



En los laboratorios se obtiene un «concentrado» de agua residual en el que se busca la presencia del virus

ALERTA TEMPRANA

Aguas residuales al servicio de la salud

Vigilancia epidemiológica

El análisis en las redes de saneamiento permite anticipar rebrotes de Covid, identificar la presencia de nuevas cepas del coronavirus y ayudar a adoptar medidas

POR CHARO BARROSO

La epidemiología basada en aguas residuales no es algo nuevo, hace veinte años se planteó para estimar el consumo de drogas en una comunidad y anteriormente se había utilizado para trazar la circulación del virus de la poliomielitis en la fase final de la erradicación de dicha enfermedad. Pero hoy vuelve a cobrar un papel protagonista en la detección del SARS-CoV-2. Uno de esos grupos de investigación dedicados a la caza de virus en aguas residuales mucho antes de la pandemia está liderado por Gloria Sánchez, científica titular del CSIC en el Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, quien reconoce que España ya era un país puntero en la materia pero que en este último año se ha mejorado mucho tanto el análisis como la metodología, y en ello se han involucrado tanto administraciones públicas como entidades y empresas privadas.

Esta experta explica que «cuando una persona presenta síntomas es un caso clínico, pero el análisis de las aguas residuales nos permite detectar la presencia del virus incluso antes de que las personas experimenten síntomas o incluso en individuos infectados asintomáticos, ya que se puede detectar a través de las heces». El corona-

virus deja un rastro genético (ARN) que se mantiene en el cuerpo de los infectados durante unos veinte días y al ser expulsado llega a las redes de saneamiento desde el primer día de la infección, aunque ni siquiera la persona tenga síntomas. Además, con independencia de mayor o menor sintomatología, no todo el mundo excreta la misma cantidad de virus. «Lo que detectamos son trazas de material genético, pero todavía es difícil correlacionar las concentraciones víricas que hay en las aguas con el número de personas infectadas», explica.

Las muestras son analizadas en laboratorio, donde se consigue un «concentrado» de agua residual aplicando diferentes técnicas, que permite tratarlo como una muestra clínica, aunque teniendo en cuenta que presentará una mayor suciedad, y de la que se puede hacer una detección del virus por PCR. «El siguiente reto es poder realizar el análisis de las muestras *in situ*», señala Sánchez.

No infecciosas y seguras

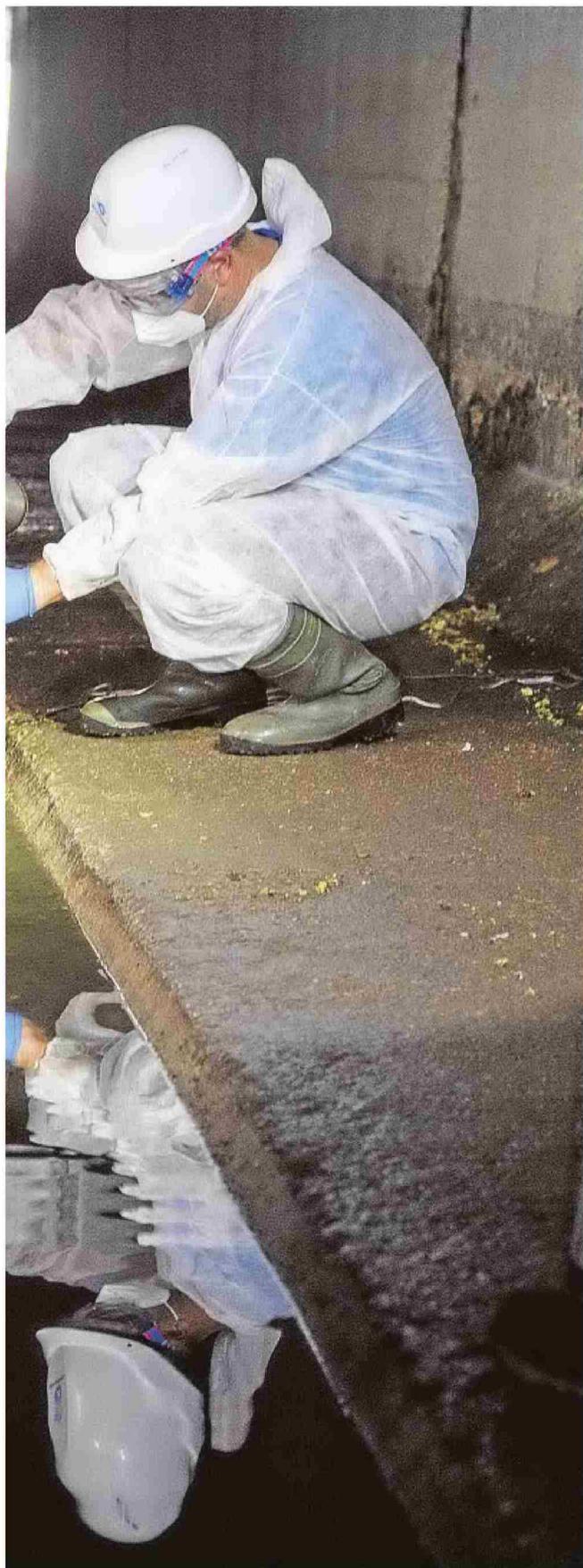
Respecto a posibilidad de que las aguas residuales tratadas que se derivan a ríos y lagos, o las utilizadas en la agricultura, puedan convertirse en una fuente de contagio, señala que aunque «no existe una garantía del 100%», todo indica que la transmisión del SARS-CoV-2 a través del agua es

“

ES DIFÍCIL
CORRELACIONAR
CONCENTRACIÓN
VÍRICA EN LAS
AGUAS CON
NÚMERO DE
PERSONAS
INFECTADAS

TODOS INDICA
QUE LA
TRANSMISIÓN
DEL SARS-COV-2
A TRAVÉS DEL
AGUA ES MUY
IMPROBABLE





FOTOS: GLOBAL OMNIUM, CANAL DE ISABEL II, CSIC-IATA Y SUEZ



El SARS-CoV-2 pierde su envuelta lipídica con los tratamientos de depuración

muy improbable. Se trata de un virus con envuelta lipídica, más sensible a los tratamientos y a los factores de dilución. Hasta ahora, y aunque se sigue investigando, nadie ha conseguido demostrar que lo que se encuentra en aguas residuales sea infeccioso y tampoco tenemos evidencias de que los trabajadores de las plantas tengan una mayor tasa de incidencia de Covid-19 que el resto de la población».

Para Sánchez, a pesar de los avances, quedan retos por delante, como establecer métodos para estandarizar la cuantificación del virus en las muestras de aguas residuales; ver cómo futuras mutaciones en el genoma pueden afectar al sistema de detección o cómo normalizar resultados para poder comparar la información entre las distintas estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) y correlacionar los niveles de SARS en las aguas residuales con el número de personas infectadas. «La gestión de los datos está todavía muy fragmentada, con una mejor coordinación se podrían aprovechar mucho más el análisis de las aguas residuales», sentencia.

Que somos un país puntero lo deja también claro Albert Bosch, director del Grupo de Virus Entéricos de la Universidad de Barcelona, presidente de la Sociedad Española de Virología y que es el coordinador científico del proyecto VATar Covid19, desarrollado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) y el Ministerio de Sanidad, con el apoyo del CSIC, y adscrito al Ministerio de Ciencia e Innovación, el CEDEX y las Comunidades Autónomas. Un proyecto que tiene como objetivo identificar la presencia del virus en las aguas residuales de las depuradoras y cuya evolución se pueden seguir a través de web.

«El análisis de las aguas residuales permite anticipar los rebrotes y ayudar a tomar medidas. Podemos conocer la evolución, los niveles de circulación del virus incluso de manera sectorizada y comparar su incidencia a lo largo del tiempo», explica Bosch, quien puntualiza que tiene la gran

ventaja de que se realiza de una forma no invasiva: «Analizando una muestra de una estación depuradora de aguas residuales nos permite saber lo que está pasando en la población que vierte sus residuos en dicha EDAR. Adicionalmente, la secuenciación masiva de dicha muestra nos permite identificar variantes que puedan aparecer del virus. En el proyecto VATar estamos siguiendo lo que ocurre en 57 localidades y, solo a modo de ejemplo, con solo dos depuradoras del área metropolitana de Barcelona podemos muestrear a más de 2.700 millones de individuos».

Para este experto uno de los retos es establecer con rapidez metodologías para detectar las nuevas variantes e insiste en que «ahora que estamos esperando la actuación de las vacunas, que se están tomando medidas para que la circulación del virus sea menor, es importante seguir lo que ocurre en las aguas residuales, porque además de un sistema de alerta temprana comprueba la eficacia de las medidas, no siempre bien acogidas». Y tiene claro que la vigilancia epidemiológica de aguas residuales se va a instaurar a nivel mundial y que se va a adoptar como medida de alerta para posibles emergencias sanitarias. Y sentencia: «Tenemos que tener claro que algunos sacrificios son necesarios y rentables de cara a la protección de la salud pública».

La monitorización de las aguas residuales para encontrar SARS-CoV-2 logra predecir los brotes de Covid-19 entre dos y catorce días antes de que se produzcan. A lo largo de estos meses de pandemia han sido muchas las aplicaciones que desde el sector del agua se han puesto en marcha al servicio de la salud. Las siguientes son solo una pequeña muestra.

Pioneros y en Valencia

Para Global Omnium la innovación forma parte del ADN. Por ello, solo un par de meses después de que se iniciara la pandemia, en el mes de mayo, en Gamaser (su laboratorio) se puso en marcha de manera pionera el SARS-GOA-



Las aguas residuales de Madrid están bajo la lupa del programa Vigía





Gloria Sánchez (abajo en el centro) con su equipo del Laboratorio de Virología



Vigía opera en más de 15.000 kilómetros de redes de saneamiento

analytics, capaz de determinar cuantitativamente el número de unidades genómicas del coronavirus presentes por litro de agua. Un paso adelante que situó a la ciudad de Valencia como la primera de España en la que se comenzó a monitorizar la presencia de Covid, en un contexto histórico en el que por primera vez se podía conocer y seguir la evolución de un virus emergente a tiempo real.

La ciudad de Valencia se dividió en 24 sectores, en los que se han ido tomando tres muestras semanales desde su puesta en marcha hasta el día de hoy. Poco después de iniciar el trabajo en Valencia, han sido más de una treintena los municipios de la Comunidad Valenciana que se han ido sumando, así como otras ciudades de España y países como USA, Francia y Emiratos Árabes, realizándose el análisis de más de 20.000 muestras analizadas, de las que más de 12.000 han sido en ciudades españolas. Unos resultados que hoy ofrece en menos de 24 horas y que se cruza con datos oficiales sanitarios, demográficas o sociales para dotar de mayor valor a la información pudiendo establecer tendencias, correlaciones o patrones. Y no solo en localidades, sino en puntos concretos como las residencias.

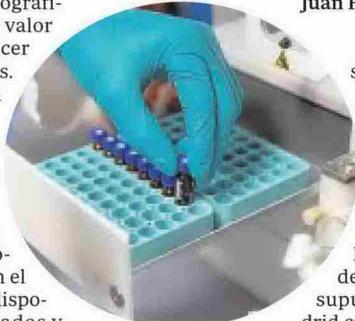
Una ingente tarea de análisis para la que Global Omnium ha puesto en marcha un pionero laboratorio que multiplica por cuatro su capacidad en la lucha contra el Covid. GoLab se encuentra ubicado en el Polígono Tática de Paterna donde dispone de más de 6.000 metros cuadrados y cuenta con una capacidad para 500 personas. En estas instalaciones se integrará tanto su Laboratorio de Calidad de Aguas, Medioambiental y Medio Marino, como su Laboratorio de Metrología. Además, se incluirán servicios de alto nivel tecnológico, como el Smart metering o el Smart Scadas. Un nuevo centro llamado a convertirse en referencia de implantación de la tecnología del agua.

El mayor sistema de rastreo

Canal de Isabel II ha puesto en marcha el Sistema Vigía, único por su extensión ya que la red de saneamiento en la que se opera tiene una longitud de más de 15.000 kilómetros, equivalente a la distancia que separa Madrid del norte de Australia. En una red tan amplia, la elección de los puntos de estudio ha sido determinante: 289 puntos de muestreo repartidos por toda la Comunidad de Madrid, de los cuales 51 se sitúan en Madrid capital. Cada semana se toman más de 300 muestras y, desde julio,



Juan F. Maestre, director de servicios de Global Omnium, muestra el mapeo del virus



Muestras en los laboratorios de Suez

se han realizado más de 11.000 análisis.

Este sistema también es único por la población estudiada. Cada punto de muestreo abarca una media de 25.000 habitantes en toda la Comunidad de Madrid, desde los pequeños municipios de la Sierra Norte hasta los de las grandes ciudades de la corona metropolitana o, por supuesto, los distintos distritos de Madrid capital. Esta característica proporciona una robustez inigualable al sistema y presta un servicio valiosísimo a los pequeños municipios que, sin formar parte de un sistema de gestión supramunicipal como es el de Canal de Isabel II, tendrían muy complicado realizar este tipo de análisis. En total, el sistema analiza las aguas residuales de cerca de 7 millones de personas.

Por último, y no por ello menos importante, es el hecho de que se trata de una herramienta desarrollada íntegramente por una empresa pública de la Comunidad de Madrid: más allá de los análisis en sí, hay un trabajo de tratamiento estadístico, validación de muestras, establecimiento de indicadores y tendencias que hacen que las tendencias que detecta la herramienta sean de gran utilidad para las autoridades sanitarias. Una labor de vigilancia epidemiológica que adelantan será algo que se consolide como una tarea habitual dentro del Canal de Isabel II y, una vez concluya la actual crisis sanitaria, se mantendrá una red de vigilancia permanente con 87 puntos de

muestreo que permitirán, en caso de detectarse presencia de virus, dar la alarma a las autoridades sanitarias.

Centinela internacional

La solución Covid-19 City Sentinel, de Suez, ha sido elegida por el MITERD como plataforma digital para la entrega de resultados y el seguimiento de la evolución del virus en las aguas residuales. Combinando analíticas de laboratorio (a través de LABAQUA), con el análisis de la topología de las redes de alcantarillado y la gestión de datos acota la localización de los casos de contagio en las poblaciones, permitiendo a las administraciones públicas y sanitarias prestar más atención a las instalaciones y edificios críticos y de riesgo elevado, como residencias hospitalarias o centros de salud, así como edificios singulares de alta ocupación. Esta solución complementa las actividades de bioseguridad del grupo Suez a nivel global, y se desplegará de manera gradual en otras geografías donde el grupo está presente, como el Reino Unido, Francia, Estados Unidos y América Latina.

A escala internacional encontramos el proyecto Covid-19 WBE Collaborative, un punto de encuentro donde universidades, centros de investigación, administraciones y otras instituciones colaboran en este campo. También ofrece un mapa del mundo con algunas de las iniciativas que están en marcha en cada país. Soluciones todas ellas que aúnan retos presentes y futuros para el sector del agua y la sanidad.

“
EL ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES PERMITE ANTICIPAR LOS REBOTES Y TOMAR MEDIDAS
LAS NUEVAS VARIANTES EXIGEN RAPIDEZ EN LA BÚSQUEDA DE METODOLOGÍAS