

# Sewers4COVID, la herramienta que lucha contra el COVID-19 con inteligencia artificial

La solución tecnológica desarrollada en tan solo 48 horas por España, Países Bajos, Reino Unido y Grecia es capaz de predecir brotes epidémicos en tiempo real mediante el análisis de aguas residuales



Sewers4COVID predice la evolución de la pandemia a través de la presencia del virus en las aguas residuales.

## Noelia Carrión

La crisis sanitaria generada por la rápida expansión del COVID-19 está dando lugar a innumerables avances en el ámbito científico y tecnológico con el fin de controlar y frenar su propagación. Ante este reto sin precedentes, investigadores del Centro Tecnológico de Cataluña Eurecat han trabajado junto con el Instituto de Investigación del Agua KWR, la Universidad Técnica Nacional de Atenas y las universidades de Exeter y Thessaly en un sistema de alerta temprana ante posibles brotes de la pandemia en zonas geográficas específicas.

### El objetivo de predecir la evolución del COVID-19

El sistema se basa en un análisis del nivel de concentración de trazas de ARN (ácido ribonucleico) en el virus Sars-

Cov-2, el causante del COVID-19, en el agua residual y “a partir de aquí se tiene una aproximación del número de personas infectadas en esa zona”, explica Xavier Domingo, director de la Unidad Smart Management System de Eurecat.

Sus compañeros holandeses ya encontraron rastros del coronavirus en las alcantarillas de la ciudad de Amersfoor antes de que se confirmasen casos en el país. Esto se debe a que el material genético del virus se mantiene en el cuerpo de un infectado durante 20 días, expulsándolo por medio de heces u otros sistemas de secreción.

El análisis de las aguas residuales se ha convertido, por tanto, en una manera eficaz de anticiparse ante la posibilidad de un rebrote, especialmente, cuando el foco de la población está presentando los primeros síntomas -según el Minis-

terio de Sanidad de España el período de incubación del virus puede alcanzar hasta los 14 días- y en los casos asintomáticos.

A partir de este hallazgo, el equipo de Eurecat ha trabajado con miles de datos facilitados por Países Bajos de plantas depuradoras, que les ha permitido conocer “dónde estaban geolocalizadas y qué población abastecían. Eso lo cruzamos con datos de censo, datos clínicos y de información de UCIs que estaban en abierto”, señala Gabriel Anzaldi, director de Desarrollo Científico-tecnológico de Eurecat.

Estructurar y homogeneizar esta información es, quizás, una de las tareas más relevantes y, al mismo tiempo, de las más desconocidas cuando se habla de inteligencia artificial. No basta con recibir los datos de la fuente, sino que “tienen que

tener la calidad y estar validados. Estar seguro de que un dato te está diciendo lo que te tiene que decir es una complejidad”.

### Una distribución equitativa de los recursos económicos y sanitarios

Mediante herramientas de microbiología y la combinación de varios algoritmos de *machine learning*, el modelo no solo es capaz de predecir la evolución de la pandemia, sino también de “afrontar dónde se van a producir los brotes más potentes y ver cómo redireccionar los recursos para esas situaciones”, todo ello en tiempo real.

Sewers4COVID hace frente, además, a una de las principales dificultades durante esta crisis sanitaria: la realización de pruebas masivas a todos los ciudadanos. Ofrece un diagnóstico del conjunto de la población, por lo que se reduce notablemente la necesidad de hacer tests diarios, aunque el investigador recuerda que se trata de un complemento a otras técnicas de detección del coronavirus y “no sustituye a las PCR”.

Junto con el diseño del software de predicción, se ha creado una plataforma online (<http://167.172.49.166/sewers4covid>) donde es posible visualizar el nivel de concentración del virus en las aguas residuales, y las consecuencias que tendría adoptar medidas como el confinamiento de las personas mayores o con afecciones cardíacas, con el objetivo de reducir el riesgo sobre los colectivos más vulnerables.

### Sewers4COVID, ganador de #EUvsVirus

El prototipo se desarrolló en tan solo 48 horas, en el marco de la hackathon #EUvsVirus organizada por el Consejo Europeo de Innovación, en el que llegaron a participar 27.000 personas. De entre las más de 2.150 soluciones relacionadas con el coronavirus que se presentaron, la herramienta diseñada por este equipo multidisciplinar resultó ganadora en la categoría libre.

Desde entonces, los investigadores trabajan en mejorar la precisión del modelo predictivo, ampliar la cantidad de datos para hacerlo extensible a cualquier región geográfica y añadir nuevas variables que puedan ser determinantes en la toma de decisiones políticas, como la contaminación ambiental, el número de defunciones o el nivel de ocupación de las UCIs.



Gabriel Anzaldi, director de Desarrollo Científico-tecnológico de Eurecat, en una sesión de trabajo con su equipo.

“Después están los datos de movilidad. Cómo se va desplazando la población y dónde hay más concentración de datos de telefonía móvil te da una información importante para la evolución de la pandemia”, afirma Gabriel Anzaldi.

### Hacia un nuevo modelo: el reinforcement learning

Sewers4COVID busca dar un salto más y adentrarse en uno de los campos más prometedores de la inteligencia artificial: el aprendizaje por refuerzo, también denominado ‘reinforcement learning’. Este algoritmo es en el que se basó el desarrollo de AlphaGo, el programa que consiguió derrotar al 18 veces campeón del mundo del juego Go.

La característica principal de este modelo de *machine learning* es que la máquina aprende a base de prueba y error. Un ejemplo podría ser el comportamiento de una gacela recién nacida. No tiene ningún tipo de conocimiento previo y el mecanismo que sigue para caminar es interactuando directamente con el entorno. A medida que se cae, el animal aprende qué movimientos son los adecuados para alcanzar su objetivo.

¿Qué aplicación tendría a la hora de predecir la expansión del coronavirus? Xavier Domingo explica que “si se aplica una medida que reduce el número de contagios pero, en cambio, la población se rebela, hay que buscar un equilibrio controlado”. En este punto entra a jugar lo que se conoce como función de recompensa que “modela los diferentes criterios que quieres que se tengan en cuenta para tomar esas decisiones infor-

madas”. El director de la Unidad Smart Management System de Eurecat recalca que del mismo modo que hay que evaluar los criterios económicos, el estado de ánimo de la población es otro fundamental.

El equipo de desarrollo ya está trabajando en esta línea y plantea el análisis de sentimientos como una fuente valiosa para contribuir a una buena gestión de la pandemia “también con una visión de que una vez que pase el episodio, las consecuencias sean las menores posibles”, asegura Gabriel Anzaldi.

El proyecto Serwers4COVID se encuentra en plena fase de búsqueda de financiación y ya ha recibido la invitación para participar en una iniciativa de la Comisión Europea, que plantea realizar un muestreo de cerca de un centenar de plantas depuradoras en toda Europa porque, según el investigador, “hablar de inteligencia artificial en 48 horas no es creíble. Lo que hicimos es demostrar la factibilidad de una herramienta y ahora tenemos que trabajarla para perfeccionarla”.

Sin embargo, el modelo desarrollado por su equipo puede presumir de ser uno de los pocos sistemas de alerta temprana que existen ahora mismo a nivel internacional y pone de manifiesto que la inteligencia artificial es una aliada para hacer frente al coronavirus. El director de Desarrollo Científico-tecnológico de Eurecat está convencido de que “es un episodio que no hubiéramos querido vivir pero también ha servido para reforzar lo que pensábamos de la ciencia y para acercar la tecnología a las personas”.