

# La digitalización completa de esqueléticos

**Renishaw y el Hospital Dental de la Universidad de Cardiff (Reino Unido) se han unido para investigar la impresión 3D de esqueléticos de CoCr y dar una idea de lo que depara el futuro para este tipo de prótesis.**

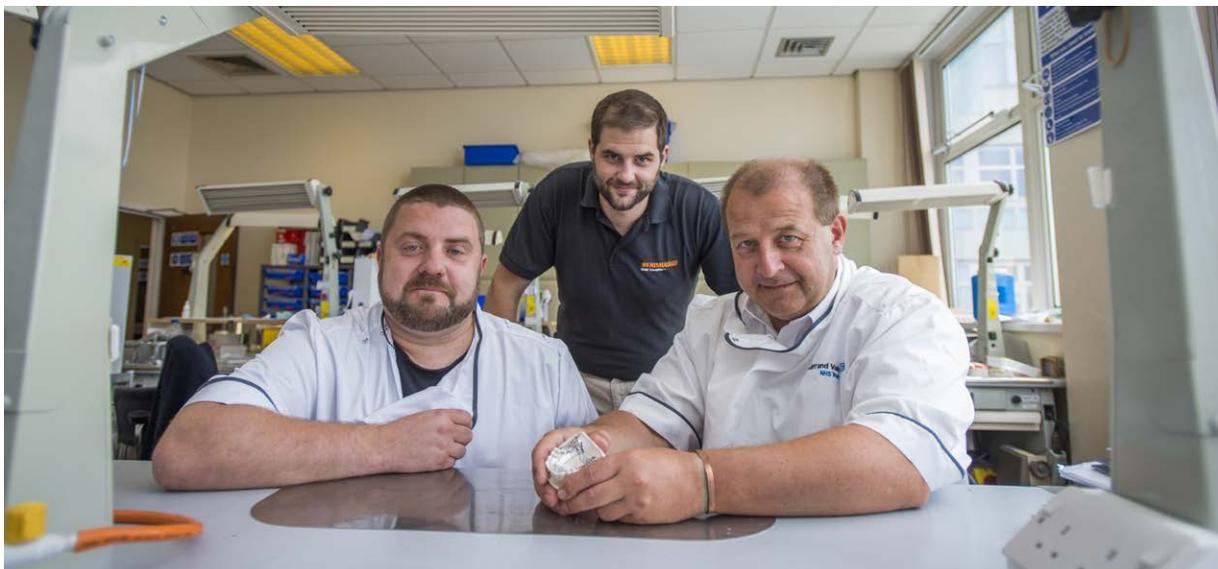
En la era de la odontología digital, la prótesis removible metálica parece haber sido relegada a un segundo plano. El mundo de los implantes y las opciones que ofrece el CAD / CAM han hecho posible que la prótesis removible haya sido ampliamente superada. Bien, eso no es del todo cierto. Mientras que las barras para recubrimiento y las estructuras tipo "all-on-four" se siguen utilizando cada vez más, el uso de prótesis dentomucosoportadas no se ha extendido de la misma forma.

Las ventas de implantes dentales han experimentado un crecimiento constante año tras año. El envejecimiento de la población conlleva que haya un flujo constante de pacientes que requieren una importante restauración de la dentición, mientras que la proliferación de los programas de cambio de imagen ha ayudado a educar a los pacientes potenciales en cuanto a qué opciones están disponibles. Ni siquiera una dieta saludable es hoy de ayuda: el antes considerado saludable vaso de zumo de manzana ya ha sido desenmascarado.

Según el diario The Telegraph, una porción de 150ml contiene cuatro cucharaditas de azúcar. Sin considerar las demás implicaciones para la salud, esta es una preocupación importante a nivel dental y ha dado lugar a que personas que creían que estaban llevando una vida saludable, requieran una atención dental prematura, incluyendo las extracciones.

Así que para tratar la pérdida de la dentición, los implantes son ahora un tratamiento común y popular. Pero no todo el mundo se puede permitir los implantes. No están cubiertos por la Seguridad Social a menos que exista una necesidad médica y sólo están disponibles en algunas pólizas de seguros. Además, no a todo el mundo le gusta la idea de la cirugía invasiva necesaria para colocar los implantes. Así que las prótesis removibles son todavía un tratamiento muy utilizado, y de probada eficacia. Muchos pacientes están satisfechos usando prótesis removibles de CoCr, que deberán ser reemplazadas cuando con el tiempo se produzcan cambios anatómicos, por lo que existe todavía un mercado al que es importante prestar servicio. Pero como se ha mencionado anteriormente, estas prótesis se han visto en gran medida superadas por el CAD/CAM.

La prótesis removible es todavía muy utilizada y es una herramienta crucial cuando el coste representa un problema.



El equipo del laboratorio, de izquierda a derecha, Paul Clark (CUDH), David Cruickshank (Renishaw PLC) y Roger Maggs (CUDH)

## Esqueléticos digitales

En el mercado actual de los esqueléticos, las opciones de fabricación propia son muy limitadas. Sus opciones más comunes son:

- Encerar y colar manualmente.
- Diseñar digitalmente, enviar los datos para su impresión en cera y después colar en el laboratorio.
- Diseñar digitalmente, enviar los datos para su impresión en cera y después subcontratar el colado externamente.

De modo que el esquelético digital es casi una realidad, aunque todavía no existe un flujo de trabajo de principio a fin, desde la fase de diseño hasta la de fabricación sin que haya una importante intervención manual.

Actualmente, el Hospital Dental de la Universidad de Cardiff (CUDH) fabrica cerca de 400 esqueléticos en cromo cobalto por año y, aunque las repeticiones generalmente se mantienen en un mínimo, aún se producen colados defectuosos. Reducir el número de colados defectuosos es un objetivo permanente. Hay numerosas variables que pueden resultar en un colado defectuoso, como un flujo de trabajo prolongado o un diseño complejo. Además de los colados defectuosos, hay otros factores que pueden conllevar la necesidad de realizar una repetición como por ejemplo los cambios de diseño, el tiempo transcurrido entre las citas y/o una mala impresión que puede atribuirse a la falta de experiencia de los estudiantes de odontología en fase formativa. La información obtenida de la industria sugiere que podría haber entre un 14% y un 20% de colados que requieren una repetición; cifras que serían impensables en la mayoría de las demás industrias de fabricación.

Con el aumento de la presión económica y medioambiental, es fundamental que esta situación quede bajo control para que la eficiencia del laboratorio pueda mejorar aún más y el cuidado dental de calidad se ponga a disposición de una mayor proporción de la población.

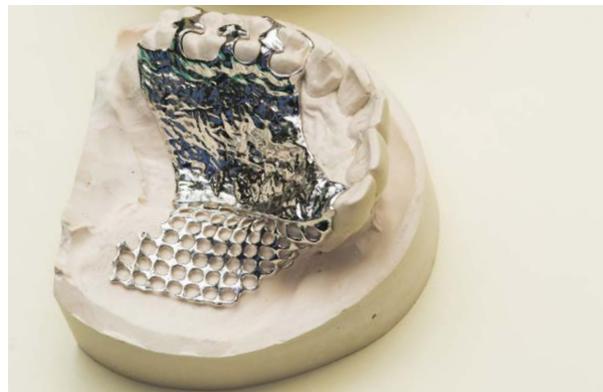


Roger Maggs y Paul Clark (ambos de CUDH) valorando el ajuste del último caso

## Entidades académicas, comerciales y clínicas trabajando en armonía

Con el fin de abordar las cuestiones antes mencionadas y traer la fabricación de esqueléticos a la era digital, hay una serie de cuestiones que requieren un enfoque estructurado. David Cruickshank, de Renishaw, ha estado trabajando en este mismo tema para su tesis doctoral sobre el diseño digital de esqueléticos. David, antiguo estudiante de la Universidad Metropolitana de Cardiff (anteriormente Instituto de la Universidad de Gales en Cardiff), se graduó en Técnica dental. Él siempre ha tenido debilidad por los esqueléticos y trabajar en Renishaw con la impresión 3D de metal, hace que este campo sea la mejor opción para su tesis doctoral.

David ha estado trabajando en este nuevo proceso de fabricación junto con Roger Maggs RDT, Gerente del Laboratorio Dental y Jefe Dental Senior, el Sr. Liam Addy, Consultor en Odontología Reconstructiva y Paul Clark RDT, Técnico Dental Senior, todos ellos del CUDH. Sus áreas específicas de investigación incluyen la forma de diseñar los esqueléticos en el entorno digital, la valoración de grados de material que dan el mejor rendimiento y la forma de fabricar esqueléticos utilizando la fabricación aditiva (AM) de manera eficaz.



Esquelético impreso en 3D, pulido y listo para su acabado estético

Ventajas de la tecnología digital frente al proceso tradicional en la fabricación de esqueléticos observadas por el CUDH:

- Reducción de costes de mantenimiento de hornos y equipamiento costosos para el colado.
- Reducción de pérdidas de aleación.
- No hay necesidad para utilizar cera.
- No hay necesidad para utilizar material de revestimiento.
- Mejora de características de seguridad y salud.
- Posible reducción del impacto medioambiental debido a la reducción de residuos.
- Capacidad para recuperar los datos, cambiar el diseño y volver a fabricar el trabajo sin necesidad de reiniciar todo el proceso.
- Posibilidad de compartir diseños entre técnicos y dentistas a través de Internet o por e-mail para mejorar la productividad.
- Reducción del flujo de trabajo.

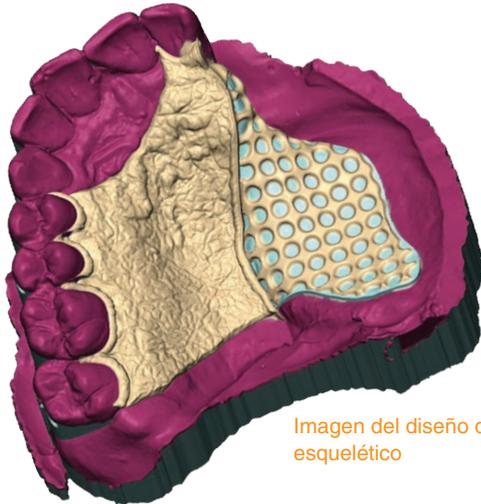


Imagen del diseño de un esquelético

## Diseño

El número de programas de diseño está creciendo, sin embargo, las opciones son aún limitadas en comparación con las soluciones para estructuras sobre diente natural o implante. En este estudio, para dar la máxima flexibilidad, el equipo utilizó el software Freeform™ junto con el dispositivo Haptic Sensable® ahora propiedad de Geomagic® y comercializado bajo el nombre de Touch™ X. Éste, junto con el escáner óptico Renishaw DS20, completaba el paquete de herramientas de diseño necesario.

Una vez escaneado el modelo maestro, éste fue importado directamente en el programa Freeform. Desde aquí, el técnico puede comenzar a identificar el eje de inserción y bloquear las zonas retentivas. Las zonas retentivas se pueden variar para permitir una retención con un mayor o menor ajuste. En este momento, también es posible especificar el espacio libre desde la encía para acomodar el grosor del acrílico. Tras este proceso, el diseño en sí puede realmente empezar. En la prótesis removible, puede diseñarse un conjunto completo de retenedores directos e indirectos, conectores y retenciones de acrílico.

Utilizar el dispositivo Haptic puede ser un poco extraño al principio, pero pronto se convertirá en algo natural y el usuario estará rápidamente diseñando apoyos oclusales con brazos recíprocos y retentivos. El interior de la retención acrílica también puede diseñarse utilizando una serie de opciones de malla y modificaciones de la superficie, del mismo modo que para un esquelético tradicional.

## Fabricación

En este punto del proceso, los esqueléticos digitales se imprimirían en cera y luego serían revestidos y colados. Sin embargo, el CUDH y Renishaw pudieron omitir este paso y fabricarlos directamente en CoCr de grado dental, con marcado CE, utilizando máquinas de fabricación aditiva AM250 de Renishaw. En la forma más simple de la fabricación aditiva, una fina capa de polvo de metal, de 20 micras de espesor, se funde mediante un rayo láser superfino. De esta forma la

estructura dental se construye capa por capa. Este método es especialmente óptimo para producir superficies complejas altamente detalladas. Prácticamente todas las características recogidas en el diseño pueden ser reproducidas sin perder ningún detalle.

El principal beneficio para el CUDH es que simplemente tienen que enviar los datos en el formato .stl a Renishaw para la fabricación y pueden seguir trabajando en el próximo caso en lugar de tener que dedicarse al proceso de colado, el cual requiere una elevada experiencia. Esto puede ayudar a que el proceso en el laboratorio sea más eficiente y rentable.

## Evaluación

En esta etapa de la investigación, el equipo del CUDH se concentró en el ajuste y la comodidad del paciente, y la evaluación fue llevada a cabo por el Dr. Liam Addy. La evaluación se realizó sobre 10 casos. En cada caso, se disponía tanto de una estructura esquelética tradicional como de una digital, fabricadas de acuerdo con las características del diseño. Una vez terminadas, las estructuras fueron evaluadas por el Dr. Addy.

En todos los casos, el Dr. Addy realizó las pruebas en el paciente con ambos tipos de estructuras. Haciendo uso de su amplia experiencia y de los comentarios de los pacientes en cuanto al confort y la retención, fue capaz de determinar cuál era el mejor método. Hasta el momento la puntuación es de 10 casos de un total de 10 a favor de los esqueléticos digitales, según CUDH.

Para obtener más información sobre la gama completa de productos dentales de Renishaw, visite [www.renishaw.es/dental](http://www.renishaw.es/dental)



Dispositivo Haptic y escáner dental DS20

## Acerca de Renishaw

Renishaw es el líder mundial establecido en tecnologías de ingeniería, con un largo historial en investigación, desarrollo y fabricación de productos. Desde su creación en 1973, la empresa ha venido suministrando sus productos para aumentar la productividad y mejorar la calidad de fabricación, con soluciones de automatización rentables.

Una red mundial de filiales y distribuidores garantiza un servicio excepcional y asistencia técnica a nuestros clientes.

### Los productos incluyen:

- Tecnologías de fabricación aditiva y moldeo por vacío para aplicaciones de diseño, prototipado y producción
- Sistemas de escaneado para CAD/CAM dental y suministro de estructuras dentales
- Sistemas de encóder de alta precisión lineal, angular y rotatorios para captación de posición
- Útiles de fijación para MMC (máquinas de medición de coordenadas) y calibres flexibles
- Calibres flexibles para la medición por comparación de las piezas mecanizadas
- Medición láser de alta velocidad y sistemas de inspección para uso en ambientes extremos
- Sistemas láser y ballbar para el control del rendimiento y calibrado de máquinas
- Sistemas médicos para aplicaciones neuroquirúrgicas
- Sistemas de inspección y software de puesta a punto de piezas, reglaje de herramientas e inspección en Máquinas-Herramienta CNC
- Sistemas de espectroscopia Raman para el análisis no destructivo de la composición química de materiales
- Sistemas de sondas y software para medición en MMC
- Palpadores para MMC y Máquinas-Herramienta

Para consultar los contactos internacionales, visite [www.renishaw.es/contact](http://www.renishaw.es/contact)



RENISHAW HA TOMADO TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR QUE EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SEA CORRECTO Y PRECISO EN LA FECHA DE LA PUBLICACIÓN, NO OBSTANTE, NO OFRECE NINGUNA GARANTÍA NI DECLARACIÓN EN RELACIÓN CON EL CONTENIDO. RENISHAW RECHAZA LAS RESPONSABILIDADES LEGALES, COMO QUIERA QUE SURJAN, POR LAS POSIBLES IMPRECIIONES DE ESTE DOCUMENTO.

© 2016 Renishaw plc. Reservados todos los derechos.

Renishaw se reserva el derecho de realizar modificaciones en las especificaciones sin previo aviso

RENISHAW y el símbolo de la sonda utilizados en el logotipo de RENISHAW son marcas registradas de Renishaw plc en el Reino Unido y en otros países.

apply innovation y los nombres y designaciones de otros productos y tecnologías de Renishaw son marcas registradas de Renishaw plc o de sus filiales. Todas las marcas y nombres de producto usados en este documento son nombres comerciales, marcas comerciales, o marcas comerciales registradas de sus respectivos dueños.



H - 5489 - 9137 - 03 - A

Edición: 0516 N° de referencia H-5489-9137-03-A