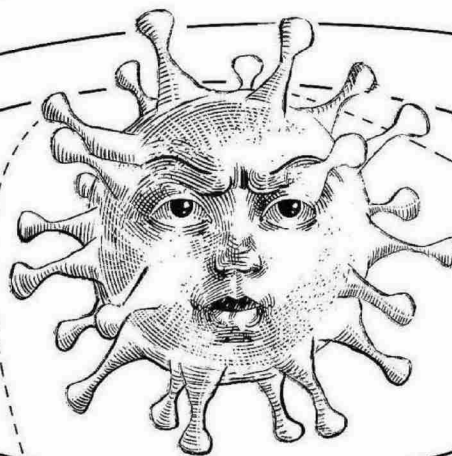


Fig. 1. LA CIENCIA SE RECICLA PARA COMBATIR AL VIRUS



Un ingeniero que crea una 'app' para detectar Covid-19 por la tos; químicos y veterinarios que adaptan sus test para pacientes; un astrofísico que estima la curva de contagios con un método para estudiar la formación de planetas... Numerosos investigadores españoles han aparcado sus trabajos habituales para contribuir a la lucha contra la pandemia con sus conocimientos e ingenio

TERESA GUERRERO | ILUSTRACIÓN DE ARIKANT

Ramira tiene 86 años y no pisa la calle desde el 11 de marzo, cuando fue a comer a casa de una de sus hijas para celebrar su cumpleaños. Desde entonces no se ha movido de su piso de Madrid, donde vive con su marido, Ezequiel, que cumplió los 91 el 10 de abril, también confinado. A los dos les cuesta manejarse con el móvil y no saben usar internet pero desde hace una semana, las videoconferencias que mantienen

con sus hijos y sus nietas les ayudan a sobrellevar el confinamiento.

Lo han conseguido a través de un servicio web de videollamada gratuito y tan sencillo que solo requiere dos toques con el dedo en una pantalla, sin tener que escribir nada. Se llama *videollama.me* y lo ha desarrollado su propia hija, Susana Muñoz Hernández, profesora de programación en la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

«Llevamos 11 años

enseñando a utilizar tecnología sin un profesor», cuenta Muñoz, que dirige un grupo de expertos en alfabetización digital llamado TechPeopleCare. Su sistema se ha usado mucho en África y América Latina y en España ha servido, por ejemplo, para enseñar a los mayores a pedir citas médicas en la Sanidad madrileña.

«Muchas de estas personas son analfabetos digitales y, cuando llegó el confinamiento, se quedaron aisladas. En el momento en que vimos que había hospitalizaciones y gente aislada en residencias o en sus hogares por el coronavirus decidimos simplificar un software de uso libre para que pudieran hacer videoconferencias». Como Muñoz, muchos investigadores españoles están utilizando sus conocimientos e ingenio para contribuir a la lucha contra el coronavirus desde sus respectivos campos, aparcando sus trabajos habituales o compaginándolos con otros proyectos para vencer la pandemia.

Al ingeniero Brian Subirana, profesor del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y de la Universidad de Harvard, se le ha ocurrido adaptar una aplicación concebida para diagnosticar de forma precoz el Alzheimer y el Parkinson usando

inteligencia artificial (IA). Según cuenta por teléfono desde Boston, el equipo que dirige está perfeccionando una app gratuita para diagnosticar Covid-19 a través de la tos. Los ensayos clínicos, coordinados por la doctora Susana Puig, ya han comenzado en el Hospital Clínico de Barcelona.

La idea es que esta app facilite la detección inmediata de casos positivos, simplemente respondiendo en el móvil a unas preguntas e incluyendo el sonido de la propia tos, aunque sea forzada. Para entrenar al algoritmo, están recopilando datos a través de la web *opensigma.mit.edu*, donde en 30 segundos se puede grabar de forma anónima la voz: «Necesitamos tener muchos datos», dice Subirana, que anima a todo el mundo a colaborar.

Los resultados están siendo alentadores, según este ingeniero, que afirma que la aplicación para diagnosticar coronavirus acertó en el 95% de los casos. «De momento hemos evaluado a 2.000 personas en EEUU y en España».

La inteligencia artificial, asegura, se está perfilando como una gran aliada para detectar enfermedades o trastornos que suelen ser difíciles de diagnosticar precozmente y cuya evolución varía mucho

según el paciente. «Con una grabación de voz de 10 segundos puedes saber si una persona tiene Alzheimer, es como ciencia ficción», asegura.

En el caso de la Covid-19, cree que estas aplicaciones de IA serán útiles, sobre todo, cuando empecemos a salir del confinamiento porque «la gran incógnita es cuál es la mejor manera de hacer los test y quién los tiene que hacer. No te puedes hacer una prueba cada mañana así que habrá que combinar soluciones».

También en inteligencia artificial se basa el proyecto liderado por Óscar Corcho y Carlos Badenes, dos ingenieros de la UPM que han lanzado una iniciativa llamada DRUGS4COVID para ayudar a los médicos a localizar tratamientos: «En ocasiones faltan medicamentos en los hospitales y una posibilidad es buscar sustitutos o poder consultar qué fármacos son más convenientes para un paciente. Desde 2003, cuando empezaron a aparecer los coronavirus, surgió mucha literatura científica sobre cómo se pueden tratar porque son parecidos», señala Corcho. El Instituto Allen de IA, en Seattle, ha recopilado más de 30.000 artículos. «El problema para el médico es cómo encontrar la información que necesita en muy poco tiempo»,

señala Corcho, que espera que su equipo tenga lista en un par de semanas aplicaciones sencillas de manejar para una persona que no sea informática.

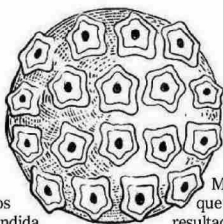
Para desarrollar su herramienta, han aplicado las mismas técnicas que en el pasado usaron en proyectos para administraciones públicas —como el desarrollo de una gran base de datos sobre contratación pública— o para ayudar al Consorcio Internacional de Periodistas de Investigación que sacaron a la luz los Papeles de Panamá.

Ramón Martínez Máñez, catedrático de Química de la Universitat Politècnica de València (UPV), también está inmerso estos días en intentar mejorar el diagnóstico del virus. El ganador del Premio Jaume I de Nuevas Tecnologías 2018 desarrolla normalmente dispositivos para la liberación controlada de fármacos y nanosensores con aplicaciones en el sector de la alimentación, el medio ambiente y la medicina, ya sea para evaluar la frescura de un producto, detectar arsénico en el agua o diagnosticar de forma sencilla el Virus del Papiloma Humano.

«Ahora estamos probando si un sistema que usamos en colaboración con el Hospital La Fe de

MÁQUINAS QUE APRENDEN. LOS SISTEMAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PROCESAN GRANDES CANTIDADES DE DATOS Y PUEDEN AYUDAR A LOS MÉDICOS A REALIZAR DIAGNÓSTICOS Y A ENCONTRAR CON RAPIDEZ INFORMACIÓN ÚTIL PARA TRATAR A SUS PACIENTES

u
210°



Valencia para detectar patógenos como el hongo cándida o la bacteria estafilococo puede servir para detectar el coronavirus», explica Martínez. Según detalla, es un test rápido que no necesita usar la famosa prueba PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa). Aunque subraya que de momento sus resultados con el coronavirus son preliminares, si funciona tardaría unos 30 minutos en ofrecer un diagnóstico.

Del sector veterinario puede llegar otro método de detección rápida. Trabaja en él Luis Miguel Ortega Mora, catedrático en el Departamento de Sanidad Animal de la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Este especialista en enfermedades transmisibles producidas por patógenos trabaja con vacas, ovejas y cerdos. Pero cuando estalló la crisis, el profesor José María Bautista se puso manos a la obra para coordinar a científicos de la UCM que pudieran ayudar en el diagnóstico.

«Por un lado, realizamos en torno a 500 test diarios de PCR dentro de la red coordinada por el Instituto de Salud Carlos III, y por

Mientras que el resultado de una prueba PCR tarda unos tres días en llegar y requiere caros y sofisticados equipos, según Ortega, la LAMP podría ofrecer un diagnóstico en una hora y media con un equipamiento tecnológico básico.

Las mascarillas son otro elemento imprescindible en la lucha contra el SARS-CoV-2 pero, ¿cuáles son eficaces? ¿Se pueden reutilizar? Desde que se desató la pandemia, los biólogos ambientales de la Universidad de Navarra Jesús Miguel Santamaría y Arturo Ariño han evaluado ya la eficiencia de un centenar de prendas.

«Una de las cosas que hemos visto es que tanto o más importante que el material con el que está fabricada la mascarilla es que se ajuste bien a la cara. Algunas no sirven para nada, pero te dan una falsa sensación de seguridad», advierte Jesús Miguel Santamaría, director del Instituto de Biodiversidad y Medioambiente.

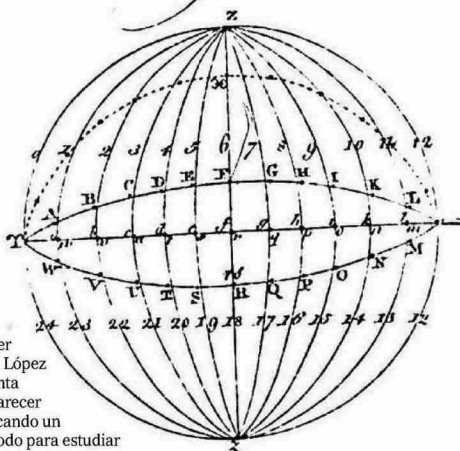
Santamaría compatibiliza ahora sus investigaciones sobre la contaminación atmosférica y sus efectos en los ecosistemas con el testado de estas prendas. Usan un maniquí médico que respira a través de la máscara. Los datos se transmiten cada seis segundos a los ordenadores, que los analizan para medir su capacidad para bloquear la entrada de partículas, explica Ariño. Este experto en biodiversidad ha diseñado también un prototipo que simula el estornudo de una persona infectada, cuyo recorrido analizan empleando cámaras y láseres.

Pero los científicos no sólo trabajan para combatir la pandemia. También intentan averiguar cuándo acabará y la evolución de la curva de contagios y de muertes. Incógnitas que el astrofísico y sacerdote

Javier Igea López intenta esclarecer aplicando un método para estudiar los discos de polvo y gas donde se forman los planetas. Tras doctorarse en Astrofísica en la Universidad de Nueva York y trabajar en el Observatorio Vaticano, aprobó la investigación científica, que ha retomado durante su confinamiento para intentar ayudar en esta crisis. Calcula los contagios de forma análoga a cómo se simulan las ionizaciones en el medio interestelar. Utiliza el método Montecarlo. «La idea de fondo es que un rayo X interactúa con un átomo y esto es muy parecido a lo que ocurre en una epidemia. Un portador de coronavirus puede contagiar a varias personas, que pueden fallecer, entrar en la UCI, curarse, etc. Cada posible evento tiene una probabilidad que se puede modelar con números aleatorios y así calcular el

VIRUS SYSTEM.

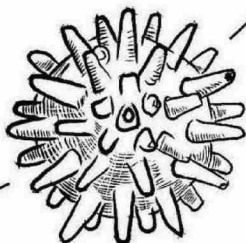
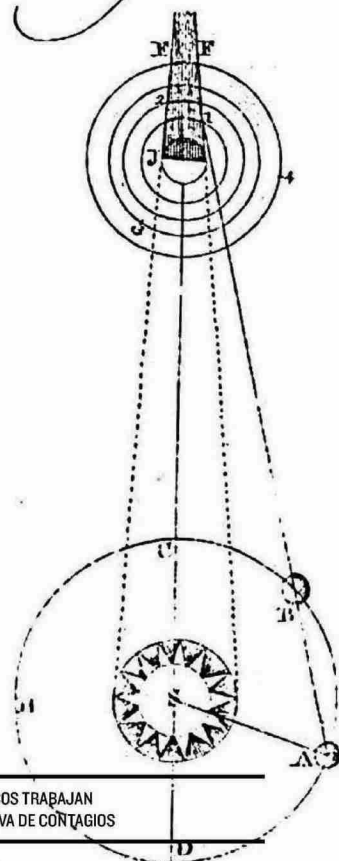
Fig. 2.



desarrollo de la epidemia y de sus fallecimientos», explica Javier Igea, miembro del comité Acción Matemática contra el Coronavirus, una iniciativa del Comité Español de Matemáticas (CEmat) para encontrar soluciones.

No obstante, admite que si siempre hay que ser cautos con los modelos matemáticos, en el caso de esta pandemia hay que serlo especialmente «debido a que los datos oficiales tienen muchas incertidumbres». Sus últimas estimaciones apuntan a que a finales de mayo podría haber una tasa de unos 100 fallecidos diarios en España. Insiste, eso sí, en interpretar los datos con prudencia y recuerda la cita atribuida al profesor de Estadística George Box: «Todos los modelos están mal pero algunos son útiles».

Fig. 3.



otro, intentamos desarrollar pruebas más rápidas que permitan eliminar los cuellos de botella que hay. En nuestro caso trabajamos una técnica llamada LAMP, que es mucho más sencilla, y que usamos desde hace algunos años para enfermedades víricas y bacterianas en animales, como la tuberculosis».

TEST, MASCARILLAS Y DATOS. SON TRES DE LOS PILARES PARA LUCHAR CONTRA EL SARS-COV-2 PERO DE POCO SIRVEN SI NO SON FIABLES. LOS CIENTÍFICOS TRABAJAN PARA EVALUAR LA PROTECCIÓN QUE OFRECEN LAS MASCARAS, DESARROLLAR PRUEBAS MÁS RÁPIDAS Y EFICIENTES Y ESTIMAR LA EVOLUCIÓN DE LA CURVA DE CONTAGIOS