



► García Ortiz, de pie, e Ignacio Recio, entre el dispositivo que realiza la foto y el ordenador. FOTO: DICYT  
**Desarrollado por el Centro de Salud La Alamedilla y el grupo BISITE de la Universidad de Salamanca**

La Universidad de Salamanca y el Centro de Salud La Alamedilla han desarrollado un software capaz de analizar imágenes de la retina para diagnosticar diversas enfermedades. El programa valora la información que proporcionan las fotografías de fondo de ojo, mediante las cuales se pueden visualizar al detalle los vasos sanguíneos, que a su vez proporcionan datos relevantes sobre el estado de salud del paciente.

La retinografía se ha convertido en una prueba habitual en oftalmología y proporciona imágenes en color de la retina de una forma sencilla y segura. Aparte de las aplicaciones más inmediatas relacionadas con la salud ocular, la imagen ofrece información acerca de los vasos sanguíneos, que no pueden ser analizados de esta forma en ninguna otra parte del organismo, y que se relaciona con enfermedades como la hipertensión, la diabetes mellitus y otras enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, para interpretar correctamente estos datos es necesaria una herramienta informática que automatice el análisis.

Una primera versión del software, desarrollado por investigadores del Centro de Salud La Alamedilla junto a la empresa Flag Solutions “medía el grosor de las arterias y de las venas, representándolas en distintos colores”, explica a DiCYT Luis García Ortiz, médico de La Alamedilla y profesor de la Facultad de Medicina de la Universidad de Salamanca. Al medir únicamente dos arterias y dos venas, los investigadores encontraron una buena relación entre las imágenes y el riesgo cardiovascular e incluso con lesiones renales.

Para dar un paso más y mejorar el programa, los investigadores se apoyaron en el grupo de investigación informática BISITE, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca. De esta forma, han conseguido medir el grosor de

venas y arterias con una metodología diferente, nuevas técnicas de análisis de imagen y nuevas ideas sobre la información que puede proporcionar, como los patrones de ramificación.

“Estudiamos cómo se ramifican los vasos sanguíneos, viendo qué cantidad de superficie están ocupando y cómo la están ocupando, factores que podemos relacionar con la patología vascular”, indica Luis García Ortiz, que atribuye la idea al investigador del Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCYL) Miguel Ángel Merchán: “Ellos estudian patrones de ramificación en las neuronas y nosotros estamos intentando aplicar un sistema parecido”.

En definitiva, el software consigue medir el grosor de venas y arterias, sus patrones de ramificación y la superficie de ramificación. El programa clasifica los vasos en arterias y venas mediante una técnica que analiza la densidad del color. “Es un método diferente al que estamos usando con la idea de mejorar la identificación de arterias y venas, una cuestión que no es fácil para una máquina”, apunta el experto.

La última fase del programa ha sido desarrollada gracias al trabajo de un alumno de la Facultad de Ciencias, Gabino Verde Rebollo, dentro del programa de Prototipos Orientados al Mercado del Proyecto T-CUE, que apoya a los estudiantes para la realización de proyectos innovadores.

### **Evaluación de la herramienta**

Ahora, los investigadores del Centro de Salud La Alamedilla retoman el proyecto para evaluar el software con pacientes y certificar que, efectivamente, logra los objetivos que se propone. Por una parte, estudiarán la fiabilidad del sistema para comprobar que las medidas son correctas, para lo que ya cuentan con un registro de un centenar de retinas. Por otra parte, analizarán en 300 retinas la validez de los resultados en cuanto a su eficacia para medir aspectos como el riesgo cardiovascular con variables muy concretas, como la rigidez arterial.

El software tiene posibilidades de comercializarse en centros de Atención Primaria o en clínicas oftalmológicas, es decir, “dar el salto de la investigación a la aplicación” y servir de apoyo a la telemedicina. Los investigadores ya han recibido muestras de interés procedentes incluso de especialistas de Brasil. Aunque hay otros programas en el mercado, “ninguno resulta completamente satisfactorio”, afirma Luis García Ortiz. Una opción es que esté disponible para los profesionales a través de internet, ya que “en formato web cualquiera podría hacer análisis de forma automática”.