, prótesis definitiva). La precisión del tratamiento y la predictibilidad del mismo, superan a la técnica habitual, si bien es preciso un entrenamiento previo para poder utilizar al máximo estos recursos.

PALABRAS CLAVE: Implantología digital, cirugía guiada, escáner facial, escáner intraoral.

ABSTRACT

We present a clinical case in which all the steps and stages (diagnosis, planning, implant insertion surgery, and prosthodontic rehabilitation) have been performed using digital resources (CBCT, digital impressions, facial scanning, prosthodontic planning, guided surgery, immediate loading, definitive prosthesis). The accuracy and predictability of the treatment surpass the traditional technique, although prior training is necessary to make the most of these resources.

KEY WORDS: Digital Implantology, Guided Surgery, Facial Scanning, Intraoral Scanning.

Fecha de recepción: 1 de Septiembre 2023.

Fecha de aceptación: 15 de Septiembre 2023.

A. Bowen Antolín, F.J. Arnaiz González, J. Cabanas. *Rehabilitación del sector anterosuperior mediante protocolo digital*. 2023; 39 (4): 2023: 184-190.

* Médico Odontólogo Universidad Complutense de Madrid (UCM). Director Máster Implantología y Periodoncia (Universidad Isabel I).

** Licenciado en Odontología Universidad Europea de Madrid (UEM). Máster Oficial en Prótesis avanzada y Estética (UEM). Profesor clínico Máster Implantología y Periodoncia (Universidad Isabel I).

*** Licenciado en Ingeniería Eléctrica NYPU.

INTRODUCCIÓN

Las técnicas clásicas de planificación de los tratamientos implantológicos se han basado en las necesidades prostodóncicas y de rehabilitación de los tejidos orales, para, a partir de ellas, proveer de los recursos quirúrgicos y de inserción de implantes, basándose casi siempre en la habilidad manual del cirujano y del equipo rehabilitador. La consecuencia suele ser una falta de precisión en el resultado final de los trabajos, que se compensa

con recursos prostodóncicos.

En ese sentido, las tecnologías digitales juegan un papel básico al conseguir una precisión sin distorsiones, capaz de minimizar los riesgos e imprecisiones de la técnica convencional. El uso de recursos digitales en todas las fases del tratamiento, es posible y ofrece una alternativa que está llamada a ser el estándar futuro en los tratamientos con implantes osteointegrados

La planificación Digital en Implantología, se basa en la obtención de unos datos reales 3D, procedentes de: I.-Modelos dentarios, con arquitectura gingival: archivos STL y PLY. II.-Modelos de estructura ósea: archivos DICOM. III.-Modelos faciales con color, textura y morfología 3D: archivos OBJ.a^(1,2,3).

Con la incorporación de estos archivos a las aplicaciones informáticas de planificación prostodóntica y quirúrgica, se obtiene una guía o plantilla prostodóntica y una guía quirúrgica que permiten realizar una inserción de implantes precisa y mínimamente invasiva, con una predictibilidad casi absoluta del tratamiento⁽⁴⁾.

Finamente, la cicatrización guiada de tejidos, dirigida por las técnicas de carga inmediata, en combinación con las técnicas de impresión digital intraoral, hacen que conseguir resultados absolutamente estéticos y funcionales, sea real, dirigiendo desde un principio un proceso digitalmente guiado y realizado^(4,5).

El objetivo de este trabajo es presentar un caso clínico de manera detallada de como se debería funcionar en la planificación totalmente digitalizada.

CASO CLÍNICO

DIAGNÓSTICO

Paciente varón de 50 años, sin antecedentes médicos de interés.

Presenta rehabilitación fija sobre dientes naturales de 13 a 23 con pilar del 13 decapitado. En la exploración radiológica se aprecia la decapitación total de el pilar 13 y acude a consulta para tratamiento del sector anterosuperior (Figura 1). En la primera cita tomamos registros para planificar el caso, fotografías extra e intraorales, CBCT, escáner intraoral y escáner facial (Figura 2).

PLANIFICACIÓN

Diseño digital y planificación prostodóntica

La base de la planificación digital consiste en la fusión precisa de archivos, alineando en primer lugar la anatomía dentaria (STL) al perfil facial del paciente, gracias al escáner facial (OBJ). (Figura 3). A continuación, mediante la técnica de

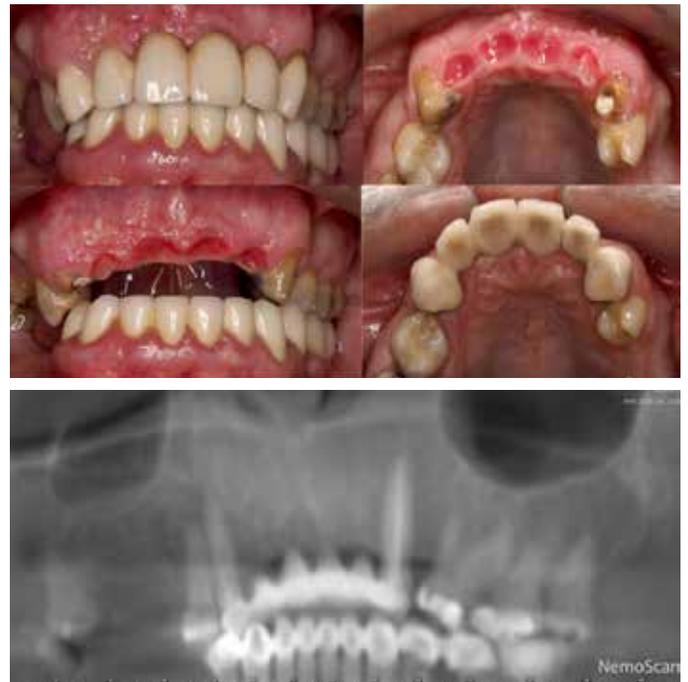


Figura 1. Estudio preoperatorio.



Figura 2. Escaneado facial con scanbodies oclusal y frontal.



Figura 3. Alineación de escáner facial con dentario.

diseño de sonrisa (Digital Smile Design, DSD),^(1,2) se define la posición del borde incisal, el tamaño dentario y líneas de referencia apropiadas al perfil facial del paciente (Figura 4). Finalmente, una vez determinada morfología dentaria, se genera



Figura 4. Diseño 3D de restauración.



Figura 5. Diseño de férula protodóncica para PMMA.

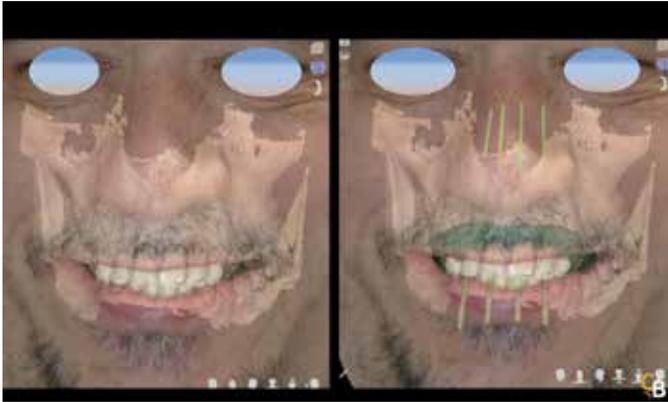


Figura 6. Fusión de archivos para planificación quirúrgica.

un archivo STL, que será la base de la estructura provisional de PMMA, a la que se añaden unas extensiones distales a modo de sobrecoronas, con el fin de cumplir una doble función: sirve de guía orientativa a la inserción de los implantes y de provisional para carga inmediata. (Figura 5)^(3,4).

Planificación quirúrgica

El archivo STL obtenido a partir de la planificación protodóncica se fusiona con los archivos

DICOM procedentes de las estructuras esqueléticas y con el archivo OBJ del escáner facial para definir la posición y angulación de los implantes a elegir. Finalmente, se diseña una férula para cirugía guiada⁽⁴⁾.

Cirugía

Se realizan exodoncia del diente 13 y se prueban las férulas de cirugía guiada y férula protésica (Figura 10). Se procede a la preparación de los alveolos implantarios mediante fresado a través de la férula de cirugía guiada y se va comprobando con la férula protodóncica la posición de los ejes de los implantes respecto al eje dentario. En los implantes 21 y 22 el eje de fresado corresponde con el eje dental previo, pero para los implantes localizados en área 12 y 11 se realiza la corrección guiándonos con la férula protodóncica (Figura 11). Finalmente, se insertan 4 implantes de 3,8 x 15 mm, con troque superior a 35 N/cm y se comprueba el valor ISQ con Ostell, que en este caso está por encima de 60 (Figura 12). Se realiza la regeneración del alveolo del diente 13 mediante hueso autólogo, recuperado del fresado y cierre con membrana de a-PRF.

Carga inmediata

Para la realización de la carga inmediata es necesario conseguir estabilidad primaria superior a 35 N/cm y un valor ISQ superior a 60⁽⁵⁾. Tras la inserción de los implantes a nivel del reborde óseo residual, se procede a la colocación de los pilares de carga inmediata. Tras ello, se adapta la férula protodóncica de PMMA, realizando la individualización de perfiles de emergencia y rebase de los mismos con resina acrílica⁽⁴⁾. En este caso al haber realizado exodoncia con regeneración en el alveolo del 13, se conformó un pónctico ovoide. Finalmente se alivia la articulación en la prótesis, con el fin de evitar prematuridades y cargas patológicas. (Figura 13-14).

Prótesis definitiva

Transcurrido el periodo de integración al hueso procedemos a la toma de impresión digital para confeccionar la prótesis definitiva. (4, 6) Como la morfología del provisional es aceptable, realizamos el escaneo intraoral de la misma, para así tener una referencia en la fabricación de la definitiva (Figura 15). El diseño que pedimos al laboratorio es de una estructura ferulizada de los implantes, atornillada directa a implante, de los dientes 22,21,11,12 con extensión 13 y una corona de zirconio monolítico para el dien-

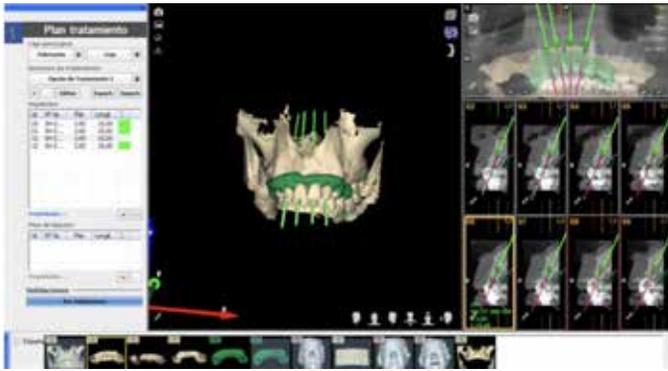


Figura 7. Planificación quirúrgica.



Figura 11. Cirugía de inserción de implantes.



Figura 8. Diseño y realización de férula quirúrgica.



Figura 12. Postoperatorio inmediato.



Figura 9. Férulas prostodóncica y quirúrgica.



Figura 13. Preparación de prótesis provisional inmediata.



Figura 10. Férulas quirúrgica y prostodóncica en boca.



Figura 14. Prótesis provisional y control radiográfico.

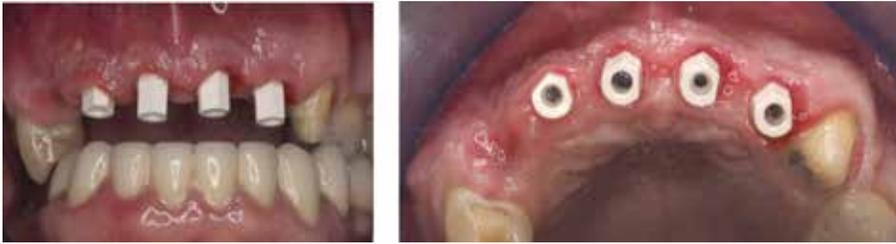


Figura 15. Impresión con scanbodies.

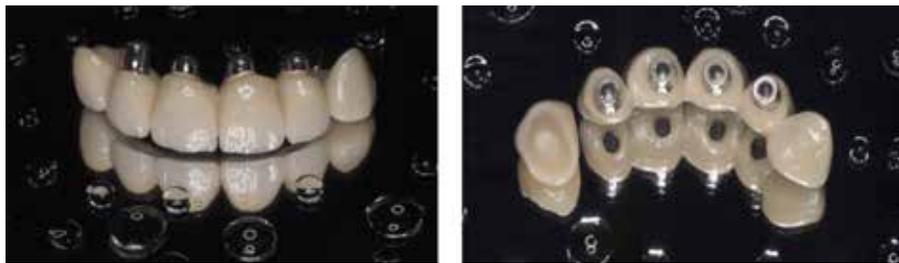


Figura 16. Prueba estructura metálica y caso finalizado.

te 23. Con la estructura metálica terminada, se hace comprobación radiológica y se toma cera para fijar la articulación y finalización del caso. Finalmente, insertamos la prótesis sobre implantes a torque 30N/

cm, cementamos la corona de 23 y se ajusta la articulación, aliviando lateralidad en pónico 13. (Figura 16 y 17).

DISCUSIÓN

El proceso digital en Implantología requiere de un flujo preciso, que se puede esquematizar en un diagrama simple, en el que se definen las 4 fases del mismo: Diagnóstico; Planificación; Cirugía y carga inmediata; y Prótesis definitiva. (Figura 17).

Sin embargo, hay unas partes sensibles del proceso que debemos analizar con más detalle: Los datos de TAC del paciente, obtenidos con técnica CBCT, proporcionan unos archivos DICOM totalmente fiables y compatibles con las aplicaciones de planificación habituales. El escaneado **intraoral**, se puede realizar con cualquier escáner intraoral convencional, que genere archivos STL libres, para que puedan ser empleados por cualquier aplicación de planificación. Hay múltiples referencias bibliográficas⁽⁷⁻¹⁰⁾, que demuestran que las distorsiones son similares entre las impresiones convencionales y digitales⁽⁷⁾, y que la distorsión angular y lineal es similar, independientemente del sistema empleado⁽⁸⁾, por lo que el uso de un sistema u otro, e incluso el de un escaneo de modelos físicos, no es crítico. **Escaneado facial**, que en nuestro realizamos con el sistema AFT SystemOne (AFT Medical, España), basado en el escáner facial Bellus 3D (Los Gatos, CA), con dos características importantes: Depthshape, que permite una reconstrucción 3D, usando un sistema de 2 láser infrarrojos y 4 sensores, diseñada para resolución inferior a 0,4mm y Photoshape, que facilita la captura de detalles de la cara tales como arrugas y poros de la piel. De esta manera, se genera una malla de la cara y el archivo resultante contiene la información de la misma, así como la textura en alta resolución^(4,9).

Con todo lo anterior, el resultado es un archivo OBJ, compatible con EXOCAD y con NEMOSCAN, por lo que se puede incorporar a la planificación, de manera que obtenemos un modelo real 3D completo del paciente^(4,9,10).

Existe además una serie de cuestiones que debemos tener presentes:

a.- Fusión de archivos. En primer lugar, fusionamos los archivos OBJ y STL para el diseño prostodóncico y estético del caso, empleando EXOCAD (Align Technologies, USA) o Nemo SmileDesign3D (Nemo-dent-Henry Schein, USA), ya que son los únicos que permiten la incorporación de los archivos OBJ^(4,9). El posicionamiento de los archivos en la posición tridimensional correcta, se basa en el uso de centradores supraorbitarios y oclusales, propios del sistema, que permiten ajustar la imagen escaneada del alineador oclusal sobre el escaneo facial 1 y luego superponer (*bestfit*) el modelo del maxilar superior sobre la huella de oclusión^(4,9,11). Finalmente, fusionamos los datos DICOM, realizando el *bestfit* con las referencias dentarias.

b.- Planificación protésica. La base de la planificación reside en el diseño de la sonrisa a partir de los principios del DSD, pero el éxito de la misma está en la transferencia exacta de la misma a partir de los archivos 3D. El fin de la planificación es crear un diseño de prótesis, que permite generar un archivo STL nuevo, que corresponde a la prótesis del paciente. El mejor resultado obtenido es la prótesis fresada de PMMA, en relación con la biotolerancia, resistencia a la fractura, estabilidad de color y, en general, propiedades mecánicas^(12,13). Por otra parte, hay suficientes referencias que demuestran la fiabilidad del procedimiento^(4,9,14).

c.- Prótesis definitiva. Sin duda alguna, la prótesis sobre implantes “full digital”, es una realidad y los diferentes sistemas de impresión digital han demostrado ser totalmente fiables para su uso en clínica y laboratorio^(15,16). La principal ventaja reside en la mínima distorsión obtenida, la mínima invasividad del procedimiento y la máxima fiabilidad del mismo, que reduce el tiempo de trabajo en clínica y laboratorio, así como el número de citas del paciente⁽¹⁷⁾.

RELEVANCIA CLÍNICA

Proponemos un nuevo y probado flujo digital, desde el principio hasta el fin del tratamiento implantológico y rehabilitador, con una completa definición de las fases y elementos de cada una, reproducible y asequible con una formación específica.

Presentamos un flujo abierto, sin limitaciones por el sistema de referencia o de impresión, al trabajar con formatos de archivos digitales convencionales y adaptados a las aplicaciones más comunes de uso en laboratorio y clínica.

Utilizamos elementos habituales de la planificación convencional en implantología, con la incorporación del escáner facial, como base de la planificación global, con inversión proporcionada y manejo sencillo.

Disminuimos drásticamente la invasividad de los tratamientos, así como el número de citas, proporcionamos una experiencia favorable y agradable para el paciente, aumentando la sensación de calidad percibida.

Mejoramos la calidad de comunicación con el paciente y con todo el equipo, y conseguimos real-



Figura 17. Fases del proceso digital.

mente la realización de unos tratamientos odontológicos multidisciplinares, coordinados, reproducibles y totalmente fiables.

En definitiva, la Odontología Digital, es el “presente” de la Odontología a nivel global y su implementación a todos los niveles supone la adaptación al futuro.

CONCLUSIONES

Con el flujo digital es posible conseguir tratamientos muy predecibles y precisos, a partir de planificaciones quirúrgicas y prostodóncicas, reproducibles, repetibles y comparables.

El punto más débil de la cadena es la transferencia de la planificación a la guía quirúrgica, ya que la cirugía guiada puede presentar variaciones en la ejecución que harían que variar el resultado planificado, por lo que la aportación de la guía prostodóncica permite afinar los resultados en cuanto a la localización tridimensional ideal de los implantes.

La tecnología digital simplifica el tratamiento respecto a las técnicas tradicionales, siendo más confortable para los pacientes y más seguro para el clínico, aunque requiere de un específico equipamiento y un grupo de trabajo muy coordinado, en el que se implica al completo el equipo de cirugía y de rehabilitación, los técnicos de laboratorio y un nuevo actor del procedimiento, como es la Ingeniería Biomédica.

APROBACIÓN ÉTICA

El paciente ha expresado y firmado su consentimiento para la utilización de registros clínicos, fotografías, datos de planificación y archivos informatizados para la realización de este trabajo.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés con ninguna de las marcas implicadas. Asimismo, este caso no ha sido promovido ni financiado por ningún proveedor de material odontológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Coachman C, Calamita MA. Digital smile design: A tool for treatment planning and communication in esthetic dentistry. *Quintessence Dent Technol* 2012; 35:103-11. DOI: 10.1055/s-0032-1314982
2. Coachman C, Calamita MA, Sesma N. Dynamic Documentation of the Smile and the 2D/3D Digital Smile Design Process *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 2017;37(2): 183-92
3. Cattoni F, Mastrangelo F, Gherlone EF, Gastaldi G. A New Total Digital Smile Planning Technique (3D-DSP) to Fabricate CAD-CAM Mucups for Esthetic Crowns

and Veneers. *International journal of dentistry*. 2016; 6(2): 82-87.

4. Bowen A, Arnaiz F, Albizu, N. Flujo digital con escáner facial en Implantología. *Gaceta Dental*. 2018; 300:116-32.
5. Gallucci GO, Benic GI, Eckert SE, Papaspyridakos P, Schimmel M, Schrott A, Weber H P. Consensus Statements and Clinical Recommendations for Implant Loading Protocols. *JOMI* 2014; 29(s): 287-90.
6. Dolcini, G. A., Colombo, M., & Mangano, C. From Guided Surgery to Final Prosthesis with a Fully Digital Procedure: A Prospective Clinical Study on 15 Partially Edentulous Patients. *International Journal of Dentistry*. 2016 (14) 7: 1-7.
7. Pradiés G, Ferreiroa A, Özcan M, Giménez B, Martínez-Rus F. Using stereophotogrammetric technology for obtaining intraoral digital impressions of implants. *JADA*.2014;145 (4): 338-58.
8. Chew AA, Esguerra RJ, Teoh KH, Wong KM, Ng SD, Tan KB. Three-Dimensional Accuracy of Digital Implant Impressions: Effects of Different Scanners and Implant Level. *JOMI* 2017 (32) 1:70-80.
9. Bowen A, Arnaiz F, Cabanas J. Rehabilitación del maxilar superior con implantes cigomáticos facialmente guiada. *Gaceta Dental*. 2018; 304:3-13.
10. García-Martínez I. El escáner facial como herramienta para el diseño digital tridimensional de la sonrisa. *Gaceta Dental*. 2017; 298: 88-105.
11. Bassam H, Marcus G, Daniel W. Integrating 3D facial scanning in a digital workflow to CAD/CAM design and fabricate complete dentures for immediate total mouth rehabilitation [*J Adv Prosthodont*. 2017; 9: 381-86.
12. Zoidis I. Implant Therapy Outcomes, Peri-Implant Biology Aspects *Clinical Oral Implants Research*.2016 ;27:450-60
13. Watanabe H, Kim E, Piskorski NL, Sarsland J, Covey DA, Johnson WW. Mechanical properties and color stability of provisional restoration resins. *American Journal of Dentistry*. 2013; 26 (5):265-70.
14. Dolcini GA, Colombo M, Mangano C. From Guided Surgery to Final Prosthesis with a Fully Digital Procedure: A Prospective Clinical Study on 15 Partially Edentulous Patients. *International Journal of Dentistry*. 2016, 14 (7): 1-7.
15. Lee S, Gallucci G. Digital vs. conventional implant impressions: efficiency outcomes *Clin. Oral impl. Research*. 2013; 24(1): 111-15.
16. Syrek A, Reich G, Ranftl D, Klein C, Cerny B, Brodesser J. Clinical evaluation of all-ceramic crowns fabricated from intraoral digital impressions based on the principle of active wavefront sampling *Journal of Dentistry*. 2010; 38 (7): 553-59.
17. Yuzbasioglu E, Kurt H, Turunc R, Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC Oral Health*2014 14:10https://doi.org/10.1186/1472-6831-14-10.

CORRESPONDENCIA

Antonio Bowen Antolín
Clínica Bowen. Madrid.
www.clinicabowen.com
c/ Santa Engracia, 135
28003 MADRID