



*El **Dr Anthony Mak** obtuvo su licenciatura en Odontología en la Universidad de Sídney, Australia y completó su formación con un postgrado en Implantología Oral. Se graduó con diversos reconocimientos y ha trabajado con algunos de los profesionales de más renombre de Sídney. Está interesado en la tecnología dental y en los avances en materiales y técnicas. Posee un entendimiento único sobre CAD/CAM y actualmente es el dueño de dos clínicas en el área metropolitana de Sídney dedicadas a la odontología integral e implantes. Anthony tiene sólidos conocimientos sobre las restauraciones directas e indirectas y ha participado en ponencias internacionales sobre Odontología digital y estética. Es un ponente muy solicitado y un líder de opinión para muchas compañías dentales internacionales.*



*El **Dr. Andrew Chio** se graduó el primero de su promoción en la Universidad de Melbourne, Australia, en 1995. Después realizó sus prácticas en el Hospital Bendigo Base antes de pasar un año y medio trabajando en un hospital rural en Nepal. Es el odontólogo principal en Arawatta Dental Centre, en Carnegie, y un miembro activo en varias asociaciones dentales. Es ponente y da cursos prácticos avanzados a dentistas sobre áreas específicas de odontología restauradora.*

Tratamiento digital completo con restauraciones temporales impresas en 3D

Por el **Dr Anthony Mak** y el **Dr Andrew Chio**, Australia

La evolución de las tecnologías digitales en la odontología ha allanado el camino para el desarrollo de protocolos simplificados y predecibles en el campo de la odontología restauradora. Las tecnologías digitales dentales han favorecido la impecable gestión de tratamientos complejos.

Los adecuados protocolos de planificación son la base de las restauraciones fijas en la arcada soportadas por implantes. La combinación del escáner CBCT y de los escáneres intraorales con el uso del software CAD permite la simplificación del flujo de trabajo, incluyendo el diagnóstico facial, las planificaciones de tratamientos con implantes y el diseño y fabricación de guías quirúrgicas. El diseño de prótesis temporales y permanentes y el diseño de los modelos maestros pueden llevarse a cabo con el software CAD y producirse tanto con la impresión en 3D como con el fresado. El diseño

de prótesis puede visualizarse, planificarse y diseñarse incluso antes de que el paciente asista a la etapa quirúrgica del tratamiento.

De esta manera se puede obtener un resultado preciso y predecible de la cirugía del implante y de la rehabilitación restauradora.

El siguiente caso práctico presenta un escenario en el que se utilizó un flujo de trabajo digital completo con dos etapas provisionales para rehabilitar la arcada superior completa.

Informe del caso



Figura 1: Sonrisa previa a la operación y ortopantomograma

Diagnóstico y etapa de planificación del tratamiento.

Un paciente de 79 años con un historial de salud normal.

Queja principal:

- Dientes móviles
- Molestias ocasionales en las áreas próximas a su prótesis parcial fija.

El examen (clínico y radiográfico) indicó lo siguiente (Fig. 1):

- Pérdida ósea de moderada a avanzada que afecta a muchos de sus dientes superiores e inferiores.
- Caries secundarias en los pilares de la prótesis parcial fija
- Dientes 15, 16 y 28 tenían un mal pronóstico y se decidió su extracción.

El objetivo del tratamiento era rehabilitar la arcada superior con una combinación de coronas y de restauraciones sobre implantes para proporcionar al paciente una solución fija.

En la etapa inicial del tratamiento, se extrajeron los dientes 16 y 28 y se realizó a los dientes remanentes un tratamiento periodontal (Fig. 2).



Figura 2: Vista oclusal y lateral después del tratamiento periodontal y la extracción de los dientes 16 y 28.



Figura 3: La precisión del registro de la imagen entre el CBCT y el IOS puede mejorarse con marcadores radiográficos (gotas de composite). Eliminar las fuentes de dispersión radiográfica (en este caso, el puente de metal-porcelana) también incrementa la precisión.

Después de la exploración clínica y el tratamiento inicial, se recopiló más información:

- Planificación prequirúrgica con el escáner 3D CBCT
- Escáner intraoral (IOS): impresiones digitales antes y después de

extraer el puente de metal-porcelana original, y de la oclusión del paciente (mordida). Antes de realizar el escaneado, se llevó a cabo la preparación de los pilares dentales.

La precisión del registro de imagen

Tratamiento digital completo con restauraciones temporales impresas en 3D

(superposición de los datos del IOS y del CBCT) puede mejorarse con (Fig. 3):

- El uso de marcadores de referencia: un composite como G-ænial Universal Injectable con una radiopacidad del 250% Al no produce dispersión radiográfica durante el escaneo CBCT.
- Previa retirada del puente de metal-porcelana: reducción de la dispersión radiográfica causada por los componentes metálicos de la prótesis.

Plan de tratamiento

Después de la recopilación de la información, se formuló el tratamiento inicial, que incluye:

- Implantación quirúrgica guiada de implantes en el 16, 14, 11, 21 y 25. También se planificó un injerto óseo en el 11 debido a defectos en el hueso. Se eligió un protocolo quirúrgico de dos etapas para la adecuada integración de los implantes del 11 y el 21.
- Provisionalización inmediata con un puente provisional impreso en 3D (GC Temp PRINT) del 15 al 24. Se copiaron la forma y contorno del puente actual en el escaneo preoperativo realizado con el IOS para crear el puente provisional.
- Después de la integración del implante, se realizó una segunda etapa de provisionalización con restauraciones temporales individuales (GC Temp PRINT) en los implantes y en los dientes naturales. Esto permitió:
 - La verificación de la estética y la oclusión
 - El tratamiento del tejido blando
 - La extracción del diente 15.

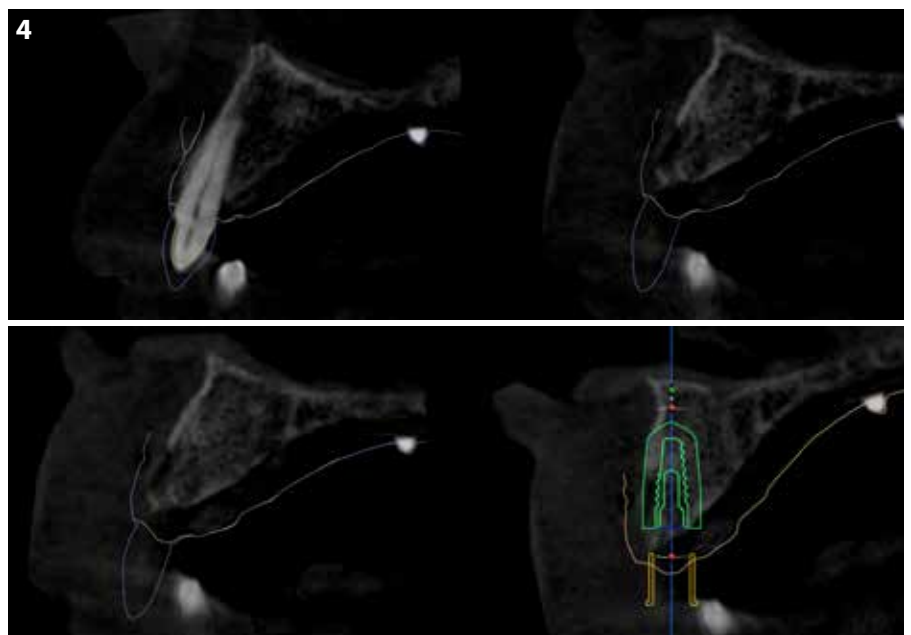


Figura 4: Escaneo con IOS antes y después de la retirada del puente de metal-porcelana original superpuesto en el escaneo CBCT: esto facilita la planificación de la colocación del implante desde una perspectiva restauradora



Figura 5: Planificación de la colocación del implante. Se diseña una guía quirúrgica basada en la posición deseada del implante.

- Se planificó utilizar disilicato de litio y zirconio monolítico para las restauraciones permanentes en los dientes naturales y en los pilares de los implantes.

Planificación de implantes digital y elaboración de la guía quirúrgica

Se combinaron los datos digitales de los tres escáneres, el CBCT y los IOS

antes y después de quitar el puente. Esto permitió la planificación virtual del número, posición, angulación y acceso a la posición de los implantes siguiendo un protocolo restaurador (Fig. 4).

Diseñamos una guía quirúrgica con el software especializado basándonos en el posicionamiento planeado de los implantes (Fig. 5). Se colocaron y fijaron a la guía impresa / estructura

casquillos guía del sistema de guías quirúrgicas.

Se copió y reprodujo el diseño del puente anterior en la planificación digital del puente provisional. Luego se imprimió con Asiga Max UV y GC Temp PRINT (color medio) configurado a 50µm en la impresora 3D.

Cirugía guiada para la colocación de implantes y primera etapa de provisionización

Se llevaron a cabo los siguientes procedimientos clínicos el día de la cirugía:

- Se coloraron los cinco implantes con un protocolo de cirugía completamente guiada con férula quirúrgica (Fig. 6) y se confirmó la estabilidad primaria.
- Se levantó un colgajo en la región 11-21, se colocó un injerto óseo de hueso esponjoso particulado bovino y se cubrió con una membrana de colágeno porcino.
- Se colocaron tornillos de cierre y se estableció el cierre primario después de realizar una incisión de descarga y cerrar con suturas de PTFE. En los



Figura 6: Se colocaron cinco implantes usando un protocolo quirúrgico completamente guiado.

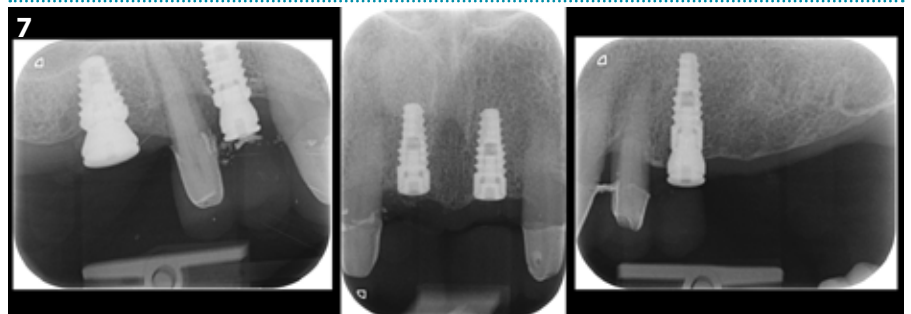


Figura 7: Se levantó un colgajo en el 11 ya que se requería colocar un injerto óseo debido a defectos en el hueso.

dientes 16, 14 y 25, se colocaron pilares de cicatrización (Fig. 7).

- El puente provisional impreso en 3D se cementó con GC Fuji TEMP LT en los demás dientes naturales (Fig. 8).

El periodo de cicatrización fue de 16 semanas para permitir a osteointegración de los implantes. Durante este periodo, el diente 24 (primer

premolar superior izquierdo) desarrolló signos y síntomas de necrosis pulpar, por lo que se realizó un tratamiento endodóntico (Fig. 9).



Figura 8: Post-operatorio inmediato después de la cirugía guiada y la cementación temporal del puente provisional fijo impreso con GC Temp PRINT (color medio).



Figura 9: Durante la fase de cicatrización, el diente 24 desarrolló necrosis pulpar y se trató endodónticamente.

Segunda etapa de provisionalización después de la integración del implante

Una vez completada la etapa de cicatrización de 16 semanas y los implantes se hubiesen integrado, se pudo iniciar la etapa restauradora. El paciente expresó su conformidad con la forma y la oclusión del puente inicial temporal (Fig. 10). El esquema estético y oclusal podía por lo tanto replicarse en la segunda etapa de provisionalización.

Escaneo IOS previo a la preparación con el pilar de cicatrización y el puente provisional in situ (Fig. 11). Después se retiró el puente provisional y se finalizó la preparación de los dientes pilares y líneas de terminación para la cicatrización de los márgenes gingivales.

Se completó la segunda etapa quirúrgica en el 11 y el 21 usando láser de diodo en los tejidos blandos. Se expusieron los implantes y se quitaron los tornillos de cierre. Se escaneó con rapidez el perfil antes de retirar los pilares de cicatrización para registrar los contornos gingivales alrededor del implante antes de que se colapsaran los tejidos.

Después se escaneó la arcada superior completa con scanbodies digitales para grabar con precisión la posición del implante (Fig. 12).

Se grabaron todos los demás registros protésicos, incluyendo el registro de la mordida y la arcada antagonista, con el escáner intraoral antes de colocar de nuevo el puente provisional. Todos los escaneos se realizaron



Figura 10: Vista a los 10 días y a los cuatro meses respectivamente después de la cirugía.



Figura 11: Escaneo pre-operatorio

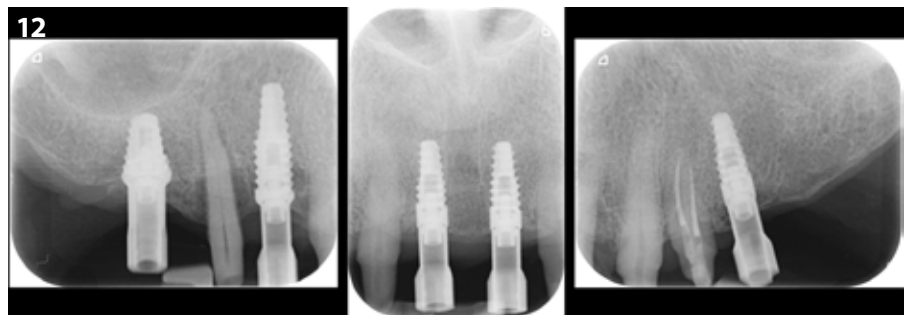


Figura 12: Radiografías periapicales para verificar la colocación de los scanbodies digitales.

siguiendo la estrategia MOSS, estrategia de escaneo optimizada de Mak, que permite un preciso alineamiento de los puntos de las imágenes captadas por el IOS. En las áreas de tejido blando "rosa", la disponibilidad de puntos de referencia es a menudo limitada; la tecnología MOSS utiliza una ruta de escaneo específica sin marcadores

para una impresión más precisa que fue especialmente diseñada para casos en los que hay pocos dientes que se puedan tomar como referencia.

Se enviaron todos los datos digitales al ceramista para la fabricación del segundo set de restauraciones provisionales.

Tratamiento digital completo con restauraciones temporales impresas en 3D



Figura 13: Segundo set de restauraciones provisionales impresas con GC Temp PRINT (color medio) en la impresora Asiga Max UV 3D.



Figura 14: Coronas provisionales completas, coronas sobre implantes y puente, caracterizadas con OPTIGLAZE color (GC) - protésico dental: Brad Groblar, Oral Dynamics, Nueva Zelanda.

Las restauraciones provisionales se imprimieron con GC Temp PRINT y se caracterizaron con OPTIGLAZE color (GC). Se utilizaron pilares temporales cilíndricos para las restauraciones sobre implantes. Los contornos del 11 y del 21 de las provisionales sobre implantes, así como el pónctico del 15 se diseñaron y fabricaron para dar forma a los tejidos blandos para un soporte óptimo (Figs. 13-15).

Después de retirar el puente provisional, se limpiaron todos los pilares y se extrajo el diente 15 (Fig. 16). Las restauraciones provisionales sobre implantes, fabricadas con acceso directo al tornillo, se ajustaron según las indicaciones del fabricante. Las demás restauraciones temporales se cementaron con FujiTemp (GC) (Figs. 17-19).



Figura 15: Provisionales completos fijados al modelo impreso para permitir el perfeccionamiento de los puntos de contacto y el contacto oclusal.

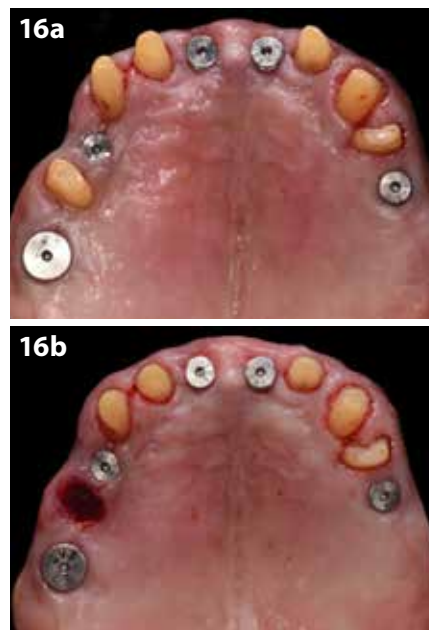


Figura 16: (a) Después de retirar el puente temporal en la primera fase de provisionalización, (b) se extrajo el diente 15.

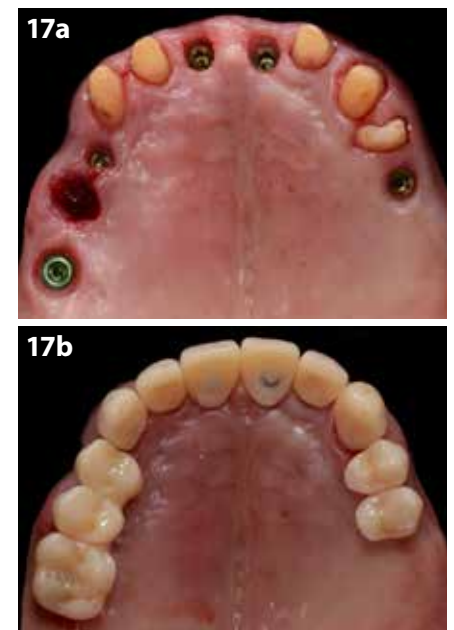


Figura 17: (a) se extrajeron los pilares de cicatrización y (b) se colocó el segundo set de restauraciones temporales.

Tratamiento digital completo con restauraciones temporales impresas en 3D

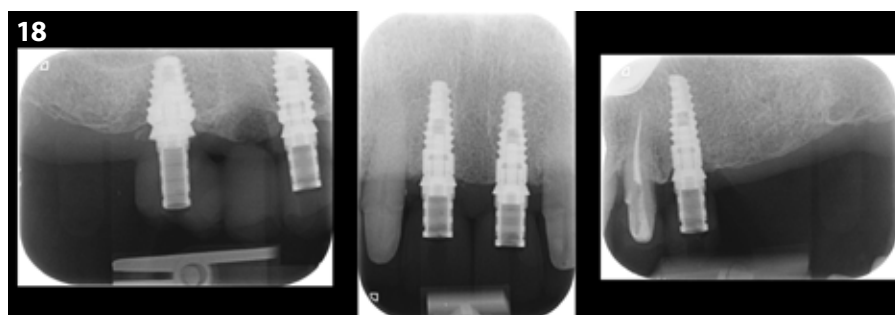


Figura 18: Radiografías periapicales para verificar la correcta colocación de las restauraciones provisionales sobre implantes.



Figura 19: Vista post-operatoria inmediata de los provisionales insertados.

Se conformaron los tejidos blandos protésicamente y se dejaron cicatrizar durante 3 meses antes de la finalizar la rehabilitación con restauraciones permanentes.

Conclusión

El caso presentado ilustra cómo los avances en tecnología digital pueden proporcionar a los clínicos las herramientas para diagnóstico, planificación del tratamiento, ejecución y prestación de procedimientos restauradores dentales de una forma verdaderamente innovadora. La simplificación de los protocolos clínicos, la mayor precisión en comparación con las técnicas análogas convencionales y la mejora en la comodidad del paciente y en los resultados son muestras convincentes de los beneficios del trabajo digital en el campo de la odontología restauradora y de implantes.