



Alejandra Consejo, profesora e investigadora en el Departamento de Física aplicada de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza

La casualidad que dio lugar a una premiada IA para la detección precoz de patologías oculares

LA HERRAMIENTA MAICRO NACIÓ EN LA CABEZA DE LA PROFESORA E INVESTIGADORA ARAGONESA ALEJANDRA CONSEJO MIENTRAS ESTABA EN UNA ESTANCIA POSDOCTORAL EN POLONIA. RESULTADO DE AQUELLOS DÍAS, EL EQUIPO MULTIDISCIPLINAR QUE COORDINA HA CONSEGUIDO RESULTADOS EXCELENTES EN LA DETECCIÓN DEL QUERATOCONO Y, MÁS TARDE, DEL GLAUCOMA Y ESTUDIAR EL EFECTO DE LAS LENTES DE CONTACTO.

Quién le iba a decir a la profesora e investigadora en el Departamento de Física aplicada de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza (UNIZAR), **Alejandra Consejo**, que su herramienta MAiCRO basada en Inteligencia Artificial (IA) para la detección de patologías oculares, principalmente el queratocono, le iba a dar dos premios con apenas unos meses de diferencia entre ambos: en diciembre fue el UNITA Innovation Prize, que concede una alianza de 18 universidades europeas y, este mismo febrero, el III Premio a la Innovación Multidisciplinar que concede la Cátedra SAMCA de Desarrollo Tecnológico de Aragón. Mediante la combinación de los parámetros estándar para la detección, en un inicio, del queratocono, y aplicándole métodos matemáticos y estadísticos algo más sofisticados, MAiCRO resultó funcionar a las mil maravillas en este diagnóstico precoz a través del análisis de imágenes corneales obtenidas con sistemas como Pentacam, la Tomografía de Coherencia Óptica (OCT) o la Tomografía de Córnea que realiza la máquina GALILEI, entre otros. Los resultados que obtuvieron en personas con queratocono subclínico de forma frustrante, es decir, aquellas que ni siquiera lo habían desarrollado aún, dieron más de un 90% de precisión. “Eso es una barbaridad”, añade, y argumenta





que no hay *“una evidencia similar”* a este resultado *“tan bueno”*, ya que, a priori, el ojo *“realmente parece sano”*.

Parte del camino recorrido en estos años nació fruto de una casualidad. Tras haber realizado su primer posdoctorado en Bélgica, donde se empapó de todo lo relacionado con la detección del queratocono, Consejo viajó a la capital de Polonia, Varsovia, para formarse en el procesado de imagen. Fue entonces cuando, resultado de combinar estas dos áreas, tuvo su propio eureka. *“Los resultados fueron muy buenos, de decir otras”*, confiesa, tras ver que juntando los parámetros del tejido con otros ya aceptados para la detección se conseguían niveles muy altos de precisión.

Ese trabajo del queratocono y su variante subclínica se amplió *“a otras enfermedades y casuísticas”*, como el glaucoma o su uso para estudiar qué le pasa a los ojos cuando se utilizan lentes de contacto. En este sentido, la física especializada en Ingeniería Biomédica y salud ocular perseguía medir el *“estrés”* de la córnea al portar distintos tipos de lentes, tanto blandas como esclerales. Dicho momento fue, valora Consejo, cuando empezó *“a escalar el proyecto”*.

Al respecto también contribuyeron las publicaciones de artículos científicos (sobre todo de las líneas comenzadas con la detección del queratocono), que le han dado en todo este tiempo mayor robustez a las pruebas realizadas de un proyecto que, aún así, *“está dando los primeros pasos”*, dice con cautela.

Versatilidad y facilidad de uso

Tan solo hace falta alguno de los aparatos mencionados de toma de imágenes corneales para que, después, MAiCRO pueda hacer su trabajo. Consejo explica que una vez se extraen esas imágenes, se pueden importar a su herramienta y, a través de un procesado de imagen, se encarga de separar los píxeles que corresponden a la córnea de los del fondo.

Una vez distinguidos, comienza el análisis de la distribución de esos píxeles y su luminosidad. Tras completar este proceso, utiliza diferentes modelos estadísticos y algoritmos matemáticos para sacar parámetros que dan la información sobre la transparencia y homogeneidad del tejido. Respecto a los parámetros macro, *“son los de toda la vida”*: es decir, grosor y curvatura de la córnea. Juntando ambas mediciones, se establece el sistema de detección precoz de la presencia de posibles patologías oculares.

Tal como afirma Consejo, *“si tienes un aparato que sea capaz de sacar imágenes tomográficas de la córnea, puedes utilizar MAiCRO”*. Da igual el tipo de máquina, precisa. Por tanto, permite su uso tanto en establecimientos sanitarios ópticos o en servicios de Oftalmología, indistintamente.

De momento, el equipo multidisciplinar e internacional que coordina (actualmente compuesto por investigadores europeos y australianos de ramas como la Medicina, la Física, la Ingeniería o las Matemáticas, por mencionar algunas) no ha llegado aún a la fase de transferencia para que la solución llegue al mercado.

MAiCRO Academy

El siguiente capítulo en la historia de esta herramienta apenas ha comenzado su andadura, desvela Consejo, con la puesta en marcha a mediados de abril de MAiCRO Academy, un programa de ayudas cuyo objetivo es recibir a estudiantes de la UNIZAR interesados en investigar en el marco de MAiCRO para la detección precoz de enfermedades oculares. Por este motivo, dentro de poco espera *“ir haciendo cosas en hospitales de Zaragoza”*.

Esta iniciativa, posible *“gracias al apoyo del premio de la Cátedra SAMCA de la UNIZAR y el Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)”*, está pensada para estudiantes de grado (Óptica y Optometría, Medicina, Física, Ingeniería Mecánica y estudios afines) y estudiantes de máster (Ingeniería Biomédica, Física y Tecnologías Físicas y estudios afines) que quieran dar sus primeros pasos en el ámbito investigador desde una perspectiva multidisciplinar.

El cristalino, deseo a futuro

La investigadora muestra una clara determinación por *“expandir la herramienta”* para la detección temprana de patologías en otras estructuras oculares, con la mente puesta en el cristalino. Sería *“casi cambiarlo todo”*, cree, bajo el mismo fundamento de estudiar simultáneamente tejido y estructura. *“Si somos capaces de estudiar tanto el cristalino como la córnea, puede ser una herramienta muy potente”*, avanza.

En paralelo a conseguir que MAiCRO sea válida para diferentes estructuras, el proyecto ha recibido financiación estatal para la mencionada iniciativa de las lentes de contacto con el objetivo de predecir qué producto le va mejor a un determinado ojo. En cualquier caso, se analizan lentes tanto esclerales como blandas. Dentro de estas últimas, también de diferentes materiales como hidrogel o hidrogel de silicona *“para ver cómo son y cómo afecta a los ojos”*. ■