



# SARS-CoV-2 y aguas residuales

La importancia de estas aguas reside en la cantidad de información que pueden arrojar sobre la propagación del virus, y su análisis se ha convertido en una forma de rastreo de la Covid-19.

TEXTO: **Carmen Lancho**

**E**l estudio de las aguas residuales se ha convertido en una herramienta clave para los investigadores en la predicción de nuevos brotes y en la detección de nuevas variantes del virus gracias a su capacidad de ofrecer datos que puedan establecer tendencias entre la población para la detección temprana de nuevos repuntes.

Tanto es así que, antes de que se registraran los primeros casos de pacientes infectados en Holanda, los científicos del Instituto de Investigación del Agua KWR ya habían detectado rastros de coronavirus en aguas fecales durante los primeros días de marzo, y se convirtieron en los primeros investigadores en publicar datos sobre este hecho. A estos estudios les siguieron otros desde Australia y España. La monitorización del SARS-CoV-2 en aguas residuales pasó a otros países como China, Estados Unidos o Suecia como herramienta de seguimiento y sistema de vigilancia epidemiológica.

## Primeros estudios

Aunque el estudio de las aguas residuales se lleva haciendo desde hace años, su aplicación para monitorizar y seguir la evolución del coronavirus si ha sido una novedad. Así, tras la publicación de los primeros análisis de las aguas fecales, unido a los primeros estudios que describían la presencia de material genético del SARS-CoV-2 en heces de pacientes Covid-19 con síntomas y sin ellos, se produjo un impulso en este tipo de trabajos de investigación, que empezaron a desarrollarse con mayor intensidad. Para ello era necesario desarrollar un método.

En nuestro país, el grupo del Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos (IATA-CSIC) ya tenía una larga trayectoria en el análisis de otros virus en aguas residuales. Esta experiencia, junto con las metodologías que ya tenían implementadas en el laboratorio, y la colaboración con el Centro de Edafología y Biología aplicada del Segura (CEBAS-CSIC) y con empresas del sector permitió que, de una manera rápida, "se pudieran implementar estos procedimientos y analizar

semanalmente muestras de aguas residuales recogidas en las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARs) en diferentes puntos del territorio nacional", comenta Gloria Sánchez, investigadora en el IATA-CSIC.

Todo ello ha hecho que, desde finales del mes de febrero de 2020, un grupo de investigadores de este Instituto haya estado trabajando activamente en la optimización, validación e implementación de estos procedimientos. "Gracias a la crucial colaboración establecida con la Dra. Ana Allende y la Dra. Pilar Truchado del Centro de Edafología y Biología aplicada del Segura (CEBAS-CSIC) y a la participación de la Empresa de Saneamiento de Murcia (ESAMUR) que financió el estudio, fue posible detectar el virus en aguas residuales ya a principios del mes de marzo de 2020, antes de que fuesen registrados los primeros casos clínicos en tres de los seis municipios murcianos en los que se llevó a cabo el muestreo", destaca Sánchez.

Después, el grupo del IATA-CSIC lideró un segundo estudio en la Comunidad Valenciana, en colaboración con el I2SysBio, don-

**Sin peligro**  
Aunque el virus deja un rastro genético en los pacientes infectados que se expulsa a través de las heces, éste no se propaga a través de las aguas residuales.

de se detectaron trazas del SARS-CoV-2 en muestras retrospectivas de aguas de finales del mes de febrero del 2020. El resultado de estos estudios ha sido el desarrollo de un sistema de análisis molecular que puede alertar de la circulación del coronavirus y ofrecer información sobre la prevalencia del virus en la población y la progresión que este puede tener.

El estudio de las muestras recogidas permite ver las tendencias de la circulación del virus en una determinada zona o incluso en un recinto o edificio concreto. Por ejemplo, ya se ha implementado el control del SARS-CoV-2 en colectores de residencias de ancianos de la Comunidad Valenciana, para que, en caso de detección de la presencia de restos del virus en estas aguas urbanas, se proceda a hacer pruebas PCR a todos los residentes y trabajadores, para localizar la persona infectada, comenta la investigadora.

Estos estudios complementan los datos registrados en hospitales y centros de salud, y hacen una valiosa labor de rastreo, ya que permiten no sólo detectar y cuantificar SARS-CoV-2 en aguas,

también ayudan a estudiar qué variantes están circulando en las distintas poblaciones, mediante técnicas de secuenciación masiva.

### Servicio de vigilancia

El análisis de aguas residuales urbanas se ha ido extendiendo a muchas otras Comunidades y ciudades de todo el país. Así, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha puesto en marcha VATar Covid-19, un proyecto de Vigilancia microbiológica en aguas residuales y aguas de baño como indicador epidemiológico para un sistema de alerta temprana para la detección de SARS-CoV-2 a nivel nacional. A este proyecto se le suman otros, como el visor Sarsaigua impulsado por la Agencia de Salud Pública de Cataluña (ASPCAT) y la Agencia Catalana del Agua (ACA), que permite consultar a cualquier ciudadano el estado de circulación del virus en los distintos municipios catalanes. Sarsaigua ofrece datos actualizados de manera semanal o quincenal, y cuenta con el apoyo de la Universitat de Barcelona. En la misma línea de servicio de vigilancia se encuentra el Sistema Vigía puesto en marcha en la Comunidad de Madrid. Todos estos proyectos toman muestras tanto en el alcantarillado de las ciudades como en las depuradoras.

Según explica Antonio Lastra, coordinador de Innovación en Red de Canal de Isabel II, a las 300 muestras que se toman cada semana en la Comunidad de Madrid, "lo primero que se realiza es una serie de controles que permitan determinar si la muestra corresponde a un perfil de vertido do-

### Rastreo

**El análisis de las aguas residuales arroja datos que complementan a los registrados en hospitales y centros de salud, y ayuda a estudiar las variantes del virus que están en circulación.**

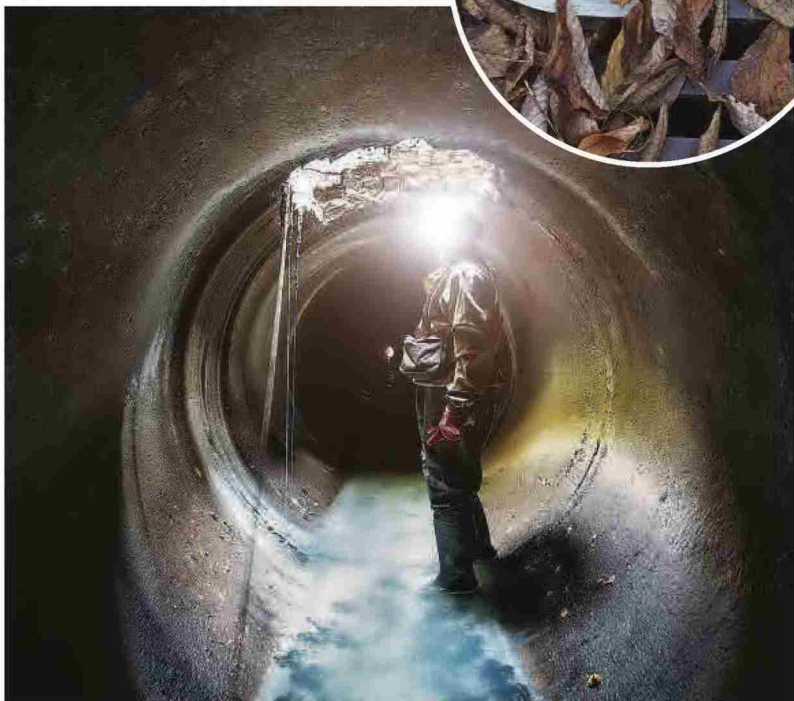
méstico habitual, y, posteriormente, se realiza la homogeneización y concentración de la muestra para, en un paso posterior, llevar a cabo el análisis específico del ARN que permite confirmar qué cantidad de material genético del SARS-CoV-2 encontramos en esa agua".

El Sistema Vigía pone en contexto la evolución de cada uno de los puntos de recogida de muestras, si la tendencia es creciente o no, y en qué posición de la serie histórica de datos se encuentra el último análisis, gracias al tratamiento estadístico y matemático de los datos obtenidos. Desde el verano de 2020 dichos datos se comparten con la

Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid, "como herramienta complementaria a los datos puramente sanitarios como el número de hospitalizaciones, casos detectados, etc., para el seguimiento de la pandemia", señala Lastra.

Sin embargo, para Sánchez, que está al frente de varios proyectos para detección del coronavirus en aguas residuales en España, el tratamiento de datos necesita más desarrollo "para poder integrar información de los niveles de SARS-CoV-2 en aguas, caudales de las plantas, dilución de la muestra por el efecto lluvias, población servida, etc."

Segovia, Igualada, Tudela, Logroño o Don Benito, la toma de muestras se sucede por todo el país. Pero hay que destacar que, tal y como comenta Lastra, "el SARS-CoV-2 no tiene capacidad infectiva a través de las aguas residuales: una vez se excreta, el virus está inactivo. Lo que detectamos en el agua residual no es la enfermedad Covid-19, sino los restos del virus que la genera". Y es que, aunque el virus deja un rastro genético en los pacientes infectados que se expulsa a través de las heces, éste no se propaga a través de las aguas fecales urbanas, y por tanto no suponen una vía de contagio.



## El futuro de las aguas residuales: del reciclado al campo de estudio



**S**i en 2017 la celebración del Día Mundial del Agua destacaba la importancia de las aguas residuales y su potencial para ser reutilizadas, en 2020 se convirtieron en la base de importantes investigaciones y hallazgos sobre la propagación y prevalencia del SARS-CoV-2.

Estos "deshechos acuáticos" ya no son solo una solución para la escasez de este elemento vital y cada vez más escaso, ahora también son fuente de información que puede ayudar a las administraciones responsables de la salud pública a adoptar medidas preventivas, que ayuden a aliviar la presión en el sistema sanitario, gracias a la detección temprana de posibles nuevos brotes, y al establecimiento de tendencias en la pandemia.



Para Antonio Lastra el estudio del agua residual "supone una radiografía del estado de salud y de las costumbres alimenticias de una sociedad". Se trata de una novedosa vía de estudio, con un empleo masivo, para analizar y, tratar la salud de una población distribuida sin necesidad de analizar a cada uno de los habitantes que la componen, señala el responsable.

Mientras, Gloria Sánchez afirma que en el futuro "la epidemiología a través del análisis de aguas residuales nos permitirá hacer el seguimiento de este y otros virus, y sus variantes, e identificar potenciales nuevos riesgos". Los países tendrán una herramienta eficaz de alerta continua para la detección de nuevas pandemias.