Con Inteligencia Artificial buscan apoyar detección y análisis en diagnóstico de cáncer de mama

“Inteligencia Artificial explicable para la detección y análisis de hallazgos mamográficos como apoyo al diagnóstico de cáncer de mama”, fue la tesis de Diego Mellado en el Doctorado en Ciencias e Ingeniería para la salud de la Universidad de Valparaíso.

Ingeniero civil biomédico y magíster en Ciencias de la Ingeniería, mención en Ingeniería Biomédica UV, cuenta que su tesis “se centró en el desarrollo de herramientas basadas en aprendizaje profundo, para el apoyo del proceso de screening mamográfico, específicamente para la evaluación del nivel de densidad mamaria, y en la detección y clasificación de hallazgos potencialmente patológicos en imágenes de mamografía de campo completo”.

“La mayoría de los sistemas actuales de IA operan como cajas negras, produciendo una predicción en base a una entrada, pero no permiten comprender con claridad qué elementos de la imagen influyen en esta decisión. Esto es particularmente crítico en el caso de mamografía, pues las imágenes son de alta resolución y los hallazgos presentes pueden ser pequeños y estructuralmente complejos. Y para su procesamiento, estos suelen trabajar con versiones comprimidas de las imágenes, lo que puede llevar a la perdida de información clínicamente relevante”, comenta.

“La tesis propone analizar la imagen a partir de regiones locales, identificando hallazgos a diferentes escalas y reconstruir una predicción global más informada, incorporando

técnicas de IA explicable que evalúan la relación entre la información interna aprendida por el modelo y la predicción resultante, con el fin de verificar si lo que el sistema identifica efectivamente presenta características similares a los hallazgos aprendidos durante el entrenamiento", asegura.

El nuevo doctor en Ciencias e Ingeniería para la Salud UV explica que "las herramientas desarrolladas no solamente entregan la probabilidad de presencia de hallazgos, sino también distintos mapas explicativos sobre la imagen mamográfica que indican dónde se localizan las regiones sospechosas y qué tan coherente es esa identificación desde el punto de vista del modelo".

"El objetivo final es aportar evidencia visual y cuantitativa que apoye al radiólogo en la etapa inicial del screening, facilitando una revisión consistente y transparente de los exámenes, sin reemplazar el juicio clínico, sino que reforzándolo con información interpretable", asegura.

Ingeniería en Salud

Sobre el doctorado, Diego Mellado cuenta que fue "un proceso fue exigente y complejo. Ingresé en 2020, en plena pandemia, lo que obligó al programa a adaptar su proceso de formación y el desarrollo experimental de la investigación. Uno de los principales desafíos fue el acceso a datos clínicos y anotaciones validadas, en un contexto en que los centros de salud estaban enfocados en prioridades asistenciales urgentes. Esto implicó reformular la metodología para trabajar con información limitada y heterogénea, considerando imágenes de bases de datos públicas, en conjunto con imágenes de pacientes chilenas, y mantener un diálogo constante con el ámbito clínico, con el fin de asegurar la pertinencia del trabajo desarrollado".

"Mi interés se enfoca en el uso y desarrollo de herramientas de ingeniería aplicadas al ámbito de la salud. Durante el

magíster trabajé con técnicas de aprendizaje profundo aplicadas a imágenes médicas, estableciendo una continuidad de mi investigación hacia el doctorado, donde surge mi estudio sobre cómo estos modelos utilizan la información disponible para tomar decisiones y cómo es posible hacer este proceso más interpretable y confiable en contextos clínicos", señala.

Sistemas más confiables y comprensibles

Actualmente, Mellado se desempeña como investigador en el Instituto de Tecnologías para la innovación en Salud y Bienestar (ITISB) de la UNAB, donde colabora en distintos proyectos de investigación aplicada, principalmente orientados al análisis automático de imágenes médicas y al uso de modelos de aprendizaje profundo en problemas clínicos concretos.

"Participo en iniciativas vinculadas a la detección de cáncer oral mediante el análisis de imágenes apoyado por modelos de lenguaje, así como en el desarrollo de sistemas para la detección automática de celulitis y edemas en la piel a partir de imágenes. Mi rol se centra en el apoyo metodológico y técnico en visión por computadora y aprendizaje profundo, contribuyendo a etapas de validación preclínica y con una orientación hacia la transferencia tecnológica y la futura aplicación de estas herramientas dentro del sistema de salud chileno", señala.

Sobre sus proyecciones, espera que el doctorado consolide su trayectoria como investigador en el área de la IA aplicada a la salud. "Me interesa continuar estudiando cómo los modelos de aprendizaje automático utilizan la información disponible para tomar decisiones, cuáles son sus limitaciones dentro del dominio de aplicación del problema, y de qué manera es posible hacer estos sistemas más confiables y comprensibles desde el punto de vista clínico", añade.

"Mi objetivo es contribuir a la creación de tecnologías que apoyen el trabajo de los profesionales de la salud y que

permitan a las personas comprender mejor los problemas sanitarios que las afectan. En ese sentido, el doctorado me entrega una base sólida para desarrollar investigación aplicada con impacto, especialmente en enfermedades de alta relevancia social, como el cáncer, donde la oportunidad diagnóstica y la calidad de la información pueden marcar una diferencia significativa", cierra.