

Ciencia y práctica

El paso digital. ¿Un salto al vacío?



Esteban Xam-Mar

CEO de Dynamic Abutment Solutions.
Lleida.



La incorporación de procesos digitales a nuestro trabajo diario ha mejorado los resultados en nuestras labores si lo comparamos con los procesos analógicos utilizados hasta ahora. La precisión, la repetitividad, la simplicidad y la rapidez del proceso hacen que seamos más productivos pudiendo rentabilizar nuestros negocios.

Nos venden los sistemas digitales como la solución, en los que solo tenemos que diseñar en nuestro CAD y apretar un botón para que una fresadora haga nuestras estructuras. Nada más lejos de la realidad. Los programas CAD de diseño no son fáciles de manejar y requieren de formación continua. Las máquinas no son exactas, por lo que tenemos que ir corrigiendo los errores y, sobre todo, asumir el alto coste de inversión que se tiene que realizar.

Tenemos que ser conscientes de que la perfección no existe y que en esos procesos digitales hay factores potenciales de error, desde el implante que se coloca en la boca, pasando por el escaneado, la precisión de los *scanbodies*, y las librerías CAD, hasta el mecanizado. En todos estos pasos existe un error acumulativo que, si no conseguimos corregir, obtendremos un resultado que no será el deseado (tabla 1).

Por ese motivo, Dynamic Abutment® Solution ha diseñado un sistema integral en el que acompañamos en todo momento al técnico en la solución de los problemas, compensando con las librerías los errores producidos por las máquinas. El objetivo es conseguir la excelencia en los resultados. Ya no sirve ofrecer solo un aditamento, como podía ocurrir en el año 2004 con el pilar dinámico que incorporábamos a nuestro proceso digital, ahora es necesario disponer de todo un sistema que se adapte a las nuevas tecnologías en todos los pasos del flujo de trabajo digital (fig. 1): desde las réplicas digitales con sus librerías para incorporarlas a los modelos elaborados por impresoras 3D; los *scanbodies* de precisión para poder tomar los registros, ya sea directamente en la boca o en el laboratorio; la diversidad de aditamentos (*interfases*, *premilled*...) y las librerías necesarias para poder realizar los diseños de las prótesis. También herramientas, servicios CAD y nuevas estrategias CAM para poder disponer de un fresado de precisión, tanto con interfase como directo a implante, hasta un sistema de tornillo/destornillador angulado que nos facilite todas las garantías a la hora de fijar las prótesis.

TABLA I. Factores potenciales de error en los procesos CAD-CAM.			
Proceso/Producto		Precisión/Error	Bibliografía
IMPLANTE	Tolerancia de fabricación en los implantes. Cierre de implante con aditamento.	10-35 μm	Según casa de implantes.
ESCANEADO	Exactitud en el escaneado. Capacidad del instrumento de acercarse al valor de la magnitud real.	TRIOS (6.9 \pm 0.9 μm) CS 3500 (9.8 \pm 0.8 μm) iTero (9.8 \pm 2.5 μm) True Definition (10.3 \pm 0.9 μm) PlanScan (30.9 \pm 10.8 μm)	Evaluation of the Accuracy of Six Intraoral Scanning Devices: An in-vitro Investigation. Gary D. Hack, DDS and Sebastian B. M. Patzelt, DMD, Dr med dent.
SCANBODY	Tolerancia de fabricación en los scanbodies.	DAS \pm 3 μm Empresa B \pm 13 μm Empresa C \pm 5 μm	Estudio interno. Departamento I+D+i Talladium Asorcad Ingeniería (Geomagic).
CAD	Depende de los archivos .stl generados por las empresas.	0-200 μm	-
MECANIZADO	Fabricación final de la estructura. Precisión de la máquina de fresado.	10-50 μm	Datron / Willemin-Macodel / Imes-Icore / VHF.



FIGURA I.

SCANBODY DE PRECISIÓN

La precisión en el primer paso del proceso es fundamental para poder disponer de un modelo lo más exacto posible. Por este motivo, hemos diseñado un *scanbody* con ± 3 micras de tolerancia, sin agujero en el plano Z para facilitar la lectura y sin ningún tipo de presión sobre el implante, con un sistema de

anclaje por imanes (fig. 2.). Las dos alturas gingivales del adaptador y las diferentes alturas del *scanbody* (desde 8 hasta 12 mm) nos permiten abarcar todas las situaciones quirúrgicas (fig. 3).

El *scanbody* de precisión es la llave que nos abre la puerta a todo el sistema angulado de Dynamic.

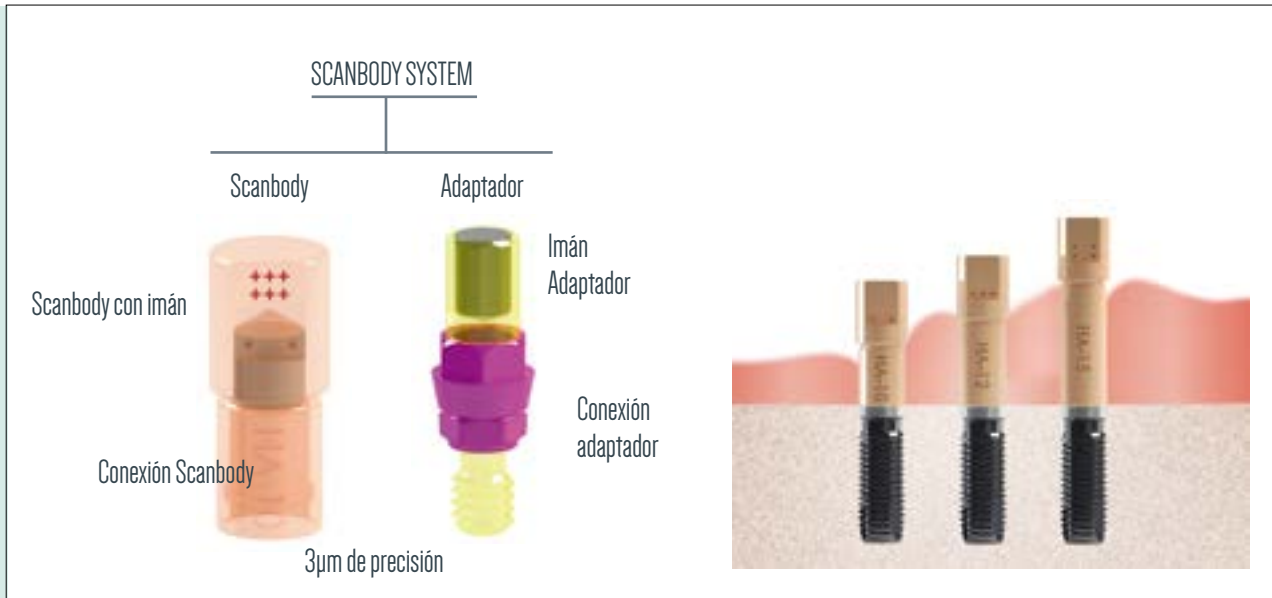


FIGURA 2.

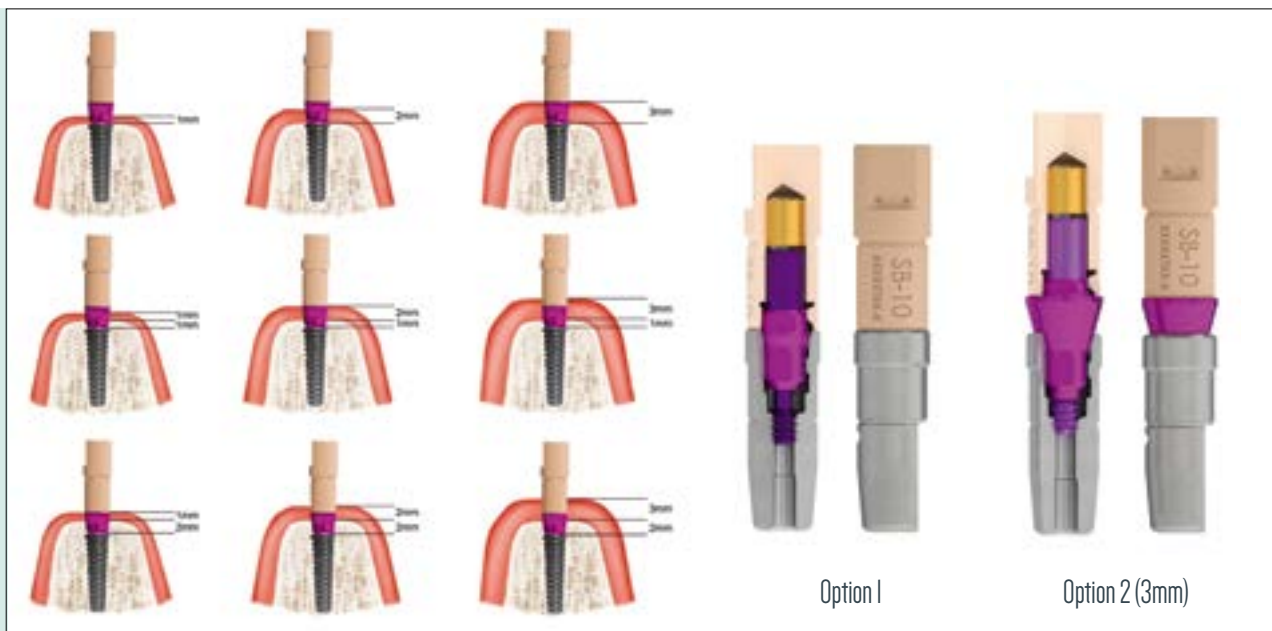


FIGURA 3.

Dynamic Ti-Base®

La amplia gama de Ti-Base® para estructuras de circonio nos permite realizar diseños de las prótesis, tanto con canales angulados como rectos para resolver todas las situaciones.

Las diferentes alturas gingivales, así como las diferentes alturas de cementado y las librerías CAD con angulaciones de hasta 45°, dan al técnico las herramientas necesarias para poder diseñar y solventar los problemas de inserción incorrecta de los tornillos, pudiendo diseñar prótesis estéticas y funcionales (fig. 4).

Además, con el fin de conseguir minimizar los errores que se van acumulando en el proceso de elaboración de la prótesis, Dynamic Abutment® Solutions ofrece un patrón de validación para las Ti-Base®.

El patrón de validación para las Ti-Base es un archivo .stl que se facilita al cliente y que contiene diferentes gaps de impresión entre la Ti-Base y el material de fresado, que van desde las 50 micras –que viene por defecto en la biblioteca– hasta valores de 10, 20, 30, 40, 60, 70 y 80 micras (fig. 5).

Este patrón fresado sirve para establecer el espacio de cementado, según le convenga al cliente, para cada caso entre la Ti-Base® y el patrón de circonio.

Set tornillo/destornillador

El diseño hexalobular de la cabeza del tornillo nos ofrece la posibilidad de atornillar y desatornillar con total garantía en canales con angulaciones de hasta 45° (fig. 6).

FIGURA 4.



L:Library

Gap entre la Ti-Base y el material fresado:
10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 y 80 micras

FIGURA 5.



FIGURA 6.

El sistema de seguridad incorporado al destornillador nos garantiza que nunca se pasará la cabeza del tornillo, rompiéndose la cabeza del mismo cuando se está aplicando un exceso de torque (fig. 7). Cuando llegamos a los 45-47 N, se deforman los canales de seguridad, rompiendo la cabeza del destornillador a los 54 N y manteniendo el tornillo en perfecto estado. Solo sería necesario disponer de un destornillador nuevo para poder seguir trabajando.

Análogo 3D

El diseño del análogo para modelos 3D dispone de un plano XY, importante para evitar la rotación de este en el modelo, y

de un tornillo inferior, en el plano Z, que nos garantiza la correcta posición del mismo (fig. 8).

De la misma forma que hacemos con las Ti-Base®, Dynamic Abutment® Solutions facilita al cliente un patrón de validación para las réplicas digitales. Se trata de un archivo .stl que contiene diferentes gaps de impresión entre la réplica digital y el material de impresión, que van desde las 30 micras –que viene por defecto en la biblioteca– hasta valores de -10, 10, 50 y 70 micras (fig. 9).

Este patrón sirve para conocer cuál es el gap ideal para la impresora que se utiliza.



FIGURA 7.

Bibliotecas CAD

La amplia diversidad de librerías nos permite diseñar cualquier tipo de prótesis sobre cualquier conexión. Asimismo, disponemos de diferentes librerías con distintas tolerancias para poder compensar los errores de las máquinas, pudiendo fabricar una prótesis precisa adaptada a nuestro sistema.

Para los profesionales que no disponen todavía de un escáner intraoral se ha diseñado un aditamento, el ScAnalog, con el que podemos entrar en el flujo digital partiendo de una impresión convencional. Este se atornilla a los pilares de impresión de la medida, como si fuera un análogo convencional para su vaciado en yeso, para escanear directamente la impresión y generar un archivo .stl con el que podemos comenzar a trabajar nuestros diseños con las librerías CAD (fig. 10).

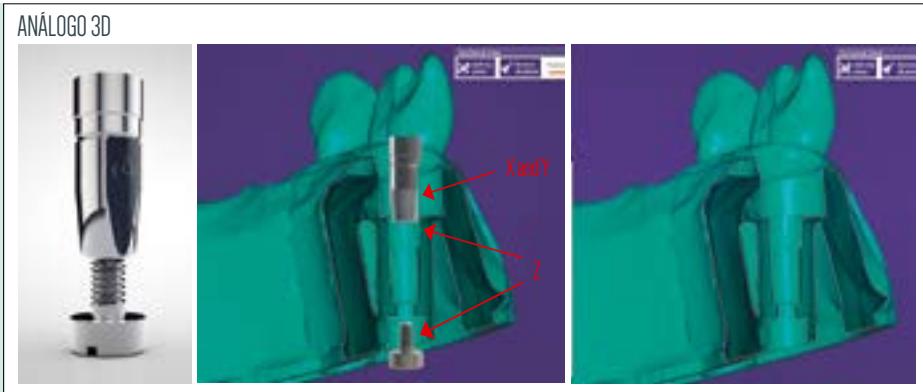


FIGURA 8.

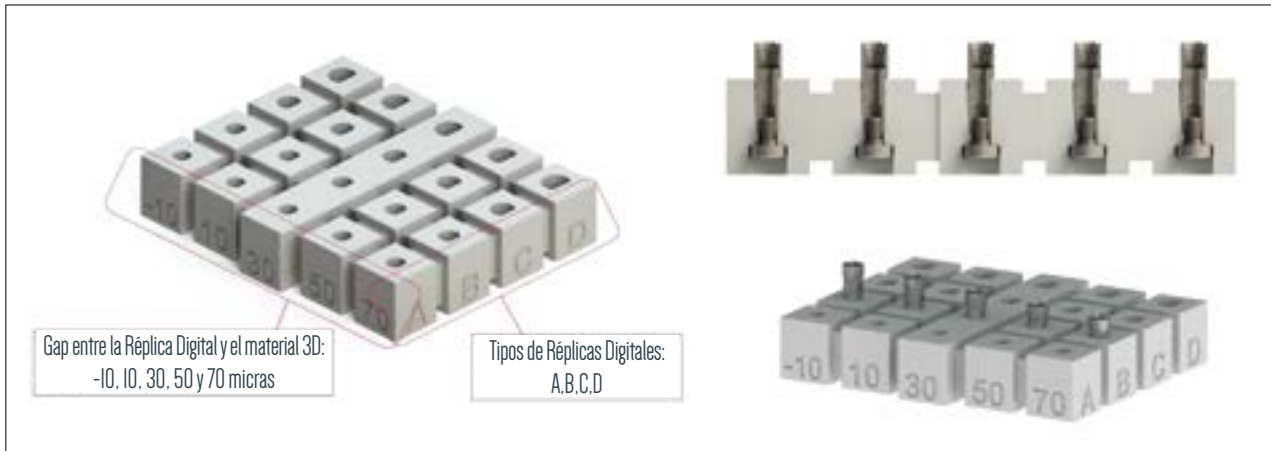


FIGURA 9.



FIGURA 10.

Caso clínico

Dr. Péter Rakics

Dentista.

Röth Gergely

Técnico de laboratorio

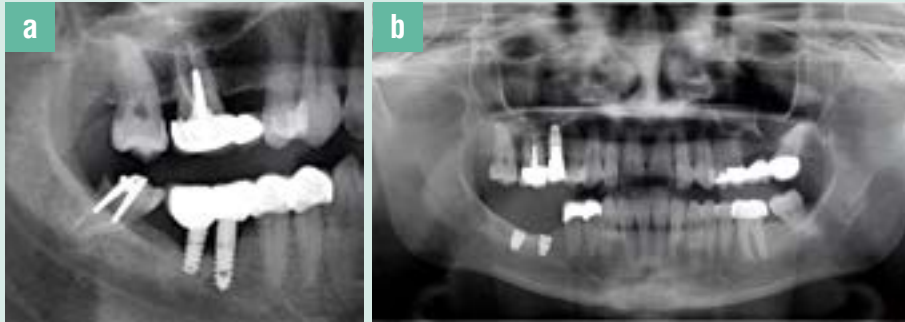


FIG. 1. Pérdida de hueso. Extracción, recuperación de hueso y cambio de implantes.

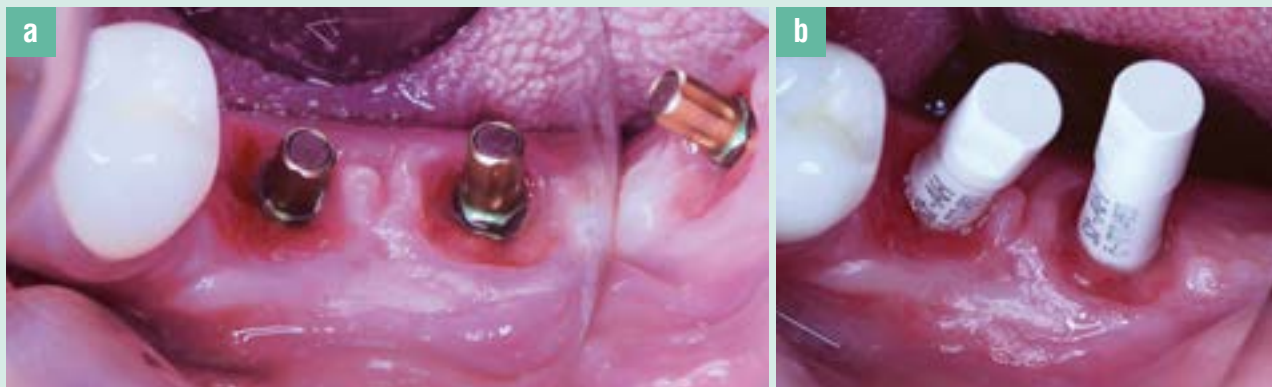


FIG. 2. Impresión digital con escáner intraoral con *scanbodies* de Dynamic Abutment® Solutions. A la izquierda, adaptadores colocados; a la derecha, Scanbodies en posición.

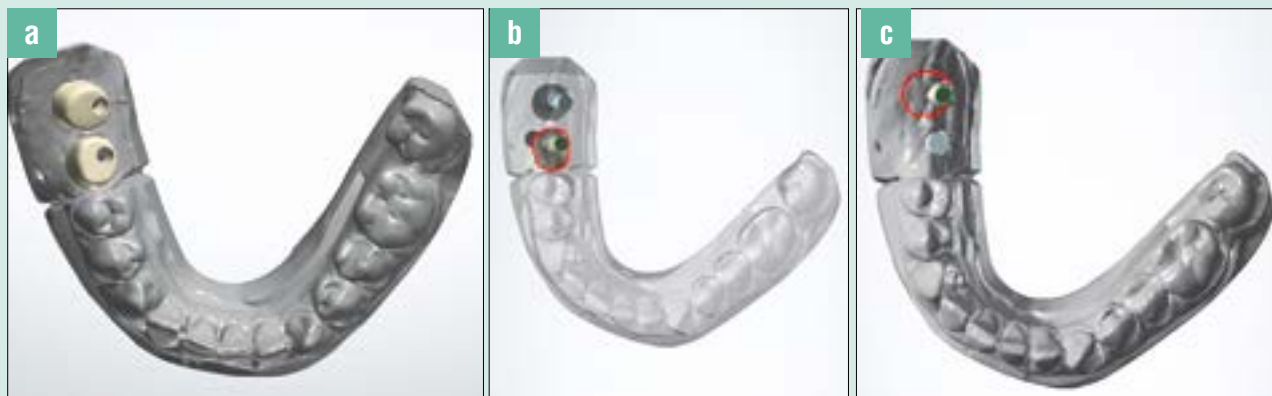


FIG. 3. Delimitación del perímetro de la pieza y diseño del tapón de cicatrización para la conformación de la encía.

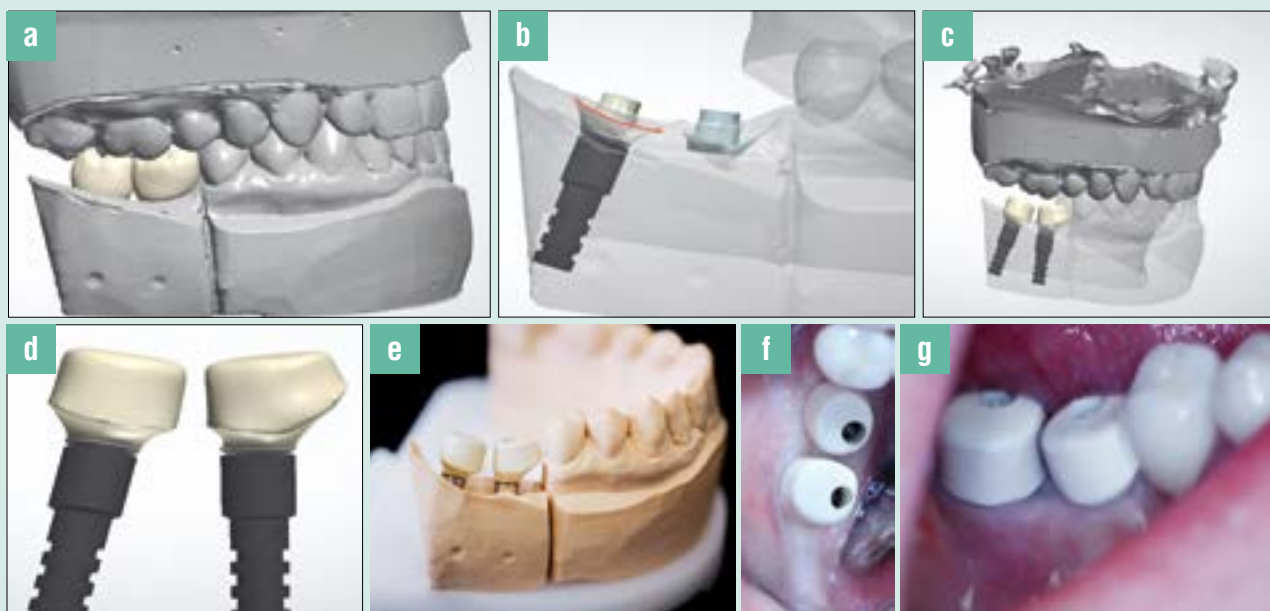


FIG. 4. Partiendo del diseño final, sacamos la zona oclusal y nos quedamos solo con el perfil de emergencia para conformar la encía.

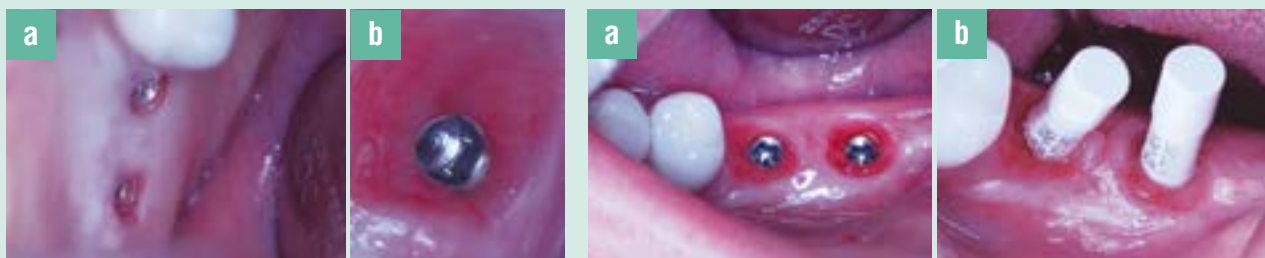


FIG. 5. Pasados unos tres meses, conseguimos una conformación estable de la encía.

FIG. 6. Una vez conformada la encía, tomamos un nuevo registro para obtener un modelo exacto de ese perfil.



FIG. 7. .stl generado para la realización del trabajo.

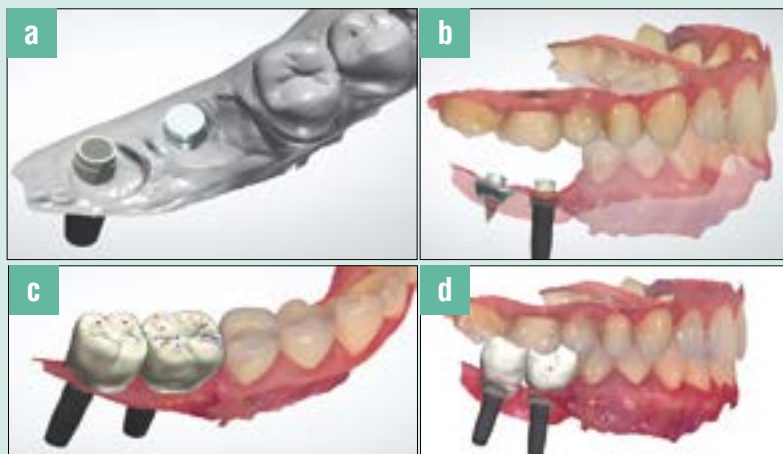


FIG. 8. Diseño del trabajo con las librerías de las interfases.

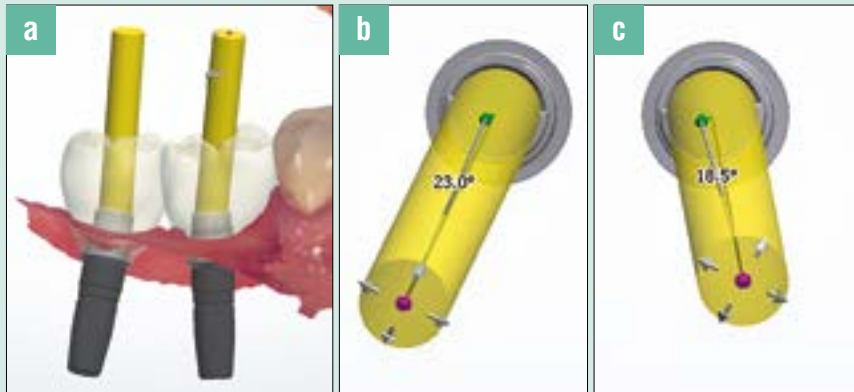


FIG. 9. Angulación de los canales para disponer de la inserción del tornillo en el surco central.

FIG. 10. Fresado y acabado de las piezas.

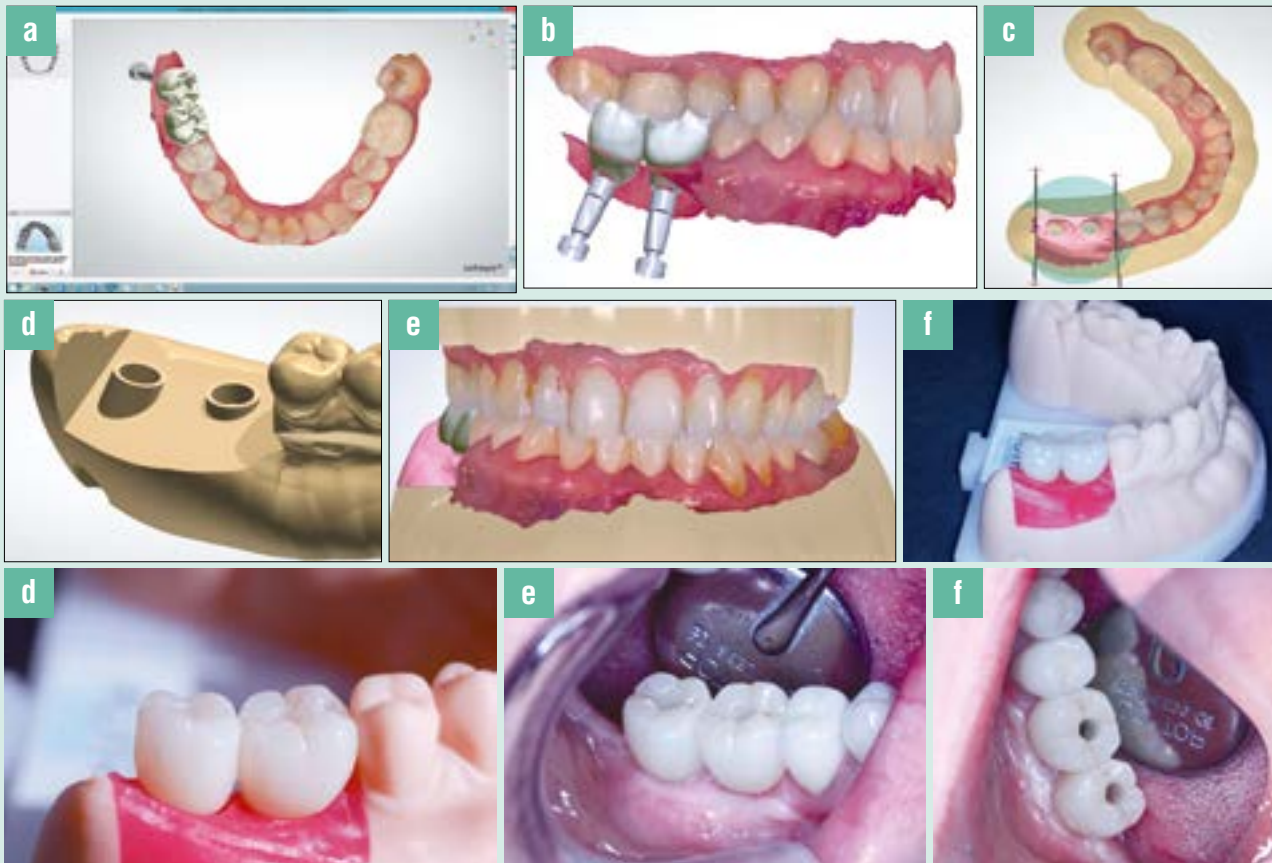
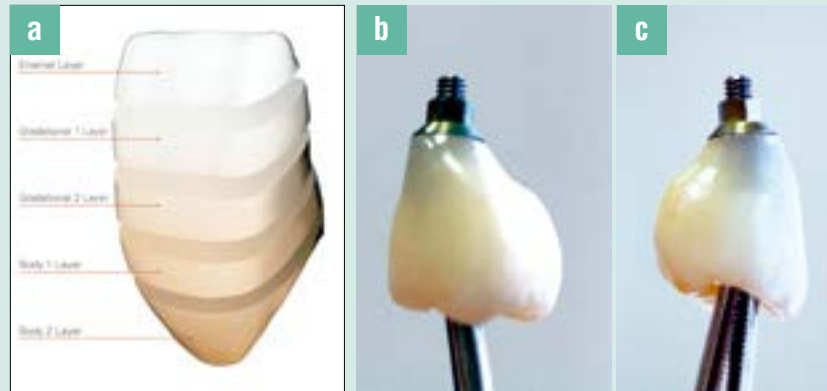


FIG. 11. Preparación y diseño del modelo 3D.