

## **LAS AGUAS RESIDUALES SON UN SISTEMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Y ALERTA TEMPRANA CONTRA MICROORGANISMOS COMO EL SARS-CoV-2: MARISA MAZARI**

- Como parte del ciclo **Viernes viral**, coordinado por el colegiado Antonio Lazcano, **El Colegio Nacional** transmitió en vivo el 12 de marzo la mesa redonda ***Epidemiología en aguas residuales: el caso de los coronavirus***
- En la sesión participaron las doctoras Ana Cecilia Espinosa y Marisa Mazari, del Instituto de Ecología de la UNAM, y Adalberto Noyola, investigador del Instituto de Ingeniería de la UNAM, quienes estudian la detección de coronavirus en aguas residuales
- “La red de drenaje puede ser utilizada para monitorear la salud de la población y el consumo de fármacos. Identificar brotes de enfermedades en forma temprana. Evaluar la aparición y la permanencia de bacterias resistentes a antibióticos, y apoyar en el desarrollo de políticas efectivas para preservar la salud pública”: Adalberto Noyola
- De acuerdo con Ana Cecilia Espinosa, en heces el virus del SARS-CoV-2 tiene una actividad de 20 días, eso significa que es infeccioso, es capaz de infectar a otro organismo

“En México el 94% de sus habitantes tienen acceso al agua en tubería, pero sólo el 68%, dos terceras partes, tienen agua dentro de la construcción. Mientras que 13 de cada 100 habitantes tienen el vital líquido cada tercer día debido al tandeo, y de ese total, el 4% tiene agua sólo una vez a la semana, el 3% de manera esporádica y el 7% no recibe agua, lo que equivale 7 millones de habitantes aproximadamente”, aseguró Adalberto Noyola, investigador del Instituto de Ingeniería de la UNAM, al participar en la mesa redonda ***Epidemiología en aguas residuales: el caso de los coronavirus***.

La sesión se transmitió en vivo por **El Colegio Nacional** el 12 de marzo y formó parte del ciclo **Viernes viral**, coordinado por el colegiado Antonio Lazcano. En ésta también participaron las doctoras Ana Cecilia Espinosa y Marisa Mazari, del Instituto de Ecología de la UNAM. Durante su ponencia, el ingeniero Noyola se refirió al tratamiento de las aguas residuales del país y explicó que el drenaje está más rezagado, sólo el 91.4 % de los mexicanos descargan a una red, 18% en terrenos como fosas sépticas.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el 34% de los municipios cuenta con tratamientos de aguas residuales, lo que da un total de

2 mil 444 municipios y 16 alcaldías. “El saneamiento inadecuado del agua en México genera una sobrecarga en el sector salud. Se estima que el costo asciende a 5 mil 800 millones de dólares al año. Por ejemplo, la tasa de mortalidad por enfermedades diarreicas de niños menores de 5 años en México es de 7.3 por cada 100 mil habitantes, alrededor de 8 mil 800 niños al año. Es una inversión, por cada dólar invertido en agua y saneamiento se ahorra de 7 a 8 dólares en esta materia.”

En palabras del especialista, México está atrasado en el tratamiento de aguas residuales. El ingeniero Morgan-Sagastume califica de malas a pésimas a más de la mitad de las plantas municipales del país. Existen 2 mil 526 plantas de tratamiento municipales, con ellas se trata el 63% del agua que entra al drenaje. Y las aguas residuales industriales traen una cobertura de tratamiento limitada, debido a que sólo el 39% de éstas se tratan.

“Las plantas de tratamiento de aguas residuales son una barrera para detener contaminantes y evitar que estos lleguen a la población, como es el caso del SARS coV-2. En ese ambiente de la planta, en su centro, existe lodo activado que es donde los microorganismos están de forma activa trabajando, desarrollando su metabolismo en un entorno aeróbico. El aire se introduce y provee de oxígeno para que los microorganismos consuman la materia orgánica y se produzcan nuevas células que son retiradas como lodos.”

Un grupo de investigadores del Instituto de Ingeniería de la UNAM, del que forma parte el doctor Noyola, trabaja desde 2019 en un proyecto financiado por la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI) de la Ciudad de México, que consiste en realizar un análisis de la eficacia en la remoción de patógenos en efluentes y lodos de las plantas de tratamientos de aguas residuales, en la Capital, con fines de reúso seguro.

Dentro de los objetivos específicos del proyecto se encuentra determinar antibióticos representativos de la Ciudad de México, identificar microorganismos patógenos potenciales y caracterizar grupos de genes de resistencia a antibióticos presentes en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales. “La red de drenaje puede ser utilizada para monitorear la salud de la población y el consumo de fármacos. Identificar brotes de enfermedades en forma temprana. Evaluar la aparición y la permanencia de bacterias resistentes a antibióticos, y apoyar en el desarrollo de políticas efectivas para preservar la salud pública.”

### ***Sistemas de vigilancia y avances***

Al tomar la palabra la doctora Marisa Mazari, investigadora del Instituto de Ecología de la UNAM, se refirió al uso de aguas residuales como un sistema de vigilancia ambiental y alerta temprana para microorganismos como el SARS-CoV-2. “El sistema de vigilancia se puede definir como la generación de un sistema de seguimiento ambiental, como herramienta de alerta temprana para

observar y seguir qué microorganismos están siendo desechados por la población y, por lo tanto, que están circulando en el ambiente”.

Lo que se busca es una detección temprana para tener una respuesta efectiva a brotes de virus y prevenir su dispersión. Lo anterior involucra la toma de muestras ambientales, de agua residual o negra, en busca de los patógenos como el SARS-COV- 2. Y se realiza a través de un muestro sistemático que provee datos complementarios importantes de manera paralela a lo que está sucediendo en una ciudad y a la información clínica. Por ejemplo, en lugares donde se ha erradicado el padecimiento, provee información sobre su propagación.

“Hasta el momento no hay evidencia de la sobrevivencia de virus en agua para consumo humano, en agua limpia de primer uso, ni en agua residual tratada como tal. Estamos hablando del agua negra o gris, de la que utilizamos y desechamos”.

El grupo de investigadores del Instituto de Ingeniería de la UNAM, en Juriquilla, Querétaro, cuantificó el SARS-CoV-2 en aguas residuales basado en el gen de la nucleocápside N1, N2, y N3, y detectó coronavirus en una planta de tratamiento, en un reformatorio de la Ciudad de Querétaro.

De acuerdo con la científica, el virus del SARS-COV-2 también es detectable en fluidos corporales como secreciones y excretas, en excretas de pacientes el virus es detectable hasta los 30 días de enfermedad. “Entonces el SARS-Cov-2 puede ser eliminado por personas tanto sintomáticas como asintomáticas, es decir, que estén enfermas o no, pueden estar aportando esta carga viral a las aguas residuales”.

### ***Epidemiología en agua residual y coronavirus***

Por su parte, la doctora Ana Cecilia Espinosa, investigadora del Instituto de Ecología de la UNAM, explicó que el 67% de las muestras de heces de enfermos de covid-19 son positivas a RNA de SARS-CoV-2, en una cantidad de 10 a la 8 copias por mililitro, es decir, tienen una concentración alta de virus.

“La aproximación que se ha hecho para obtener estos datos es la detección de un fragmento de su genoma, no estamos detectando las partículas virales como tal, es un fragmento de su genoma. En heces este virus en particular tiene una actividad de 20 días, eso significa que es infeccioso, es capaz de infectar a otro organismo”.

De acuerdo con la científica, se espera que la concentración de este virus en aguas residual sea baja por varias razones, “nosotros cada vez que vamos al baño y evacuamos le jalamos a la taza y estamos diluyendo lo que evacuamos en seis litros de agua, esos seis litros se van a ir por el drenaje y se van a incorporar a un caudal más grande, entonces esas 10 a la 8 copias de RNA del virus se van a diluir en una cantidad de agua muy grande.”

