



La solución IBV para el escaneado 3D de espumas fenólicas y pies en descarga

Paola Piqueras Fiszman, Luis Fernando Soriano López, Sandra Alemany Mut, J. David Garrido Jaén, José Montero Vilela, Javier Silva García, Alejandro Gamón Sanz, Xavier Andrade Celdrán

Instituto de Biomecánica (IBV).
Universitat Politècnica de València.
Edificio 9C. Camino de Vera s/n. (46022)
Valencia. España

El Instituto de Biomecánica (IBV) ha desarrollado BOXIAL, un sistema de escaneado 3D para la digitalización de espumas fenólicas y pies en descarga, basado en un iPad y un sensor de profundidad. Esta herramienta permite obtener, en pocos segundos, superficies 3D de alta calidad compatibles con el principal *software* de diseño CAD de ortesis plantares. El diseño de BOXIAL orientado al usuario, muy intuitivo y fácil de usar, contribuirá a mejorar la eficiencia operativa y a automatizar la comunicación entre clínicas podológicas y la central de fabricación, reduciendo tasas de errores, costes y tiempos.



OBJETIVO

El sector podológico inició el uso de escáneres de pie hace más de 15 años, sin embargo, ha ido incorporando esta tecnología de forma muy lenta. Tanto es así, que hoy en día solo un reducido número de clínicas utilizan sistemas de digitalización del pie.

En la actualidad existen numerosas clínicas podológicas que siguen utilizando escayolas o espumas fenólicas para capturar la forma del pie del sujeto, como paso previo a la realización de ortesis plantares. Este proceso es incómodo para el sujeto porque se requiere tiempo para obtener moldes correctos, es invasivo porque se necesita manipulación del pie, y, sobre todo en el caso de moldes de escayola, existe el riesgo de que el sujeto se manche. Por otro lado, los moldes físicos que se envían a la central de fabricación tienen riesgo de rotura o desperfecto durante el transporte, y en la fabricación de las ortesis se pueden dar numerosos errores en su manipulación, fabricando plantillas que no se adaptan bien al sujeto. En definitiva, trabajar con moldes físicos, como se sigue haciendo hoy en día en muchas clínicas, da lugar a resultados poco precisos, y es un proceso que no está optimizado y en el que pueden llegar a darse costes de *stock* y de envío elevados y muchas veces innecesarios.

El objetivo de BOXIAL es generalizar y acelerar la digitalización de pies en las clínicas de podología, ajustándose a las necesidades de versatilidad y funcionalidad de un gran número de profesionales, y aumentar la eficiencia general del proceso.

BOXIAL es un avanzado sistema de escaneado 3D versátil y flexible, especialmente diseñado para digitalizar espumas fenólicas y pies en descarga, generando una superficie 3D de alta calidad de la huella plantar o el pie en pocos segundos. El archivo resultante es compatible con los *softwares* de diseño y fabricación de ortesis plantares.

BOXIAL permite automatizar los procesos de captura y envío de información antropométrica relevante para las centrales de fabricación, contribuyendo a la reducción de tiempos y errores desde que la persona solicita una solución podológica hasta que la obtiene, aumentando su tasa de satisfacción en los servicios prestados por la clínica de podología. De este modo, su uso está orientado a:

- Mejorar la atención en los procesos de las clínicas podológicas.
- Modernizar y optimizar el diseño y fabricación de plantillas personalizadas, que actualmente realizan las empresas proveedoras de estos servicios.



TECNOLOGÍA

BOXIAL funciona exclusivamente sobre dispositivos iPad, a los cuales se les acopla un sensor de profundidad. El sistema BOXIAL, al estar basado en iPad, tiene unas dimensiones y peso reducidos, que hacen de él un sistema portátil (Figura 1).

La aplicación está pensada para ser utilizada por el podólogo en el entorno de su clínica, siendo muy intuitiva y fácil de usar. El proceso consta de 3 sencillos pasos.



Figura 1
Sistema de escaneo 3D BOXIAL.

Paso 1. Nuevo sujeto

La creación de un nuevo sujeto consiste en rellenar los campos con información clínica y personal que se considere relevante (Figura 2). Si se requiere, también se pueden adjuntar fotografías como información complementaria. El sistema integra automáticamente esta información del sujeto con el escaneo posterior, lo que asegura la trazabilidad de los tratamientos. Esto es posible al utilizar información digital del pie desde el instante de la captura.

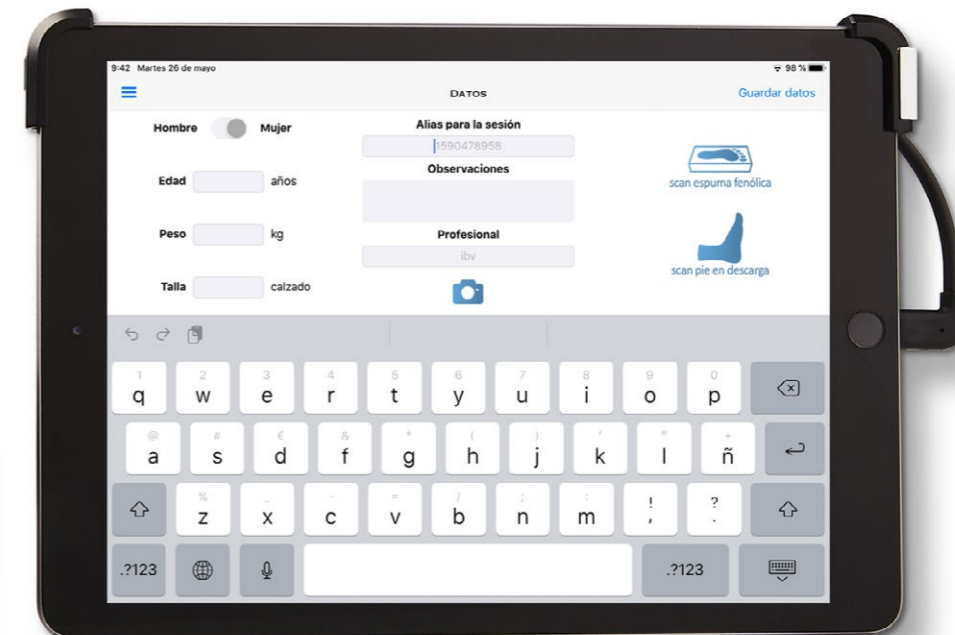


Figura 2
Pantalla de nuevo sujeto de BOXIAL.



Paso 2. Escaneado

BOXIAL permite dos modos de captura: espuma fenólica y pie en descarga, pudiendo adaptarse así a los protocolos de diagnóstico y prescripción de ortesis plantares de los podólogos. Asimismo, se puede escanear un pie o los dos.

En cualquiera de los dos modos de captura, BOXIAL ofrece una guía rápida para asistir al profesional durante el proceso de escaneo indicándole el espacio necesario, cómo ha de preparar el elemento a escanear, la distancia a mantener y el protocolo a seguir para obtener un resultado óptimo (Figura 3). Una vez finalizado el escaneo, la superficie 3D resultante se obtiene automáticamente (Figura 4), y el usuario puede verificarla con 3 modos de visión diferentes.

El proceso de escaneo es completamente inocuo para el usuario, no reviste ningún riesgo ni contraindicación para su salud.



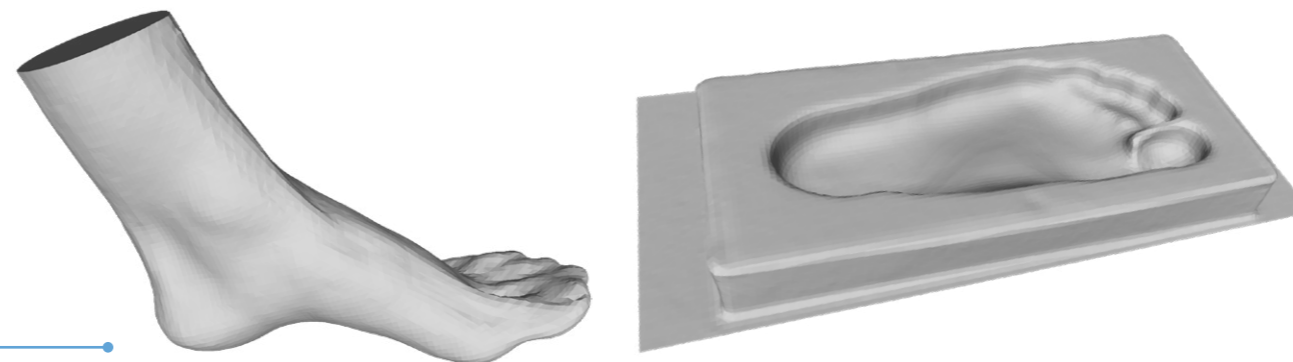
Figura 3

Imágenes guía para escanear pies en descarga.



Figura 4

Superficies 3D resultantes.





Paso 3. Gestión de la información

El podólogo puede consultar todas las sesiones de escaneo realizadas y hacer búsquedas con distintas opciones de filtrado (Figura 5), pudiendo:

- Generar un informe automático, parcialmente editable, con información básica del paciente y acompañado de las imágenes resultado del escaneo,
- enviar el archivo .zip de cualquier sesión por email en el momento,
- eliminar la sesión y,

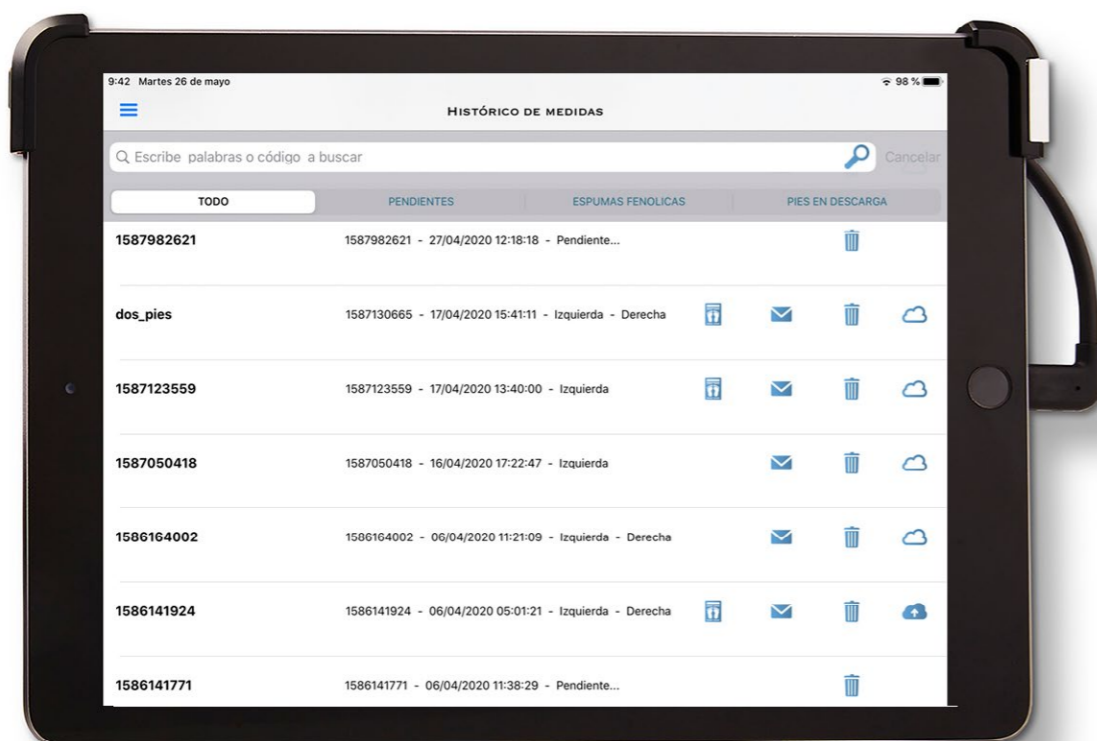


Figura 5

Pantalla del histórico de medidas.

- enviar la información de la sesión de escaneo y los archivos al sistema de gestión de clientes y/o pedidos de la empresa de fabricación sin salir de la aplicación.

BOXIAL tiene una elevada precisión. La precisión del sistema se ha verificado mediante un pie patrón que se ha digitalizado con un sistema de alta precisión, obteniendo el modelo CAD de referencia. El pie patrón, escaneado con BOXIAL, se ha comparado con el modelo CAD de referencia. En la figura 6 se muestra el mapa de distancias entre ambos. La precisión es comparable con los actuales estándares de productos similares de mayor coste. En la zona del soporte de arco plantar, una de las más relevantes para el diseño de las plantillas terapéuticas se observa que, prácticamente las superficies son coincidentes, salvo una pequeña zona con una desviación máxima de 0,5 mm.

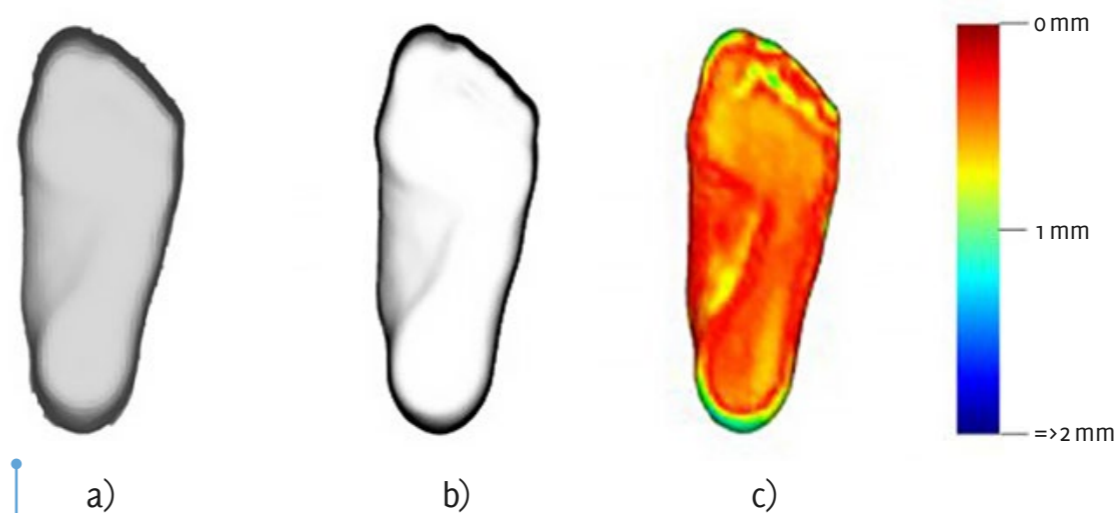


Figura 6

a) Modelo 3D obtenido con BOXIAL, b) modelo CAD de referencia, y c) mapa de distancias entre ambos modelos.



CONCLUSIONES

A través del sistema BOXIAL, el profesional de la podología puede realizar escaneados 3D de espumas fenólicas y pies en descarga en tan solo unos pocos segundos, pudiendo enviar al instante el resultado y la prescripción a la central de fabricación. BOXIAL es un sistema fácil de usar, ligero, y portable, con el que se consiguen resultados fiables, robustos, y compatibles con los estándares de las herramientas de diseño CAD. De este modo, BOXIAL permite:

- Mejorar la atención a los pacientes utilizando tecnología limpia y eficiente.
- Mejorar la trazabilidad de la información de los pacientes, y ahorrar en costes de envío de moldes físicos y tiempo de gestión de estos procedimientos.
- Automatizar los procesos de comunicación entre la clínica podológica y la central de fabricación.
- Digitalizar los procesos y aumentar la productividad, que supondrá para la central de fabricación un ahorro en

costes y tiempos en los procesos de diseño y fabricación de ortesis plantares terapéuticas.

Se reduce así la tasa de errores, y se optimiza la interacción entre el cliente final y la central de fabricación. □

Agradecimientos

Al IVACE y Fondos FEDER por el apoyo del proyecto dentro del programa de Ayudas para proyectos de I+D del IVACE (código de proyecto IMDEEA/2019/18).



"Proyecto cofinanciado por los fondos FEDER, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020"

