

Los datos y la inteligencia artificial en la lucha contra COVID-19



La crisis sanitaria global que estamos experimentando ha puesto en evidencia el papel trascendental que puede desempeñar la tecnología para frenar una pandemia, desde el control de la expansión de la enfermedad y su rápido diagnóstico, a la investigación en nuevos fármacos eficaces contra el virus.

No hay duda que la ciencia de datos y la inteligencia artificial son las grandes protagonistas en estos tiempos de crisis que vivimos. Ante la situación de alerta en todo el mundo que ha provocado la pandemia del COVID-19, el uso del dato y del algoritmo se perfilan como armas muy eficientes para frenar la expansión de la enfermedad, que en el momento de escribir este texto -las cifras mañana ya quedarán obsoletas- ha infectado a más de 419.000 personas en 185 países del mundo.

El nuestro es un planeta cada vez más pequeño, por obra del transporte y las telecomunicaciones, por el que el virus ha conseguido extenderse a través de los distintos continentes en poco tiempo. Cada vez podemos hablar menos de problemas locales, pues la globalización implica que muchos elementos en principio acotados geográficamente superen fronteras y se conviertan en universales. La situación es catastrófica, especialmente entre una serie de países, entre los que se encuentra el nuestro, pero, por suerte, el elevado grado de desarrollo que han experimentado a lo largo de las últimas décadas las tecnologías digitales las convierten en aliadas en la lucha contra el incremento desbocado de personas infectadas y de muertes producidas por el COVID-19.

Como están demostrando países asiáticos como China y Corea, la analítica de datos puede jugar un papel determinante en frenar la expansión de la enfermedad, pues permite identificar los lugares de origen del contagio y trazar el recorrido que lleva el virus entre la población, y aislar, en la medida de lo posible, a los afectados. No obstante, hay que advertir –por lo menos en el caso chino- que determinados usos del *big data* por parte de las autoridades para controlar al ciudadano son completamente inaceptables en una sociedad abierta y democrática, que tenga entre sus principios la defensa de la libertad individual y del derecho a la privacidad.

Pero la tecnología de vanguardia no se queda en esto, también se está utilizando la inteligencia artificial para realizar diagnósticos de coronavirus en placas pectorales de rayos X, y se están empleando superordenadores para desarrollar cuanto antes fármacos que puedan acabar con coronavirus SARS-CoV-2, responsable del COVID-19. Todo lo que contribuya a reforzar el trabajo de investigadores, sanitarios y responsables públicos en atajar este gran problema.

Un algoritmo fue el primero en detectarlo

El 31 de diciembre de 2019 BlueDot, una plataforma de inteligencia artificial canadiense que vigila la evolución de enfermedades infecciosas alrededor del mundo, avisó de la concentración de casos de una “neumonía inusual” localizados en torno a un mercado de Wuhan en China. El algoritmo consiguió adelantarse a la Organización Mundial de la Salud, que emitió el anuncio sobre el brote de un nuevo coronavirus el 9 de enero de 2020.

La función de BlueDot es mantener informados a los clientes de la empresa sobre las zonas del mundo que presentan peligro y que deben evitar, y, para, ello, se alimenta de cientos de fuentes de información, como comunicados de organizaciones relacionadas con la salud, información de vuelos de las compañías aéreas, información sanitaria sobre el ganado, datos de satélites meteorológicos o medios de noticias de todo el mundo. Su capacidad para poder ofrecer alertas tempranas sobre enfermedades infecciosas está basada en el aprendizaje automático (*machine learning*) y en el procesado de lenguaje natural. Por supuesto, la información que arroja el sistema es analizada y validada por un amplio equipo de expertos en distintas disciplinas, tanto relacionadas con la medicina, como con los sistemas de información geográfica o la computación.

Este algoritmo no solo puede predecir dónde se ha iniciado una epidemia, sino que anticipa por dónde se va a extender, algo que ha sido capaz de realizar con bastante precisión en el caso del coronavirus COVID-19. Evidentemente, algunos gobiernos a menudo no son proclives a dar información sobre este tipo de epidemias, pero BlueDot puede rastrear información en fuentes tan oficiosas como blogs y foros en donde aparezcan rumores o algún comentario sospechoso.

Este algoritmo no solo puede predecir dónde se ha iniciado una epidemia, sino que anticipa por dónde se va a extender, algo que ha sido capaz de realizar con bastante precisión en el caso del coronavirus COVID-19

Otro de los aciertos de este programa es la forma en que ha identificado cómo y por donde se iba a extender la enfermedad gracias a los datos globales de las líneas aéreas, que muestran a dónde estaban viajando los posibles portadores. El resultado del análisis arrojó una serie de destinos que iban a recibir el grueso de pasajeros desde Wuhan, como Bangkok, Hong Kong, Tokio, Phuket, Seúl y Singapur. Las once ciudades que encabezaban la lista de BlueDot fueron las primeras en registrar casos de COVID-19.

En España, el Gobierno anunciaba la semana pasada la puesta en marcha de una prueba piloto para controlar los movimientos de la población basada en la inteligencia artificial. El experimento se aplicará en Valencia y tiene por objeto identificar las concentraciones de ciudadanos para poder frenar la expansión del contagio por el coronavirus. El análisis de las interconexiones entre personas es clave para conocer cómo se propaga COVID-19 y poder frenarlo.

El uso de la tecnología en Asia

Asia ha demostrado que las tecnologías digitales y el dato son factores clave para combatir la pandemia. La ciudad de Hangzhou fue de las primeras en utilizar *big data* para la prevención y en control del nuevo coronavirus. Su estrategia fue bautizada como “un mapa, un código QR y un índice”.

Todos los habitantes de la ciudad, y aquellos que venían de fuera, recibieron un código QR sanitario que establecía su grado de movilidad. Los que tenían un código de color verde podían moverse con absoluta libertad, los que lo tenían amarillo, debían cumplir una cuarentena de siete días, y aquellos que lo tenían rojo, debían permanecer aislados catorce días. Cada ciudadano debe monitorizar y registrar su temperatura corporal, y actualizar su perfil diariamente en una base de datos controlada por el centro de control de epidemias municipal. Este sistema se ha implementado en 200 ciudades de todo el país y utiliza el *big data* para generar el código, cruzando los datos individuales de cada persona procedentes de múltiples fuentes, como la Comisión de Sanidad y de la Policía, las de aerolíneas y ferrocarriles, y las de operadoras de telecomunicaciones y de servicios en internet.

杭州健康码



【绿码】

凭码通行



【黄码】

实施7天内隔离, 连续
(不超过) 7天健康打卡正常
转为绿码



【红码】

实施14天隔离, 连续14天
健康打卡正常转为绿码

防控疫情 人人有责

Hangzhou's health QR codes for tracking COVID-19

Image: TechNode

Todos los habitantes de la ciudad, y aquellos que venían de fuera, recibieron un código QR sanitario que establecía su grado de movilidad

En Singapur, por otra parte, existe una *app* para teléfono móvil que emite un identificador cifrado que pueden recibir los móviles de otras personas. De esta forma, este programa graba los identificadores que emiten las personas con las que el usuario del mismo se va cruzando. Todos estos datos se pueden ceder voluntariamente al Gobierno, y, en caso de que un usuario informe de que ha contraído la enfermedad, las autoridades sanitarias saben, gracias a la información que ha recogido la *app*, las personas con las que ha coincidido el enfermo, para poder hacerles el test del COVID-19, y en su caso, tratarlas y aislarlas.

Identificar el coronavirus

Otro de los campos en los que la inteligencia artificial está demostrando su utilidad es puramente médico: la identificación de la presencia de COVID-19 a través del análisis de las placas de rayos X de los pulmones. Una de estas experiencias es COVID-Net de la empresa canadiense DarwinAI, un algoritmo especializado en el reconocimiento de imagen que ha sido entrenado para reconocer los signos del nuevo coronavirus en placas pectorales. Para ello, se le ha suministrado casi 6 000 imágenes de más de 2 800 pacientes que presentaban distintas afecciones pulmonares, incluyendo infecciones bacteriológicas, virales generales, y virales específicas del COVID-19.

También desde China llegan noticias sobre experiencias en este terreno. Un *paper* publicado por investigadores del Departamento de Radiología del Hospital Popular Huangpi de Wuhan expone cómo un modelo basado en el aprendizaje profundo consigue detectar COVID-19 y distinguirlo de la neumonía común y de otras enfermedades pulmonares¹. El sistema denominado COVNet es capaz de extraer rasgos en 3D y en 2D de las placas de pecho, y genera una predicción al respecto.

Igualmente, el gigante chino Alibaba, a través de su filial Alibaba Cloud, ha desarrollado una herramienta de diagnóstico del nuevo coronavirus que puede identificarlo en una placa de rayos en 20 segundos, con una precisión del 96%. En una situación de pandemia como la actual, con hospitales sobredimensionados de enfermos, puede resultar extremadamente útil para ahorrar tiempo, puesto que un médico tarda en torno a 5 y 10 minutos en reconocer el virus en la radiografía de un paciente.

Alibaba Cloud ha desarrollado una herramienta de diagnóstico del nuevo coronavirus que puede identificarlo en una placa de rayos en 20 segundos, con una precisión del 96%

También en el ámbito de la identificación de pacientes infectados, la visión artificial ha sido utilizada a gran escala en China. La empresa tecnológica Baidu utiliza cámaras equipadas con visión artificial y sensores infrarrojos para predecir la temperatura de las personas que se encuentran en zonas públicas. Este sistema puede escanear hasta 200 personas por minuto y establecer su temperatura corporal en un rango de 0,5 grados Celsius.

Consideraciones éticas

Indudablemente, la inteligencia artificial es una herramienta muy poderosa para enfrentar una catástrofe como la que vivimos actualmente. La capacidad para procesar y analizar millones de datos aporta eficiencia y rapidez de respuesta ante la expansión del coronavirus por el mundo.

No obstante, desde la perspectiva de la ética el uso de datos personales, aunque sea con un fin tan necesario como atajar una enfermedad, plantea no pocos interrogantes. El problema es el derecho a la privacidad de las personas, que puede ser vulnerado al utilizar este tipo de tecnologías, si a través de los datos agregados que

utilizan los algoritmos pueden ser identificados individuos concretos. En este sentido, algunas de las aplicaciones tecnológicas utilizadas en China para rastrear la evolución del coronavirus entre la población chocan con la legislación europea y también con la de Estados Unidos.

Por ejemplo, el sistema de semáforo, expuesto más arriba, utilizado por las ciudades chinas para evaluar el riesgo contagioso de los ciudadanos parte del libre acceso de las autoridades a numerosas fuentes de información personal para cruzar los datos, algo que en Occidente no sería posible realizar con la legislación que tenemos, mucho más estricta que las de los países asiáticos sobre la protección de datos.

La baza de la supercomputación

Otra de las aportaciones de las tecnologías de la información en la lucha contra el virus es la investigación para el desarrollo de una cura de la enfermedad. En este sentido, en varios lugares del mundo se están utilizando superordenadores para identificar y estudiar compuestos de medicamentos que puedan servir para encontrar una cura para el coronavirus SARS-CoV-2.

Una de las experiencias más importantes en este sentido es la que está llevando a cabo IBM en colaboración con la Casa Blanca, el Departamento de Energía de Estados Unidos y otros socios, para lanzar un consorcio de computación con el objeto de luchar contra el coronavirus (COVID-19 High Performance Computing Consortium). La alianza va a conseguir reunir un poder de computación sin precedentes (16 sistemas con más de 330 *petaflops*, 775,000 CPU *cores* y 34,000 GPUs).

El objetivo es poner a disposición de los investigadores la capacidad para realizar una gran cantidad de cálculos complejos en epidemiología, bioinformática y modelado molecular, que de ser realizados por ordenadores convencionales llevaría años concluir. Un ejemplo del tipo de trabajo que se está llevando a cabo es el desarrollado por los científicos del Oak Ridge National Laboratory y la Universidad de Tennessee: el análisis de 8 000 compuestos para identificar aquellos que puedan neutralizar la principal proteína del coronavirus, para que no pueda infectar a las células anfitrionas. Hasta ahora han podido señalar 77 posibles resultados, que habrá probar para comprobar su eficacia.

El objetivo es poner a disposición de los investigadores la capacidad para realizar una gran cantidad de cálculos complejos en epidemiología, bioinformática y modelado molecular, que de ser realizados por ordenadores convencionales llevaría años concluir

En nuestro país, en el Barcelona Supercomputing Center, el ordenador Mare Nostrum lleva semanas ensayando la eficacia de medicamentos contra el COBID-19. Se trata de un proyecto apoyado por la Comisión Europea con varias líneas de trabajo abiertas para generar modelos utilizando información genómica y las estructuras de proteínas del SARS-CoV-2.

Aldama, Z. (2020) "Coronavirus: código verde, adelante; código rojo, cuarentena" en *El País*. Disponible en: <https://elpais.com/tecnologia/2020-03-03/coronavirus-codigo-verde-adelante-codigo-rojo-cuarentena.html>

Dickson, B. (2020) "Why AI might be the most effective weapon we have to fight COVID-19" en *TNW*. Disponible en: <https://thenextweb.com/neural/2020/03/21/why-ai-might-be-the-most-effective-weapon-we-have-to-fight-covid-19/>

Gil, D. (2020) "IBM helps bring supercomputers into the global fight against COVID-19". IBM. Disponible en: <https://newsroom.ibm.com/IBM-helps-bring-supercomputers-into-the-global-fight-against-COVID-19?fbclid=IwAR32tfAZJh9EO9UIKmfT25hat-XiKEuLvOAcM5U8JKtBK19JVoyjQM6a2Ik>

Heaven, W. (2020) "A neural network can help spot Covid-19 in chest x-rays" en *MIT Technology Review*. Disponible en: <https://www.technologyreview.com/s/615399/coronavirus-neural-network-can-help-spot-covid-19-in-chest-x-rays-pneumonia/>

Marr, B. (2020) "Coronavirus: How Artificial Intelligence, Data Science And Technology Is Used To Fight The Pandemic" en *Forbes*. Disponible en: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2020/03/13/coronavirus-how-artificial-intelligence-data-science-and-technology-is-used-to-fight-the-pandemic/#7b901165f5fc>

Méndez, M. A. (2020) "La ingeniosa 'app' de Singapur para frenar el coronavirus que España debería crear ya" en *El Confidencial*. Disponible en: https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2020-03-26/singapur-app-coronavirus-covid19-smartphones_2516539/

Niiler, E. (2020) "An AI Epidemiologist Sent the First Warnings of the Wuhan Virus" en *Wired*. Disponible en: <https://www.wired.com/story/ai-epidemiologist-wuhan-public-health-warnings/>

Stieg, C. (2020) "How this Canadian start-up spotted coronavirus before everyone else knew about it" en *Make it*. Disponible en: <https://www.cnbc.com/2020/03/03/bluedot-used-artificial-intelligence-to-predict-coronavirus-spread.html>

Wu, X., Xu, X. y Wang, X. (2020) "6 lessons from China's Zhejiang Province and Hangzhou on how countries can prevent and rebound from an epidemic like COVID-19". World Economic Forum. Disponible en: <https://www.weforum.org/agenda/2020/03/coronavirus-covid-19-hangzhou-zhejiang-government-response/>