

Diagnóstico inteligente de enfermedades catastróficas



Título: El futuro de la ciencia: Tecnologías convergentes que dan forma a la innovación. Ilustración: Elizabeth Granda Rodríguez

Las enfermedades catastróficas son aquellas muy complejas, que tienen un alto costo de tratamiento y son poco frecuentes. Si no se detectan a tiempo pueden causar discapacidad permanente o incluso la muerte. Es el caso, por ejemplo, de la leucemia linfocítica aguda, un tipo de cáncer que afecta los glóbulos blancos que se encuentran en la sangre, y que son las células encargadas de protegernos contra virus, bacterias o microorganismos, por lo que son parte fundamental de nuestro sistema inmunitario.



Profesora Jenny Cuatindioy Imbachi

La detección de esta enfermedad suele hacerse mediante diversos métodos como el morfológico, el genético molecular o la citometría de flujos, según explica la profesora Jenny Cuatindioy Imbachi, ingeniera de telecomunicaciones, quien con el apoyo de la Universidad de Medellín, el Hospital Alma Mater y Minciencias adelanta un doctorado enfocado en buscar métodos más rápidos para la detección de este tipo de leucemia.

Óptica con herramientas de IA

Según la docente Cuatindioy, desde el área de la óptica y con avances de la inteligencia artificial se puede obtener información muy precisa de las células para procurar la detección temprana, en una carrera en la que el tiempo se convierte en un factor vital.

“Colombia está en el segundo grupo de la población afectada por leucemia linfocítica aguda”, dice, y ex-

plica en cuanto al afán de detectarla rápidamente: “Se han hecho estudios y hay clasificaciones diversas, de tipo molecular, por ácido ribonucleico y otras, para identificarla, pero también hay estudios morfológicos para mirar el tamaño, forma y cantidad de las células que componen el tejido sanguíneo. Lo que nosotros queremos es aumentarle un ingrediente más a ese estudio, apuntando con un rayito a la célula. Entonces hacemos incidir un rayito que está viajando por el aire y le colocamos una célula. Ese rayito cambia de dirección, lo medimos en grados, con radianes y con un estudio electromagnético. A través de *software*, con los grados podemos identificar el índice de refracción de la célula”.

La profesora enfatiza en que la enfermedad afecta los glóbulos blancos y que mediante un escenario de experimentación óptica se logra interferir dos campos electromagnéticos obtenidos en mismo diodo láser: “Queremos saber cuál es el índice de refracción de los glóbulos blancos, sanos y enfermos, para establecer una diferencia, colocar la inteligencia artificial y hacer modelos para la detección de leucemia”.

Un paso más allá de lo morfológico

Detalla que una de las maneras de detección de la enfermedad es la vía morfológica. Justamente, en ese campo: “Utilizamos la óptica para ampliar las células con lentes teleobjetivos y propagación de otros materiales, como espejos, lentes, divisores de haces, que son del orden de los micrómetros. Analizarlas en un tamaño más grande, ampliarlas para ver los glóbulos blancos, los rojos, las plaquetas, pero eso lo hace un mi-

crobiólogo. El aporte nuestro es que implementamos un interferómetro, hacemos que dos rayos coincidan en un punto, ahí ellos interfieren y nosotros logramos un holograma, se llama registro holográfico”. Esa es la base para obtener el índice de refracción de los glóbulos blancos.

La investigadora explica que con el registro holográfico se comparan las células sanas con las enfermas y se calculan los cambios de dirección mediante un *software*. Luego se aplican modelos de IA que clasifican, con la información previa con que se ha alimentado, cuáles son las células sanas y cuáles no. “La diferencia es que con el análisis morfológico hecho hasta ahora, miran tamaño, forma y cantidad, nosotros queremos medir la fase. Eso es lo que queremos que nuestro modelo aprenda”.

Ciencia en desarrollo

La docente Cuatindioy recuerda: “Nuestros ojos ven las frecuencias como color amarillo, color rojo, color azul; pero hay unas frecuencias que nuestros ojos no ven, que son del orden del infrarrojo. Nosotros vamos a estudiar seis frecuencias diferentes y queremos mirar cuál de ellas da más información, utilizando modelos de inteligencia artificial, en este caso de clasificación”.

Lo que ya está claro es que el índice de refracción de las células sanas es distinto del de las enfermas. Como la IA funciona a partir de algoritmos de aprendizaje automático, el empeño está en tomar muestras en diferentes frecuencias de color. Ya hay avances en el rojo, pero faltan los verdes, los azules y otros para cotejar e ir adiestrando la herramienta de manera que ayude a mejorar la precisión del



diagnóstico, incluso con la esperanza de que en algún momento pueda servir también para medir el avance o la etapa en la que se encuentra la enfermedad.

Insiste en que la IA es una muy buena herramienta que no se debe satanizar: “Que pueda identificar las características de las células, que estos modelos aprendan y me digan si una célula está sana o enferma es muy bonito”. Además enfatiza: “Los resultados de la IA dependen de los escenarios que nosotros le colocamos para aprender. Por eso el modelado de la experimentación es un área importante”.

Lo que impulsa

Finalmente, lo que se busca es ayudar a mejorar procesos de los que puede depender la calidad de vida de la gente, aprovechando diversos desarrollos y combinando saberes de diversas áreas. Ese debe ser el objetivo del conocimiento. “Ese es también el objetivo de la formación en la Universidad de Medellín, solucionar problemas”, dice la profesora Cuatindioy y añade: “Nosotros identificamos ese problema en salud, tenemos conocimiento de óptica, pasábamos la luz a través de la fibra óptica, pues ahora la pasamos por el aire libre y le atravesamos una célula a ver qué pasa”.

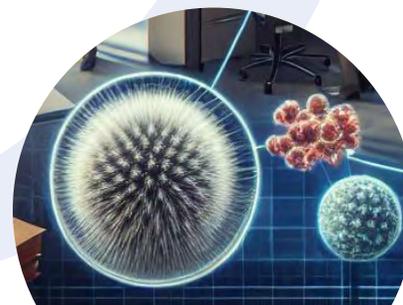
Agradece que la ingeniera Ana María Cárdenas, su directora en el doctorado en la Universidad de Antioquia, la hubiera impulsado a emprender esta investigación, en la que ha sido fundamental el respaldo de la Universidad de Medellín con la instalación del laboratorio de holografía, lo que además abrió la puerta para aplicar a las convocatorias de Minciencias orientadas

a los indígenas que adelantaran investigación en el área de salud, con apoyo en la inteligencia artificial, en un proceso en el que el Hospital Alma Mater ha aportado células, acompañamiento científico y ético, asesoría médica e inspiración.

Superando barreras

Tal vez por su origen indígena, por ser mujer investigadora que desde la ingeniería ha incursionado en temas médicos, o simplemente porque no cree en las barreras, opina que la ciencia debe acercarse a la IA para aprovecharla mejor. Insiste en que en ella son más fuertes la curiosidad y la pasión con que se hacen las cosas.

La necesidad de depurar los análisis le ha permitido sumar conocimiento de equipos de distintas áreas, por eso se siente agradecida por los múltiples apoyos, por los desafíos que le imponen sus tutores y las posibilidades que le muestran desde diversas áreas. Y desde ya, piensan en otros análisis, en futuras posibilidades de investigación: “Análisis de células de piel o células de otro tipo. Creo que aquí inicia una fusión con el área médica y de salud, un paso gigante para la universidad”, concluye.



Origen:	Tesis de doctorado
Investigador UdeMedellín:	Jenny Cuatindioy Imbachi
Artículo escrito por	Henry Horacio Chaves Parra
Entidades participantes:	UdeMedellín, UdeA, Hospital Alma Mater y Minciencias
Estado:	En ejecución