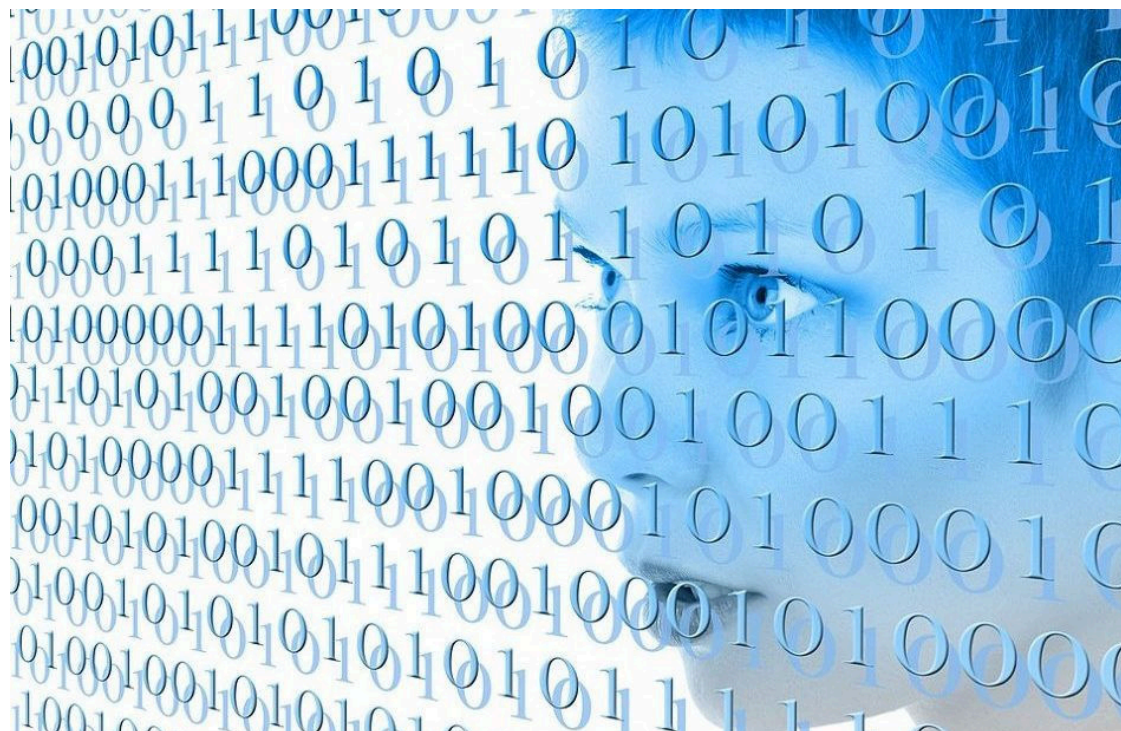


La matemática que cambia el mundo: desde gemelos digitales a la lucha contra el cáncer

Ana GIL • original

Los modelos matemáticos se vienen utilizando con éxito en la industria para analizar los procesos y diseñar los productos, optimizándolos, y haciéndolos más funcionales



La creciente capacidad de cálculo de los ordenadores, unida a la ingente cantidad de datos disponibles sobre casi cualquier sistema, está permitiendo a las matemáticas entrar en ámbitos hasta hace unos años sencillamente impensables. Y no hablamos de los clásicos científico-técnicos como la computación o el *big data* sino también relacionados con las ciencias sociales.

Así lo están poniendo de relieve más de **4.000 matemáticos presentes durante cinco días en la ciudad** de Valencia, en la que es la mayor cita en el ámbito de la matemática aplicada, el Congreso Internacional de Matemática Industrial y Aplicada (Iciam'19), en su novena edición.

“Las matemáticas han irrumpido en la medicina y las ciencias de la vida, para estudiar procesos biológicos y también para el desarrollo de tecnologías diagnósticas, como la imagen médica. Además, se benefician de ellas: el estudio del lenguaje natural, importante en IA o machine learning; la investigación de la formación de opinión, y de cómo a partir del comportamiento individual emerge el de grupo”, señala el presidente del comité científico del ICIAM2019 **Alfio Quarteroni**, que dirige la Cátedra de Modelización y Computación en la Universidad Politécnica Federal de Lausana (EPFL) en Suiza, y que entre sus logros está el haber diseñado el velero suizo Alinghi que ganó la Copa del América en 2003 y 2007.

Y es que los modelos matemáticos se vienen utilizando con éxito en la industria para analizar los procesos y diseñar los productos, optimizándolos, y haciéndolos más funcionales, al tiempo que reducen sus costes de producción.

El concepto más avanzado es el de “gemelos digitales”, que ya se define como representaciones digitales “vivas” de dispositivos y procesos que componen una factoría. *“Podemos hablar de programas de ordenador que simulan el comportamiento de un determinado sistema y permiten adelantar cómo se va a comportar. Esto nos permite simular y comprobar rendimientos sin necesidad hacer un prototipo real, lo que supone reducir el tiempo que transcurre entre la concepción y la comercialización y sobre todo los costes de desarrollo.*

Por ejemplo, en la industria de la automoción se están generando no solo para optimizar la aerodinámica de los vehículos y que tengan un menor rozamiento, sino también para mejorar la eficacia y el rendimiento de los motores, entre otros aspectos”, ha explicado a **Economía 3**, **Tomas Chacón**, presidente del Comité Organizador del ICIAM2019.

“La idea de usar los datos y las matemáticas para hacer gemelos digitales de máquinas complejas y, por qué no, de nosotros mismos, es un reto verdaderamente fascinante”, apunta Chacón.

De hecho, matemáticos y biólogos han intentado describir las conductas del cerebro en función de lo que sucede a escala neuronal, “de momento no hay capacidad suficiente, un cerebro típico contiene miles de millones de neuronas y en la actualidad no es posible simularlo ni con la supercomputadora más potente, por lo que se están centrando en una muy pequeña proporción: un cubo de 1mm x 1mm x 1mm donde ya hay miles de neuronas en un fragmento tan diminuto”, ha detallado **Quarteron**.



De izq. a dcha. María J. Esteban, presidenta del Consejo Internacional de Matemáticas Industriales y Aplicadas (ICIAM); Alfio Quarteroni, presidente del comité científico; Tomás Chacón, presidente del Comité Organizador; Marsha Berger, investigadora del Departamento de Ciencia Computacional del Instituto Courant de Ciencias Matemáticas de la Universidad de Nueva York, y Alfredo Bermúdez de Castro, catedrático de la Universidad de Santiago de Compostela.

Así ha subrayado cómo se están destinando muchos recursos a estos estudios ya que este reto podría ligarse a saber más sobre enfermedades neurodegenerativas como parkinson o alzheimer, “por lo que es importante desarrollar modelos matemáticos sobre cómo estas patologías impactan en la modificación de la sustancia cerebral”, ha apuntado Quarteroni

Quarteroni ha destacado también la aplicación de esta ciencia en la medicina personalizada, ya que puede ayudar a los médicos desde que obtienen imágenes a través de un TAC, una resonancia magnética o una radiografía. “Los médicos hacen el diagnóstico y los matemáticos ayudan en las intervenciones quirúrgicas”, ha señalado.

Quarteroni se ha referido también a cómo curar el corazón con las matemáticas. “En el diseño de bypass cardiacos, el ángulo entre el bypass y la arteria a la que se conecta es fundamental porque si es demasiado pequeño se genera una turbulencia donde se acumula el colesterol que es justamente la causa de la angina de pecho, por tanto hay unos ángulos óptimos, que en último caso dependen también de la anatomía de la persona. Es la llamada medicina

personalizada “; ha trasladado **Tomas Chacón** a **Economía 3**.

Por su parte, el español **Víctor Manuel Pérez García**, director del Laboratorio de Oncología Matemática (Mathematical Oncology Laboratory o MôLAB) de la Universidad de Castilla-La Mancha, ofrecerá una charla divulgativa abierta al público (18 de julio a las 19.45 horas, en el Palau de les Arts) para explicar cómo usa modelos matemáticos para investigar el cáncer y buscar nuevos tratamientos -sobre todo en el glioblastoma, el tumor cerebral más letal-.

Por otro lado, **Alfredo Bermúdez de Castro**, de la Universidad de Santiago de Compostela, conferenciante invitado en el ICIAM2019, ha expuesto cómo trabajan en métodos computacionales para solucionar problemas industriales, en campos tan diversos como mecánica de fluidos, acústica, combustión, medio ambiente o la energía, entre otros.

A su juicio la transición energética –el paso de una energía basada en combustibles fósiles a las renovables– requerirá del uso de las matemáticas, no solo para avanzar en la predicción de la demanda sino también en la propia gestión de la red: *“En 10-15 años habrá gran cantidad de instalaciones de energías renovables descentralizadas que deberán ser gestionadas, y es muy complejo porque las redes eléctricas son bastante inestables y si no se gestionan bien pueden haber apagones generalizados”*, ha indicado a Economía 3.

Otro problema relacionado es el almacenamiento de la energía, donde una de las alternativas contempladas es llegar a almacenar la energía en forma de hidrógeno, *“lo que significa que hay que gestionar de manera integrada las redes eléctricas y las redes de gas”*, ha explicado.