

# Casos de éxito

## Rehabilitación bimaxilar sobre dientes e implantes mediante flujo 100% digital



# Dr. Juan Ballesteros Martínez

Licenciado en Odontología. Universidad Alfonso X el Sabio.  
Profesor colaborador del especialista en Implanto-Prótesis  
Avanzada. Universidad Complutense de Madrid.

Experto universitario en Periodoncia. Universidad Europea de Madrid. **Máster en Periodoncia Integral C.G (Prof. Raul Caffesse)**. Diploma in Implant Dentistry of Goteborg. Clínica Aparicio. **Diploma Universitario en Implantología Oral por la Universidad de Sevilla**. Diploma in Esthetic Dentistry of Goteborg. Clínica Aparicio.



## RESUMEN

Actualmente hemos variado de una forma significativa la manera de realizar rehabilitaciones sobre dientes e implantes en nuestros pacientes. Vamos a describir una técnica que nos permite, mediante la aplicación de las herramientas digitales, rehabilitar a nuestros pacientes con precisión, rapidez y disminuyendo enormemente el número de citas en nuestra consulta.

## Introducción

Las rehabilitaciones de arcada completa sobre implantes siempre han significado un reto para todos, ya que en muchas ocasiones tenemos que desdentar a nuestros pacientes y reponerles su función y su estética con una nueva dentición en unas horas y, que una vez pasados los meses de osteointegración, puedan ser estables en el tiempo tanto a nivel biológico como mecánico.

Por tanto, gracias al protocolo que vamos a describir, podemos realizar todo esto controlando todos los parámetros que intervienen en la rehabilitación: estética facial, estética intraoral, co-

recto ajuste de la estructura, resistencia de la rehabilitación, funcionalidad, que sea higienizable... Y en muy pocas visitas a la clínica por parte del paciente.

## Caso clínico

1. En la primera cita realizamos la toma de registros para poder realizar una correcta planificación del caso, consistente en :  
**A. Protocolo fotográfico**, consistente en 4 fotos para la integración facial: máxima sonrisa frontal, máxima sonrisa a 45° (derecha e izquierda) y en oclusión con separador de mejillas (fig. 1).



**FIG. 1.** Análisis facial. Máxima sonrisa frontal, con retractores labiales, de perfil a 45° derecha y 45° izquierda.

Casos de éxito |

**B. Escaneo digital** de los dientes del paciente y la oclusión mediante un escáner intraoral (3Shape, Trios 3, Dinamarca) (fig. 2).

**C. CBCT** del paciente de campo completo, 10 x 10 (Carestream 9600, Francia.), para tener la información completa del hueso del paciente.

- Una vez recopilada toda la información necesaria para digitalizar al paciente, enviamos todos los archivos a nuestro laboratorio para realizar una correcta integración de ellos y preparar un encerado facialmente guiado de la nueva rehabilitación de nuestro paciente<sup>1</sup>, en el que podamos integrar todos los parámetros estéticos y funcionales que necesitamos para que

la rehabilitación sea exitosa tanto a nivel funcional como estético (línea media, planos oclusales, contornos...), todo ello es realizado mediante un software de diseño CAD (Dental System 3Shape Trios 3, Dinamarca) (fig. 3).

El plan de tratamiento consistirá en una rehabilitación implantoportada superior y, en la arcada inferior, el paciente portará un puente dentosoportado de 34-44 y unos puentes implantoportados en los sectores posteriores mandibulares. Empezaremos por el tallado de las piezas 34-44 y la colocación de los provisionales dentosoportados en cascara de huevo, ya que el paciente presentaba alguna ausencia en zona anteroinferior (fig. 4).



FIG. 2. Escaneado digital intraoral de la dentición del paciente.



FIG. 3. Encerado digital de la restauración provisional superior en software de cirugía guiada.

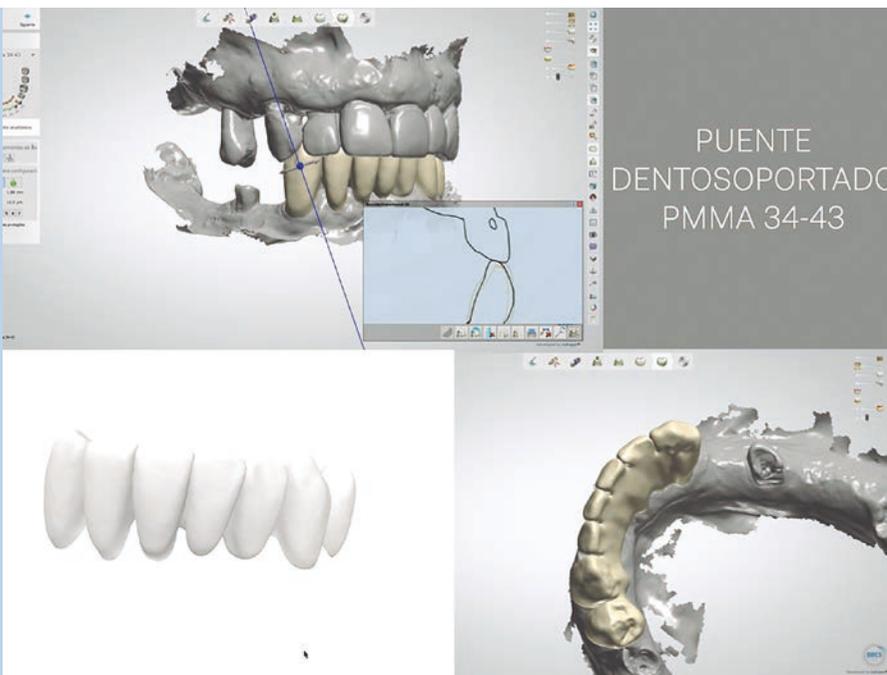


FIG. 4. Encerado digital de la restauración provisional inferior.



Casos de éxito |

3. Una vez realizado y validado el diseño del prototipo-encera-  
do digital de la rehabilitación que llevará el paciente como  
provisional de carga inmediata, importamos el archivo STL  
que nos ha enviado el laboratorio a un software de cirugía  
guiada por ordenador<sup>2</sup> (Implant Studio, 3Shape Trios 3, Di-  
namarca). Esto nos permitirá colocar virtualmente los im-  
plantes en el maxilar del paciente guiado protésicamente  
por el STL del prototipo digital de la rehabilitación y diseñar  
una férula quirúrgica (fig. 5), lo que facilitará enormemente  
el control de todos los parámetros necesarios para el éxito  
de nuestra rehabilitación (ubicación ideal 3D del implante<sup>3</sup>,  
controlar la profundidad del implante para poder ubicar  
transepiteliales tipo multiunit para alejar la conexión del im-  
plante del exterior<sup>4</sup>; al trabajar a multiunit, no tenemos que  
realizar desconexiones en el implante, favoreciendo la me-  
nor reabsorción ósea alrededor del implante, concepto “

One abutment one time”<sup>5</sup>, contornos apropiados de la res-  
tauración en función de la posición 3D del implante<sup>6</sup>).

4. Producimos la férula quirúrgica en nuestra clínica, mediante  
una impresora 3D (Splint Ray 55, EEUU). Empleamos para  
ello una resina llamada Surgical guide (Splint Ray, EEUU) y  
todo el proceso de posprocesado recomendado por el fa-  
bricante (fig. 6).
5. Realizamos la cirugía implantológica sin colgajo, extrayen-  
do previamente las piezas. Intentamos mantener siempre  
algún diente para apoyar la férula<sup>7</sup>, colocar varios pines de  
fijación para que la férula no se mueva durante la cirugía y  
para mejorar la precisión<sup>8</sup>. (fig. 7).
6. Una vez colocados los implantes, colocamos unos multiunit  
(BioHorizons, EEUU), sobre los que colocaremos unos scan  
bodies, (Core 3d, EEUU) y realizamos un solo escaneo intrao-  
ral del maxilar superior (Trios 3, 3Shape, Dinamarca) (fig. 8).

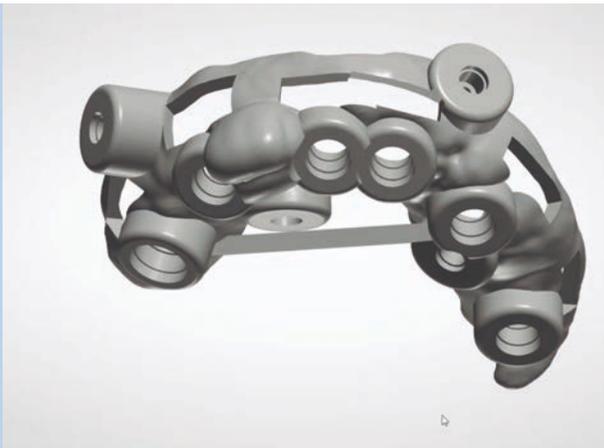


FIG. 5. Archivo STL de la férula quirúrgica.



FIG. 6. Férula quirúrgica impresa con anillas de peek.

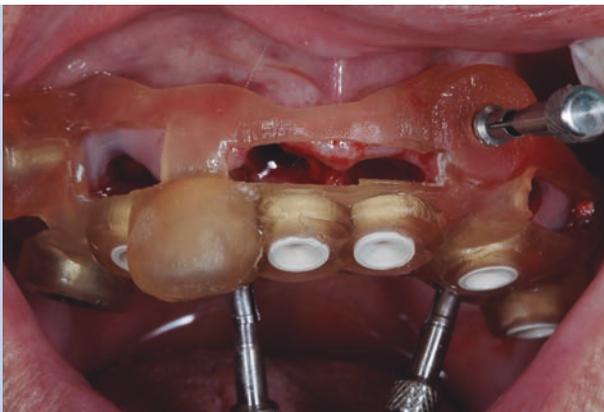


FIG. 7. Férula ubicada en la boca del paciente con anchor pins.

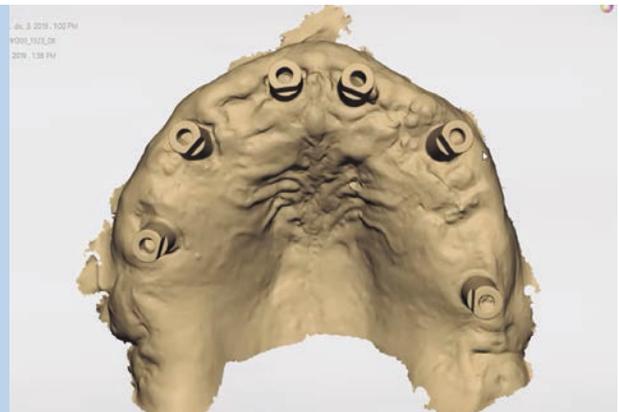


FIG. 8. Escaneado digital intraoral de los scan bodies (poscirugía).



## Casos de éxito |

7. Realizaremos un CBCT al paciente poscirugía con los scan bodies colocados sobre los multiunits. Esto nos permitirá crear un nuevo STL a partir del CBCT con scan bodies, que nos servirá para hacer una comprobación con el STL del escaneo de scan bodies poscirugía y nos facilitará también la reproducción de la dimensión vertical de la rehabilitación mediante solapamiento de STL previo y poscirugía. Esta comprobación se basa en el solapamiento 3D de un archivo con el otro mediante un software de ingeniería inversa (Meshmixer). Dado que los escáneres intraorales no son los suficientemente precisos por sí solos en registros de arcada completa sobre implantes para asegurar la pasividad de nuestra rehabilitación<sup>9</sup>, en caso de apreciar discrepancias al solapar ambos archivos, en el laboratorio realizan una o varias segmentaciones de uno de los stl (el del escaner intraoral), para conseguir saber con precisión la correcta posición espacial de los implantes<sup>10,11</sup> (figs. 9 y 10).
8. Una vez recibido los archivos por el laboratorio, los integrarán con el prediseño del prototipo de la rehabilitación y ya tendrán el archivo para poder producir la restauración. Sería una rehabilitación de PMMA para atornillar directa a multiunit sin interfases (fig. 11).
9. Colocamos carga inmediata al paciente a las 24 horas de la cirugía (fig. 12).
10. Una vez pasados 4 meses y los implantes se hayan osteointegrado, procedemos a la toma de registros definitivos para realizar la rehabilitación definitiva, que consistirán en:
  - A. Protocolo fotográfico**, consistente en 4 fotos para la integración facial (máxima sonrisa frontal, máxima sonrisa a 45° (derecha e izquierda) y en oclusión con separador de mejillas). (fig. 13).
  - B. Escaneo digital** del paciente y la oclusión mediante un escaner intraoral (3 Shape Trios 3, Dinamarca). (fig. 14)<sup>12</sup>.



FIG. 9. CBCT con scan bodies colocados (poscirugía).

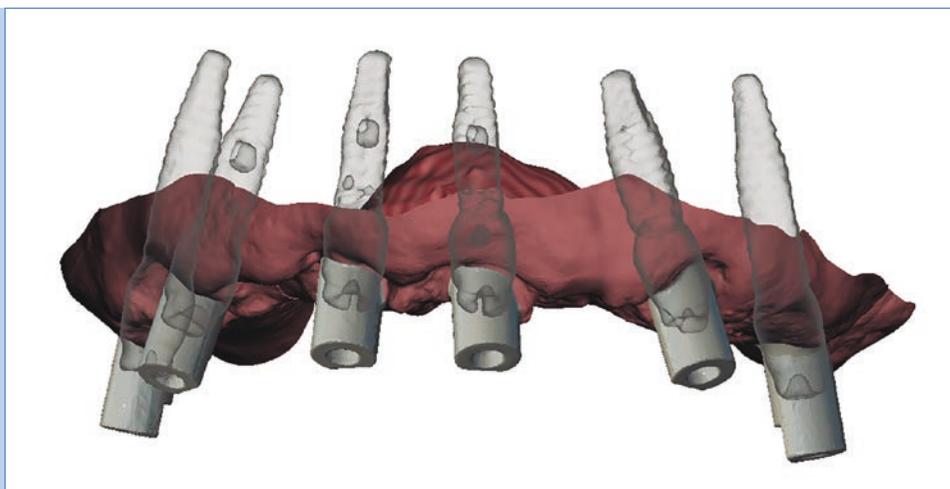


FIG. 10. Alineamiento escaneo intraoral con scan bodies y CBCT con scan bodies.



FIG. 11. Archivo STL del prototipo (carga inmediata).



FIG. 12. Colocación carga inmediata a las 24 h. de la cirugía.



FIG. 13. Análisis facial con el prototipo. Máxima sonrisa frontal, con retractor, de perfil a 45° derecha y 45° izquierda.



FIG. 14. Escaneado intraoral en oclusión con los prototipos colocados.

Casos de éxito |

▶ Arcada superior:

- ▶ STL sup. con prototipo colocado (fig. 15).
- ▶ STL sup. sin prototipo, reproducir los perfiles de emergencia (fig. 16).
- ▶ STL sup. con scan bodies (fig. 17).
- ▶ STL del provisional fuera de boca con scan replica, para duplicar perfiles de emergencia. (fig. 18).

▶ Arcada inferior:

- ▶ STL inf. con provisionales y pilares de cicatrización de multiunit (fig. 19).
- ▶ STL inf. sin provisionales y con scan bodies sobre multiunit (fig. 20).

Para asegurar la correcta pasividad emplearemos el archivo STL del CBCT con scan bodies que empleamos para el provisional, lo que no hace necesario un nuevo CBCT del paciente.



FIG. 15. Escaneado intraoral sup. con prototipo.



FIG. 16. Escaneado intraoral sup. sin prototipo.



FIG. 17. Escaneado intraoral sup. con scan bodies.



FIG. 18. Escaneado fuera de boca de provisional con scan replica.



FIG. 19. Escaneado intraoral inferior con prototipo.

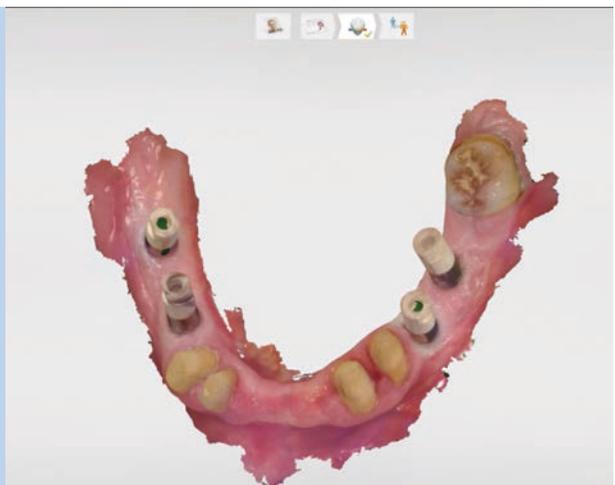


FIG. 20. Escaneado intraoral inferior con dientes tallados y scan bodies.



Casos de éxito |

11. El laboratorio integrará toda esta información y procederá al diseño de las restauraciones definitivas, tanto superiores como inferiores. El material utilizado será zirconio monolítico caracterizado, tanto para las restauraciones sobre dientes como sobre implantes. Realizará el diseño y nos enviará un vídeo para autorizar la fabricación de las restauraciones (figs 21 y 22)<sup>13,14</sup>.

12. En rehabilitaciones múltiples sobre implantes trabajamos directos a multiunit sin interfase, ya que en el laboratorio han realizado una modificación de la librería del multiunit original para permitir un reforzamiento de la estructura de zirconio que dificulte la posible fractura de la restauración (fig. 23).

13. Colocamos las rehabilitaciones superior e inferior al paciente, y realizamos control oclusal y radiográfico (figs. 24 y 25).



FIG. 21. Encerado digital de las restauraciones.



FIG. 22. Rehabilitación superior e inferior en zirconio monolítico.



FIG. 23. Zirconio monolítico sin interfase, directo a multiunit.

14. Finalmente tomamos un nuevo registro con el escáner intraoral para realizar una férula de descarga a nuestro paciente, utilizamos un jig de mordida para favorecer un registro óptimo de la oclusión (fig. 26).

En rehabilitaciones múltiples sobre implantes trabajamos directos a multiunit sin interfase, ya que en el laboratorio han realizado una modificación de la librería del multiunit original



FIG. 24. Colocación de las rehabilitaciones.



FIG. 25. Ajuste de la prótesis en perfiles perimplantarios.



FIG. 26. Toma de registro para fabricar férula de descarga superior.

## Discusión

El flujo de trabajo totalmente digital presenta aún limitaciones, especialmente en cuanto a la exactitud de los escáneres intraorales, sobre todo cuando se trata de registros para rehabilitar arcadas completas sobre implantes, ya que sabemos que hay muchos factores que pueden afectar a la pérdida de exactitud de nuestro escaneo: longitud del área escaneada, tecnología del escáner, luz ambiental, procedimientos de recorte y reescaneo, experiencia del operador...<sup>15</sup>.

Gracias a la alineación de archivos previos a una cirugía, podemos conseguir mantener la misma dimensión vertical para la rehabilitación provisional que teníamos antes de la cirugía. Para ello, necesitamos elementos coincidentes (dientes, rugues palatinos, tuberosidad maxilar, tornillos de osteosíntesis) que nos permitan poder ubicar ambos archivos en la misma posición espacial.

## Casos de éxito |

Hay varias formas de realizar cargas inmediatas con flujos digitales. En este caso que describimos optamos por la opción de conseguir pasividad mediante el protocolo Medicalfit, basado en el CBCT con scan bodies una vez colocados los implantes. Hay descritas en la literatura diferentes alternativas para compensar las pérdidas de exactitud de los escáneres intraorales<sup>16</sup>. Y en cuanto a la provisionalización, preferimos optar por la toma de registro intraoral una vez finalizada la cirugía y colocar los dientes provisionales unas horas después, ya que la prótesis que colocamos al paciente nos parece de mejor calidad (pulido y resistencia) con respecto a técnicas de prótesis perforadas confeccionadas previas a la cirugía, y utilizando cilindros de titanio sobre los transepiteliales, se capturan, rebasan y se pulen una vez finalizada la cirugía.

El tiempo total empleado en clínica con la técnica descrita en este artículo nos resulta mucho menor que con la segunda técnica (la de captura con cilindros de titanio), el inconveniente es

que el paciente tardaría unas horas más en tener sus dientes provisionales.

## Conclusión

Gracias a las tecnologías digitales, hemos conseguido crear protocolos muy eficientes que consiguen integrar todos los parámetros a tener en cuenta para el éxito de nuestras rehabilitaciones sobre dientes o sobre implantes, de forma muy predecible y reduciendo de una forma considerable las citas del paciente en consulta y los tiempos de trabajo empleados tanto en clínica como en laboratorio.

Aun así, estos protocolos deben ser optimizados y requieren una curva de aprendizaje tanto para la clínica como sobre todo para el laboratorio y el uso de diferentes softwares o dispositivos auxiliares para compensar las pérdidas de exactitud de los escáneres intraorales.

## Bibliografía

1. **Coachman C, Van Dooren E, Gürel G, Landsberg CJ, Calamita MA, Bichacho N.** *Smile design: from digital treatment planning to clinical reality.* In: Cohen M (ed). *Interdisciplinary Treatment Planning. Vol 2: Comprehensive Case Studies.* Chicago: Quintessence, 2012: 119-174.
2. **Tahmaseb A, Wu V, Wismeijer D, Coucke W, Evans C.** *The accuracy of static computer-aided implant surgery: a systematic review and meta-analysis.* Clin Oral Implants Res 29 (Suppl 16):416-435
3. **Grunder U, Gracis S, Capelli M.** *Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics.* Int J Periodontics Restorative Dent 2005;25:113-119.
4. **Galindo-Moreno P, León-Cano A, Ortega-Oller I, Monje A, Suárez F, ÓValle F, Spinato S, Catena A.** *Prosthetic Abutment Height is a Key Factor in Peri-implant Marginal Bone Loss*
5. **Vaténas I, Linkevicius T.** *One abutment one time vs. repeatable abutment disconnections in implants, restored with cemented / screw retained fixed partial dentures: Marginal bone level changes. A systematic review and meta-analysis*
6. **Esquivel J, Gómez-Meda R, Blatz MB.** *The impact of 3D implant position on emergence profile design.* Int J Periodontics Restorative Dent. 2021;41:79e86.
7. **Wenjuan Zhou, Zhonghao Liu, Liansheng Song, Chia-ling Kuo, David M. Shafer.** *Clinical factors affecting the accuracy of guided implant surgery—a systematic review and meta-analysis*
8. **Pessoa R, Siquiera R, Li J, Saleh I, Meneghetti P, Bezerra F, Wang HL, Mendonça G.** *The Impact of Surgical Guide Fixation and Implant Location on Accuracy of Static Computer-Assisted Implant Surgery*
9. **Flügge T, Van der Meer WJ, González BG, Vach K, Wismeijer D, Wang.** *The accuracy of different dental impression techniques for implant-supported dental prostheses: a systematic review P ta-analysis.* Clin Oral Implants Res 2018;29(suppl 16):374-392.
10. **Gómez-Polo M, Ballesteros J, Perales-Padilla P, Perales-Pulido P, Revilla-León M, Ortega R.** *Merging intraoral scans and CBCT: a novel technique for improving the accuracy of 3D digital models for implant-supported complete-arch fixed dental prostheses*
11. **Gómez-Polo M, Sallorenzo A, Cascos R, Ballesteros J, Barmak, Marta Revilla-León M.** *Conventional and digital complete-arch implant impression techniques: An in vitro study comparing accuracy*
12. **Joda T, Zarone F, Ferrari M.** *The complete digital workflow in fixed prosthodontics: a systematic review.* BMC Oral Health 2017;17:124.
13. **Papaspyridakos P, Chochlidakis K, Kang K, Chen YW, Alghfeli A, Kudara Y, Weber HP.** *Digital Workflow for Implant Rehabilitation with Double Full-Arch Monolithic Zirconia Prostheses*
14. **Pozzi A, Arcuri L, Fabbri G, Singer G, Londono J.** *Long-term survival and success of zirconia screw-retained implant-supported prostheses for up to 12 years: A retrospective multicenter study*
15. **Revilla-León M, Kois DE, Kois JC.** *A guide for maximizing the accuracy of intraoral digital scans. Part 1: Operator factors*
16. **Paratelli A, Vania S, Gómez-Polo C, Ortega R, Revilla-León, Gómez-Polo M.** *Techniques to improve the accuracy of complete-arch implant intraoral digital scans: A systematic review .*

