

“Necesitamos ingenieras, las necesitamos en los aeropuertos, en los aviones, en las empresas de telecomunicación, en los diseños industriales y en los sistemas de salud”

Entrevista a María Jesús Ledesma, catedrática en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la UPM. Su investigación se centra en el desarrollo de nuevas tecnologías de imágenes biomédicas con el objetivo de mejorar los servicios de salud.

Fuente: Web UPM 30.09.22

Catedrática en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la [Universidad Politécnica de Madrid](#) e investigadora en el Centro de I+D+i en Procesado de la Información y Telecomunicaciones de la UPM y en el CIBER-BBM (Centro de Investigación Biomédica en Red en el área temática de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina), M^a Jesús Ledesma, centra su investigación se centra en el desarrollo de nuevas tecnologías de imágenes biomédicas con el objetivo de mejorar los servicios de salud. Además, ha sido colaboradora del Consorcio M+Vision entre la Comunidad de Madrid y el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), la posterior versión estadounidense MITLinQ y de su reciente versión europea aún en consolidación Catalyst Europe.

Fruto de tu colaboración con el Instituto Tecnológico de Massachusetts tenéis dos patentes en el campo de la tecnología biomédica, una relacionada con un mejor pronóstico de enfermedades pulmonares y otra de monitorización no invasiva del sistema inmunológico. **¿Cómo ayudan las TIC en estos campos? ¿Nos puedes contar de forma general las ventajas médicas que tienen estas patentes?**

El procesamiento de imágenes y la utilización de técnicas de aprendizaje máquina e inteligencia artificial en contextos biomédicos permiten automatizar procesos con alta exactitud, de tal manera que puedan constituir sistemas fiables para la extracción de variables cuantitativas fiables a partir de las imágenes.



La primera de las patentes consistió en automatizar completamente el cálculo de un biomarcador a partir de imágenes de rutina clínica utilizadas en la trombosis pulmonar, la angiografía pulmonar por tomografía computarizada. En dichas imágenes pueden detectarse la existencia de émbolos o coágulos en las arterias pulmonares pero también se debe cuantificar si el ventrículo derecho está afectado a través del biomarcador que calcula el ratio de ventrículo derecho e izquierdo. El pronóstico del paciente depende de manera notable de este biomarcador, y en esta patente se definió un flujo de procesamiento de las imágenes que incluye detección de los ventrículos, detección del plano interventricular y segmentación de los

ventrículos para extraer de manera totalmente automática dicho biomarcador. Esta patente ha sido licenciada a la empresa IMBIO Inc (Minneapolis, MN, EEUU) que ha basado el desarrollo de su producto actual RV/LV en la misma con posteriores modificaciones.

La segunda patente desarrolla métodos de adquisición y procesamiento de imágenes para el cálculo del número de huecos en el plasma compatibles con la presencia de leucocitos en capilares superficiales en el lecho ungueal para monitorizar el estado del sistema inmune de manera no invasiva en pacientes oncológicos. La patente describe todos los métodos necesarios para el cálculo automático de dicho marcador en una secuencia de imágenes de un minuto. La patente está licenciada a la empresa Leuko Labs Inc (Boston, MA, EEUU) y su filial española Leuko Imaging Systems SL (Madrid, España). Los fundadores de esta compañía fueron fellows del programa MVision y nosotros les apoyamos en el desarrollo de la tecnología. El producto está en fase de aprobación regulatoria por la Food and Drug administration y el marcado CE, necesarios para su comercialización.

Al tratarse de patentes biomédicas, ¿habéis establecido algún tipo de colaboración con hospitales para realizar pruebas en pacientes reales? ¿Estas nuevas tecnologías se han incorporado al día a día de equipos médicos?

Todos los desarrollos de nuestras tecnologías se realizan con un estrecho contacto con hospitales. En el caso de estas dos patentes se tuvo un contacto estrecho con hospitales de Madrid y Boston, concretamente, con la Unidad Central de Radiodiagnóstico de la Comunidad de Madrid, el Hospital La Paz, el Hospital de Fuenlabrada, y el Hospital Doce de Octubre, y en Boston con el Brigham and Women's Hospital y el Massachusetts General Hospital. En ambos casos las tecnologías se desarrollaron prácticamente desde el inicio con estudios clínicos primero pilotos, y posteriormente estudios para validación de la tecnología. Previo a su comercialización son necesarios ensayos clínicos para pasar las fases regulatorias antes de pasar al día a día de la rutina clínica. Fase en la que se encuentran los productos desarrollados.

Tal y como lo explicas, da la sensación de que el campo de las técnicas de imagen médica es una de las áreas que más pueden revolucionar el campo del diagnóstico y tratamiento médico ¿Es así?

Cómo todos sabemos estamos en la revolución de los datos. El procesamiento de imágenes no es nuevo, tenemos tecnologías muy estables desde hace décadas, pero sí es cierto que las técnicas actuales y en concreto el aprendizaje profundo y la inteligencia artificial están suponiendo un despegue sin igual y la posibilidad de que se desarrollen un sinfín de productos que objetiven, relacionen y automaticen la cuantificación y medida de parámetros útiles en la toma de decisiones clínicas. Por otro lado, la relación de dichas medidas con otros biomarcadores clínicos y los resultados clínicos abren la puerta a nuevos diseños en monitoreo y predicción pronóstica de enfermedades, así como en predicción de respuesta a distintas terapias. Es un campo fascinante, y en el que sin duda, aunque se está avanzando rápido, queda muchísimo por hacer.

Investigadora, inventora... y también tienes una faceta emprendedora. ¿Qué es lo que te motivó a promover una spin-off como SpotLab? ¿Cuál es tu implicación en la empresa?

Nuestro grupo de investigación, y yo en particular, siempre hemos tenido una especial vinculación con los problemas globales especialmente de países de bajos ingresos. Esta inquietud me ha llevado a colaborar con distintas organizaciones y fundaciones como ONGAWA y la fundación EHAS. Miguel Angel Luengo, doctor formado en nuestro grupo de investigación, desarrolló en el ámbito de nuestro grupo una nueva línea de tecnologías de apoyo al diagnóstico de enfermedades globales y enfermedades olvidadas. A pesar de intentar con múltiples convocatorias de proyectos, la viabilidad de la idea parecía más viable a través de una empresa que fundó Miguel junto al equipo que habíamos estado apoyando dicho desarrollo durante

varios años dentro de la universidad. Desde entonces he apoyado el desarrollo de la empresa especialmente apoyando en la I+D colaborando como universidad en proyectos conjuntos de investigación y formando parte del comité científico asesor. Es para mí un privilegio poder contribuir a que se desarrollen sistemas adaptados y de bajo coste para fomentar un mejor diagnóstico y acceso a la salud de las personas de países con menos recursos.

Todo tu trabajo en torno a la mejora de la salud utilizando las TICs también lo llevas al terreno de la cooperación y el desarrollo. ¿Cuál es el objetivo de la Fundación EHAS de la que eres miembro?

Mi colaboración con la Fundación EHAS es en representación en el patronato de la ONG Ongawa, organización patrona de la fundación. Mi papel ha sido fomentar y apoyar la actividad de la fundación para que sea continuada y se sustente en los principios de cooperación al desarrollo para los que se concibió. Los proyectos de la fundación como embarazo saludable o el fomento de las comunicaciones rurales en regiones aisladas de Perú y otras regiones para una mejor asistencia sanitaria son ejemplares y cuentan con todo nuestro apoyo desde el patronato.

¿Qué valor crees que tiene visibilizar perfiles profesionales como el tuyo —ingeniera, investigadora, profesora, inventora y emprendedora— a la hora de mejorar la brecha de género que existe en las ingenierías?

Mi pasión por la salud y la tecnología ha determinado mi camino, y espero que pueda servir de ejemplo a muchas niñas y jóvenes que puedan también compartir estas pasiones. Yo siempre les digo, necesitamos ingenieras, pero en todos lados, si no quien va a poner esa perspectiva en los diseños... las necesitamos en los aeropuertos, en los aviones, en las empresas de telecomunicación, en los diseños industriales y en los sistemas de salud. ¡Espero que algunas me escuchen!