



Herramientas de la inteligencia artificial en la gestión de la salud en pandemia

Por Marta Apablaza R.

La crisis por COVID-19 acortó la distancia entre el mundo de la ingeniería y el cuidado de la salud. En la FCFM, con análisis de datos, modelos matemáticos y gestión de operaciones, investigadores/as y académicos/as se enfocaron en desarrollar herramientas y análisis para entregar certezas en un tiempo en que estas escaseaban; desde la efectividad de las cuarentenas al seguimiento de personas contagiadas.

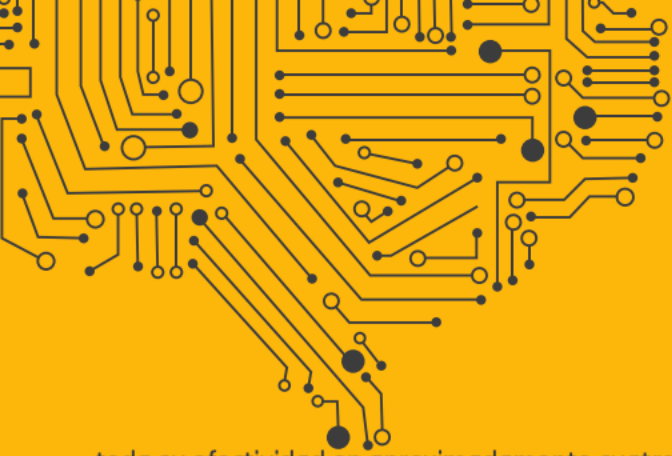
Durante el 2020, cuando el COVID-19 se extendía por todo el mundo, integrantes de la FCFM se abocaron a analizar el fenómeno desde distintas perspectivas, intentando otorgar soluciones frente a la emergencia. El uso de grandes cantidades de datos y herramientas de inteligencia artificial fue fundamental.

Con la pandemia declarada, el confinamiento fue una de las principales medidas impuestas

para tratar de controlar su propagación. Por ello, los académicos del Departamento de Ingeniería Industrial de la U. de Chile, Marcelo Olivares y Andrés Musalem, investigadores del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI), decidieron analizar qué tan efectivas estaban siendo las cuarentenas, observando la movilidad de las personas.

Sus resultados comprobaron la efectividad de las cuarentenas en la reducción del movimiento de las personas en las ciudades, pero también sus limitaciones. A través del análisis de grandes cantidades de datos de más de 100 países, los académicos establecieron que la movilidad se reduce a 1/3 en referencia al comienzo de cualquier confinamiento y a la mitad en las dos semanas siguientes, detalla Olivares.

La investigación determinó que el impacto en la movilidad se reduce en la medida en que el confinamiento se prolonga por varias semanas. “Para un país mediano, las cuarentenas pierden



toda su efectividad en aproximadamente cuatro meses. Por lo tanto, encontramos que, si bien los confinamientos son efectivos para reducir significativamente la movilidad, su efecto está sujeto a una fatiga sustancial a medida que su extensión se prolonga", señala.

Testeo de grupo

Aumentar la capacidad de testeo para el COVID-19 para aislar a quienes contrajeron el virus y evitar contagios es, luego de un año y medio de la crisis sanitaria, una estrategia clave para el control de la pandemia.

Con eso en mente, los profesores del DII e investigadores del ISCI, Denis Sauré y Charles Thraves desarrollaron una estrategia de testeo grupal, basada en un modelo matemático, que permite optimizar el número de test o PCR realizados. El método mezcla las muestras de un conjunto de personas para obtener solo una y someterla a pruebas de laboratorio. De resultar positivo, se procede a aplicar exámenes a nivel individual, de lo contrario, se descarta la posibilidad de contagio para el grupo entero. Esta propuesta parece ser especialmente importante en instancias en donde los individuos a testear interactúan o conviven como, por ejemplo, cárceles, hogares de adultos mayores, centros de trabajo u otros. El método ha sido implementado satisfactoriamente para detectar en hospitales públicos y en los establecimientos o residencias de larga estadía para adultos mayores (ELEM).

Predecir la demanda de camas hospitalarias

A principios de mayo de 2020, el número de nuevas infecciones por COVID-19 comenzó a aumentar rápidamente, amenazando la capacidad de los servicios de salud para atender a todos los casos entrantes. Entonces, el académico del DII, Marcel Goic, creó una herramienta para pronosticar la ocupación de camas UCI en relación a los contagios. Su investigación combinó técnicas tradicionales de inventarios y herramientas de *machine learning*, con el objetivo de aprender de variaciones temporales de los parámetros que gobiernan el sistema hospitalario. "En la primera ola de la pandemia, en el país generamos más de 30 reportes con pronósticos detallados a nivel regional. En la segunda ola, completamos casi otra treintena de reportes", cuenta el académico.

En la segunda ola pudieron incorporar mayor información a los reportes. "Por ejemplo, calculamos que para ciertos grupos etarios, la probabilidad de requerir una cama crítica es cerca de cuatro veces mayor para la variante Gamma que para la cepa original", explica Goic. "Los reportes los hicimos públicos y fueron consultados con frecuencia para evaluar la planificación de la capacidad. A diferencia de los otros proyectos aplicados que me ha tocado participar, en que nos enorgullecemos de que estén activamente en uso, en este nos alivia que no ha sido necesario generar nuevos reportes", puntualiza el académico.

Seguimiento telefónico a pacientes

El seguimiento del estado de salud de los pacientes ya contagiados con COVID-19 fue muy necesario en el periodo en que la tasa de con-



tagios por coronavirus estaba al alza en el país. Para apoyar en ello, el académico del DII, Richard Weber, desarrolló un sistema automatizado –basado en inteligencia artificial– que permite realizar llamadas telefónicas a los pacientes contagiados, optimizando el uso de recursos para hacer el seguimiento, y permitiendo focalizar la atención en casos que requieran mayor cuidado.

La investigación se basó en tres líneas de trabajo: el seguimiento de pacientes COVID-19 a través de llamados automáticos, la integración de la información con datos del Servicio de Salud Metropolitano Suroriente y un análisis realizado con herramientas propias de la inteligencia artificial. La tecnología permite predecir cómo estarán los pacientes a futuro.

“Actualmente estamos usando el sistema en varios centros de salud del Servicio de Salud Metropolitano Suroriente. Nos han pedido usarlo en otras comunas dentro y fuera de la Región Metropolitana y ya lo adaptamos a otras aplicaciones en el sector de salud pública, por ejemplo, para la gestión de las filas de espera. Los resultados obtenidos son excelentes. Hemos visto cómo se redujo el tiempo para llamadas en un 60%”, indica el académico.

Evitar errores de medicación en pacientes

También en el DII, el académico Sebastian Ríos busca mejorar procesos administrativos y de gestión del hospital a través de un proyecto que,

utilizando algoritmos basados en métodos avanzados de análisis de datos, prevenga errores de medicación.

“El error en la medicación de los pacientes es un problema muy extendido y cuesta mucho abordarlo”, explica. “Con la llegada del coronavirus, nos dimos cuenta de que podía ser aún más útil tener un proyecto de este tipo, porque cuando tienes COVID-19 estás hospitalizado y es cuando más remedios necesitas”, relata. “Lo que estamos haciendo puede tener un impacto grande para tratar el COVID-19 y en evitar todo tipo de medicación para evitar reacciones adversas a los medicamentos”, agrega.

Urnas sin contagios de COVID-19

Durante 2020 y lo que va de 2021, los chilenos han visitado las urnas en cinco ocasiones. Como las largas filas en los locales de votación son un potencial foco de contagio de COVID-19, los académicos Marcelo Olivares y Susana Monschein (DII-ISCI) estudiaron cómo reducir los tiempos de sufragio y, con ello, la probabilidad de contagiarse.

Tras un exhaustivo análisis utilizando modelos de simulación y estadística, la dupla hizo una serie una serie de recomendaciones a los votantes: separar mesas de votaciones, controlar el aforo total del local de votación y constituir las mesas temprano, además de pedir que cada ciudadano lleve su propio lápiz. Las medidas han resultado un éxito y, ad portas de una nueva elección presidencial, el riesgo de contagio por ir a sufragar es mínimo.