

COVID-19. Higiene del agua, climatización y saneamiento en tiempos del COVID-19: problemas sobre problemas

COVID-19. Higiene da água, sistemas de climatização e saneamento, na época de COVID-19: problemas sobre problemas

COVID-19: Water Hygiene, Air-Conditioning, and Water Treatment in The Days of COVID-19: Problems on Top of Problems

Sebastián Crespí Rotger¹, José María Ordoñez Iriarte^{2,3}

¹Presidente y Director Científico de Biolinea y de ATA Ecotecnología e Higiene del Agua.

²Dirección General de Salud Pública. Comunidad de Madrid.

³Universidad Francisco de Vitoria, Madrid.

Cita: Crespí Rotger S, Ordoñez Iriarte JM. COVID-19. Higiene del agua, climatización y saneamiento en tiempos del COVID-19: problemas sobre problemas. Rev. salud ambient. 2020; 20(1):21-29.

Recibido: 13 de mayo de 2020. **Aceptado:** 22 de mayo de 2020. **Publicado:** 15 de junio de 2020.

Autor para correspondencia: José María Ordoñez Iriarte.
Correo e: josemaria.ordonez@salud.madrid.org
Dirección General de Salud Pública. Comunidad de Madrid.

Financiación: Este grupo no ha contado con ningún tipo de financiación para el desarrollo de su trabajo.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que hayan influido en la realización y la preparación de este trabajo.

Declaraciones de autoría: Todos los autores contribuyeron al diseño del estudio y la redacción del artículo. Asimismo todos los autores aprobaron la versión final.

Resumen

La actual pandemia de COVID-19, ha puesto de manifiesto la necesidad de que todas las áreas de salud pública trabajen de forma coordinada en aras de una mayor eficacia en la prevención y control de la infección. Tras la fase de contención, España está comenzado a abordar la de desconfinamiento. En esta nueva situación, los servicios de sanidad ambiental de las Comunidades Autónomas se enfrentan a retos, distintos y complementarios a los de la fase anterior, que deben ser tenidos en cuenta. Así, la reapertura de establecimientos e industrias que han tenido sus sistemas hídricos estancados puede incrementar los riesgos de origen microbiológico e incluso químico. Igualmente, el reinicio de las actividades recreativas en torno al agua, tanto en piscinas de uso público como en playas, requieren, en esta nueva etapa, de recomendaciones sanitarias para su uso seguro. Lo mismo puede decirse de la puesta en marcha generalizada de los sistemas de climatización y ventilación colectivos, o de las instalaciones de saneamiento, las cuales podrían facilitar, en teoría, la transmisión del SARS-CoV-2 a través de nuevas vías potenciales.

El objetivo de este manuscrito es analizar estos riesgos potenciales desde la perspectiva de sanidad ambiental, para mejor prevenirlos o minimizarlos, todo ello, en el contexto de la actual fase de desconfinamiento y a la luz del nuevo conocimiento científico que se va generando.

Palabras clave: COVID19; sanidad ambiental; agua; climatización; saneamiento.

Resumo

A atual pandemia de COVID-19 evidenciou a necessidade de um trabalho coordenado em todas as áreas da saúde pública, em prol de uma maior eficácia na prevenção e controle de infecção. Após a fase de contenção, Espanha começa a efetuar o desconfinamento. Nesta nova situação, os serviços de saúde ambiental das Comunidades Autónomas, enfrentam desafios diferentes, completares com a fase anterior, que devem ser tidos em conta. Assim, a reapertura de estabelecimentos e indústrias que tiveram

os seus sistemas de água encerrados, pode desencadear riscos de origem microbiológica e até química. Concomitantemente, o reinício de atividades aquáticas com fins recreativos, tanto em piscinas de uso público, como em praias, requer nesta nova etapa, recomendações para uma utilização segura. O mesmo se pode dizer acerca do arranque generalizado dos sistemas coletivos de climatização e ventilação ou das instalações de saneamento, que em teoria podem facilitar a transmissão de SARS-CoV-2, através de potenciais novas vias de transmissão.

O objetivo deste manuscrito é analisar, prevenir e minimizar estes potenciais riscos, na perspectiva da saúde ambiental, no contexto da atual fase de desconfinamento e à luz do novo conhecimento científico que se vai produzindo.

Palavras-chave: COVID19; saúde ambiental; água; climatização e saneamento.

Abstract

The current COVID-19 pandemic has revealed there is a need for all areas of public health to work together in a coordinated manner in order for infection prevention and control to be more effective. After a two-month containment phase, Spain is beginning ease the lockdown. In this new scenario, the environmental health services of the Spanish Autonomous Communities face challenges which are different and complementary to those of the previous phase and which must be taken into account. Thus, the reopening of establishments and industries whose water systems have been stagnant for so long can increase microbiological and even chemical risks. Likewise, the resumption of recreational activities that revolve around water—both in public swimming pools and on beaches—requires health recommendations for safe use in this new stage. The same applies to the widespread start of collective HVAC systems or of sanitation facilities, which could in theory facilitate the transmission of SARS-CoV-2 through potential new pathways.

The purpose of this paper is to analyze these potential risks from an environmental health perspective in order to better prevent or minimize them, all within the context of the current lockdown-lifting phase and in view of the new scientific knowledge that is currently being generated.

Keywords: COVID-19; environmental health; water; air-conditioning; water treatment.

INTRODUCCIÓN

El 31 de diciembre de 2019, China informó a la Organización Mundial de la Salud (OMS) de la existencia de un grupo de 27 casos de neumonía de etiología desconocida, con exposición común a un mercado mayorista de pescados y animales vivos de la ciudad de Wuhan. El agente causante de esta neumonía fue identificado como un nuevo virus de la familia *Coronaviridae* que, posteriormente, se ha denominado SARS-CoV-2. La enfermedad causada por la infección de este virus se llamó COVID-19. La infección vírica se propagó rápidamente de China a otros países. El día 11 de marzo, la OMS declaró el brote de COVID-19 pandemia mundial¹.

Los coronavirus son virus de ARN (ácido ribonucleico) que causan infecciones en animales y humanos. Se denominan así porque la partícula viral muestra una característica “corona” de proteínas espiculares (S, E, M y N) alrededor de la envoltura lipídica. Esta envoltura hace que sean relativamente sensibles a la desecación, al calor y a los detergentes o desinfectantes como la lejía y el alcohol, que disuelven los lípidos e inactivan al virus¹.

La vía de transmisión entre humanos ocurre a través de las secreciones de personas infectadas, principalmente

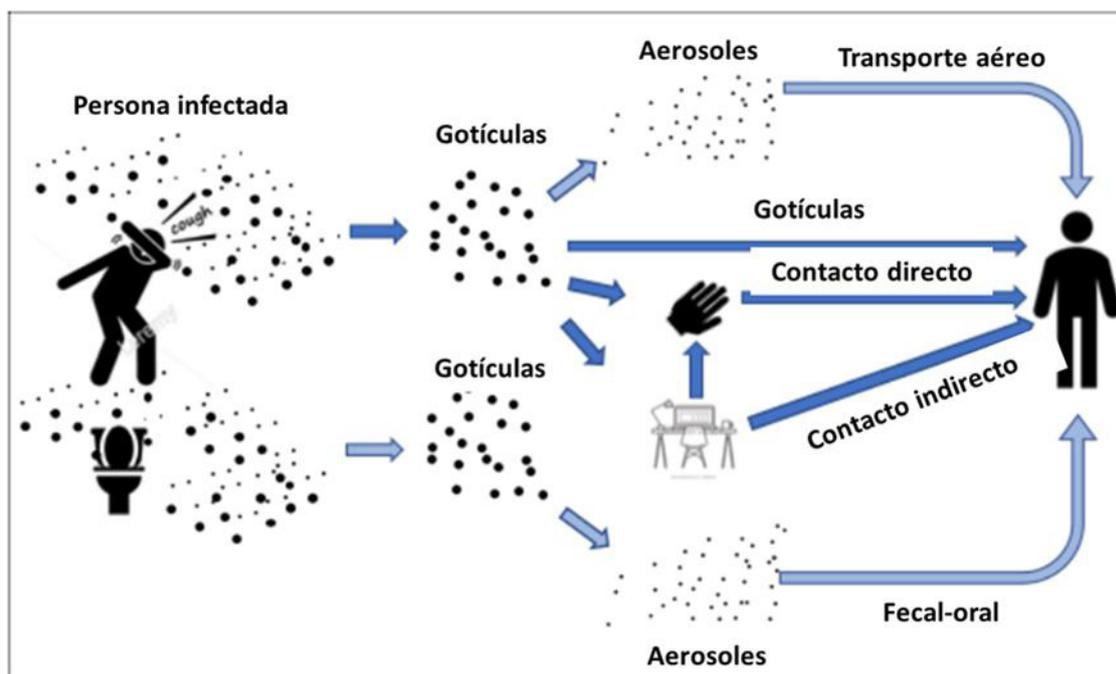
por vía directa a través de gotas respiratorias de más de 5 micras, capaces de transmitirse a distancias de hasta 2 metros y, en menor medida, a través de vías de contacto ya sea directo o indirecto de superficies contaminadas por fómites provenientes de secreciones respiratorias seguido del contacto con la mucosa de la boca, nariz u ojos².

Se ha sugerido también la posible transmisión aérea, a través de aerosoles, es decir partículas menores de 5 micras, lo que implicaría una mayor permanencia en el aire y un alcance mayor a los 1-2 metros definidos para las gotas respiratorias² (figura 1).

VIABILIDAD DEL VIRUS SARS-CoV-2 EN EL AMBIENTE

La permanencia de SARS-CoV-2 viable en superficies de cobre, cartón, acero inoxidable y plástico ha sido de 4, 24, 48 y 72 horas respectivamente a 21-23 °C y 40 % de humedad relativa³. En otro estudio, a 22 °C y 60 % de humedad, el virus se mantuvo viable 3 horas sobre superficie de papel (de imprimir o de pañuelo desechable); de 1 a 2 días cuando lo aplicaron sobre madera, ropa o vidrio y más de 4 días cuando se depositó sobre acero inoxidable, plástico, billetes de dinero y mascarillas quirúrgicas⁴.

Figura 1. OMS. Mecanismos de transmisión del SARS-CoV-19 a través de gotículas y contacto indirecto (en color azul fuerte). En color azul más débil, mecanismos de transmisión del SARS-CoV-1 y otros virus gripales que todavía no se ha evidenciado en el SARS-CoV-2



Fuente: cortesía de Francesco Franchimon. Traducción propia

Por otro lado, diversos estudios han demostrado que el SARS-CoV-2 es relativamente sensible al jabón y también a los desinfectantes más comúnmente utilizados tanto en el ámbito doméstico (lejía, alcohol) como los que se usan en el ámbito hospitalario (amonios cuaternarios, cloroxilenol) en las condiciones adecuadas de concentración y tiempo de contacto⁵.

También se ha demostrado la termolabilidad del virus *in vitro*. En efecto, cuando se mantiene en un medio líquido, SARS-CoV-2 es muy estable a 4 °C (tras 14 días de incubación solo baja 10 veces el título), pero se obtiene una reducción de 1000 veces en el título tras 7 días, 1 día, 10 minutos y un minuto a temperaturas de incubación de 22 °C, 37 °C, 56 °C y 70 °C, respectivamente⁵. En relación al pH, en condiciones experimentales, el SARS-CoV-2 se mantiene estable, prácticamente sin modificaciones a los 60 minutos a distintas condiciones de pH desde 3 a 10⁵.

Todo esto ha servido para fundamentar las primeras acciones preventivas que se definieron a nivel de la sanidad ambiental, esto es, las de limpieza y desinfección de manos y superficies con detergentes y desinfectantes específicos y precisar las condiciones adecuadas para su correcta aplicación (concentraciones y tiempos de contacto)⁶. También ha sido útil para avalar el tratamiento térmico, en particular para ropa y textiles o para la vajilla⁷.

SARS-CoV-2 Y EL AGUA

1. AGUA DE ABASTECIMIENTO

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), no hay ninguna evidencia de riesgo de transmisión de coronavirus a través del agua de consumo tratada mediante los procedimientos habituales de potabilización⁸. En efecto, el SARS-CoV-2 no ha sido aislado en aguas potables tratadas por los métodos de filtración y cloración y se tiene evidencia consolidada que los tratamientos de cloración habituales, por ejemplo 0,5 mg/l y 30 minutos de tiempo de contacto, son altamente eficientes en la eliminación de virus con envoltura proteica, en teoría más resistentes que los coronavirus. En este sentido, los abastecimientos y las empresas proveedoras de agua potable deben mantener las medidas de desinfección habituales para garantizar el suministro, los cuales aseguran también la ausencia de otros patógenos potenciales. En resumen, el agua potable es segura y no requiere de tratamiento adicional alguno para el consumo humano.

2. AGUAS RECREATIVAS

En el caso de las aguas de baño recreativas, habría que distinguir aquellas que están sujetas a una desinfección en continuo, como son las piscinas a cielo abierto y cubiertas, parques acuáticos, balnearios, spas, y similares

de las zonas de baño naturales, ya sean continentales o marítimas.

En el primer caso, la desinfección en continuo requerida para las aguas de baño, a menudo con concentraciones de cloro superiores a las admitidas para las aguas potables, se considera suficiente para inactivar la presencia de partículas víricas. Igualmente, la "atmósfera" que genera la desinfección, motivada por la evaporación de cloro debido a la acción solar, sumada a la alta temperatura estival y la radiación UV dificultarían la supervivencia del virus en el aire circundante⁹⁻¹¹. Existen ya evidencias de que la supervivencia del coronavirus se ve afectada negativamente por el ozono atmosférico, la alta temperatura y la baja humedad¹².

No obstante, habrá que establecer toda una serie de pautas relativas al distanciamiento social, aforo, limpieza y desinfección de las instalaciones y elementos de uso común, ventilación de espacios cerrados (vestuarios, salas de máquinas, etc.), para hacer del baño una actividad relativamente segura¹¹.

En el caso de las aguas de baño naturales, se pueden distinguir las continentales de las marítimas. En estas últimas, la salinidad, la radiación solar y, sobre todo, el factor de dilución deberían hacer seguro el baño en el mar y el uso de la playa, siempre que se observen el conjunto de medidas contra la transmisión directa e indirecta (distanciamiento social, aforos, limpieza y desinfección de objetos, etc.)^{9,10,13}. Por su parte, las zonas de baño continentales, como ríos y lagos, podrían entrañar más riesgo en el caso de que hubiese, aguas arriba, vertidos

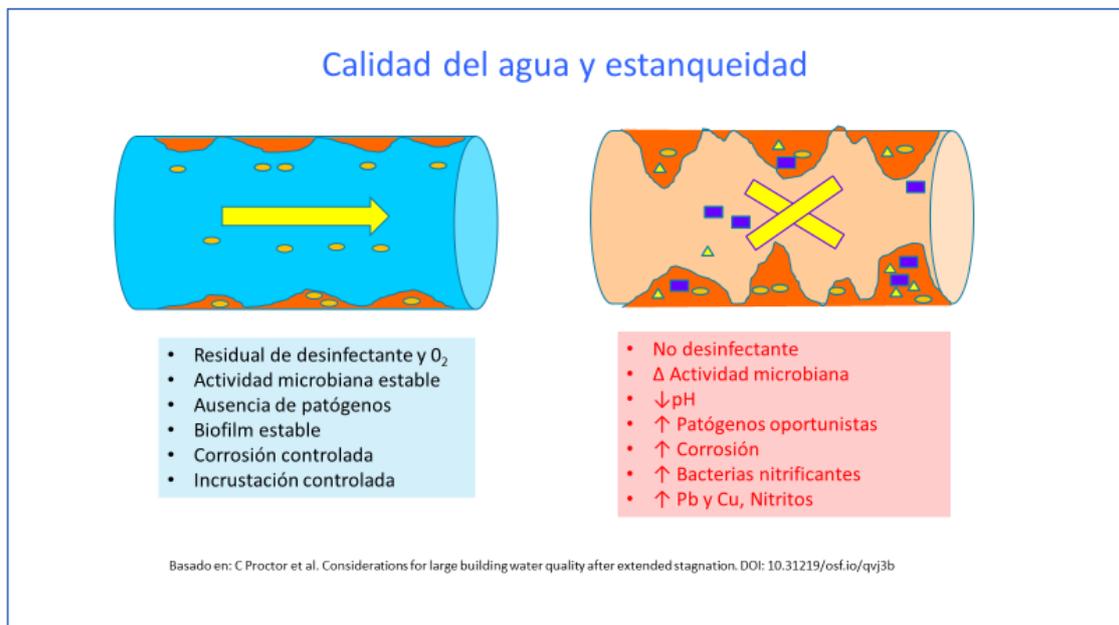
de aguas residuales sin depurar aunque el efecto dilución, debería dificultar la transmisión del virus^{9,10}. También, como en los casos anteriores, se deben cumplir con las normas de distanciamiento social, aforo, etc.

3. CALIDAD DEL AGUA Y ESTANCAMIENTO

Con motivo de la declaración del estado de alarma en España el día 14 de marzo¹⁴, muchos edificios de oficinas, centros de trabajo, establecimientos, colegios, universidades, etc., se cerraron total o parcialmente. Esta situación ha llevado a una caída importante en el consumo de agua. Así, para el caso de la Comunidad de Madrid, el descenso desde el día 14 de marzo al 23 de abril ha sido de un 7,5 % según datos de la empresa Canal de Isabel II, proveedora de más del 96 % del agua de consumo en la Comunidad¹⁵. Esta disminución del consumo ha ido sin duda pareja a un incremento del estancamiento del agua en las edificaciones cerradas.

El estancamiento se ha asociado con el desarrollo de problemas de calidad del agua en el sistema de distribución interno del edificio (figura 2) y es un factor contribuyente bien estudiado en numerosos brotes de legionelosis¹⁶. Además, en las conducciones de agua en las que esta no circula, situación que se ha dado sin duda durante el cierre, el desinfectante residual desaparece, la concentración de oxígeno disminuye y el biofilm se desestabiliza. Este biofilm puede albergar microorganismos de relevancia sanitaria como son *Legionella pneumophila* y *Pseudomonas aeruginosa*, entre otros¹⁷. En condiciones favorables, estas bacterias pueden multiplicarse y contaminar el agua potable, pudiendo generar problemas de salud pública¹⁷.

Figura 2. Potenciales alteraciones de la calidad del agua según patrón de uso



Fuente: Esquema basado y adaptado de: Proctor CR¹⁶

Por todo ello, es necesario recomendar a todos estos edificios e instalaciones que han permanecido cerrados por la pandemia de COVID-19, el establecimiento de un plan de gestión del agua para abordar de manera preventiva los problemas de calidad del agua que podrían presentarse cuando comiencen a abrirse al público y a los trabajadores¹⁶. En este sentido, hay que tener muy en cuenta las normas de prevención y control de *Legionella* que aplican en particular a los sistemas de agua potable, a las aguas de baño con hidromasaje, a las torres de refrigeración y, en general, a todos los sistemas hídricos capaces de generar aerosoles potencialmente contaminados. Curiosamente, una reciente publicación ha recogido la infección por SARS-CoV-2 y por legionelosis tras un viaje turístico por el Nilo¹⁸.

Abundando en ello, en la actual situación, preocupan las posibles infecciones respiratorias de origen hídrico que puedan ocurrir de manera concomitante en los pacientes afectados por COVID-19. Un estudio llevado a cabo en China, en la ciudad de Qingdao, reveló que el 20 % de los pacientes ingresados por COVID-19 tenían anticuerpos IgM contra *Legionella pneumophila*¹⁹. Estos hallazgos sugieren que los pacientes con COVID-19 podrían ser más susceptibles a co-infecciones respiratorias, incluidas las de origen hídrico, resaltando la importancia de la necesidad de su adecuada prevención.

Al respecto, y pensando sobre todo en los hoteles medicalizados y en los hoteles abiertos (o reabiertos) para cubrir las necesidades de los trabajadores adscritos a los servicios decretados esenciales, la Sociedad Española de Sanidad Ambiental y la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene editaron el documento "COVID-19: Recomendaciones higiénico-sanitarias para los hoteles medicalizados y los hoteles abiertos para servicios esenciales"²⁰.

Son varias las razones que justifican la promulgación de estas recomendaciones. En primer lugar, estaban las características de vulnerabilidad de los pacientes ingresados en los hoteles medicalizados. En segundo lugar, muchos de estos establecimientos se encontraban cerrados y tuvieron que abrirse y readaptarse de urgencia. Por último, en muchos casos, estos establecimientos no pudieron contar, por motivos de baja laboral, cuarentena u otras razones, con su personal laboral habitual. Por todo ello, se consideró de interés redactar estas Recomendaciones higiénico sanitarias, para que sirviesen de marco de referencia a tener en cuenta en el conjunto de aspectos relativos a la limpieza y el mantenimiento higiénico sanitario de ambos tipos de hoteles²⁰.

Si bien el documento contemplaba, además la calidad del aire, el control vectorial o la seguridad alimentaria, aquí se recogen las recomendaciones más relevantes para la prevención de las posibles co-infecciones de origen hídrico:

- Realizar una evaluación del riesgo del hotel.
- Llevar a cabo una desinfección de choque en las instalaciones previamente a su re-apertura.
- Establecer un programa de seguridad hídrica que contemple un Plan de Prevención y Control de la *Legionella* (PPCL).
- Realizar análisis de potabilidad y de *Legionella* spp.
- Mantener niveles de cloro en el agua potable superiores a 0,5 mg/l.
- Valorar la necesidad de instalar filtros de punto final de acuerdo con los resultados de la evaluación de riesgo.
- En el caso del agua caliente sanitaria garantizar temperaturas de retorno de más de 55 °C.
- Realizar un purgado semanal de todos los puntos de uso.

En estas Recomendaciones para hoteles se tuvieron en cuenta diferentes documentos²¹ y los criterios establecidos por ESGI (ESCMID Study Group for Legionella Infections)^{22,23}.

Como se ve, son medidas que bien pueden ser extensibles a otros tipos de edificios que vayan a reabrirse tras este periodo de alarma.

SARS-CoV-2, AIRE Y CLIMATIZACIÓN

Hasta la fecha, la transmisión aérea del SARS-CoV-2, esto es por aerosoles a más de dos metros de distancia, no ha sido fehacientemente demostrada, aunque en teoría podría ocurrir. En este sentido, los sistemas de ventilación mecanizada y de aire acondicionado podrían tener algún papel en la transmisión al actuar como facilitadores de la dispersión de gotas respiratorias y aerosoles. Sea como sea, hasta la fecha hay muy pocos estudios que relacionen el sistema de aire acondicionado con la transmisión del SARS-CoV-2.

En el marco del brote de COVID-19 en Wuhan, China, se identificó un brote de coronavirus, en un restaurante en Guangzhou, China, que afectó a 10 personas de 3 familias y cuya transmisión pudo ser facilitada por el aire acondicionado²⁴. Los autores del estudio, después de valorar distintas opciones de potenciales rutas de transmisión, concluyeron que lo más probable era que el contagio se hubiese producido por la transmisión de gotículas desde el paciente índice afectado a los comensales de otras dos mesas contiguas impulsadas

por las corrientes de aire generadas por el sistema de aire acondicionado. Las tres mesas afectadas, separadas por más de un metro, se encontraban dispuestas precisamente en la misma dirección que la corriente de aire de una de las unidades de aire acondicionado y ningún otro cliente ni empleado del restaurant resultó infectado.

Por otra parte, en Corea de Sur se notificó un brote en un "call center" donde trabajaban varios centenares de personas. De un total de las 216 que trabajaban en la planta 11 del edificio donde estaba ubicado el centro, concretamente en una de sus diferentes salas, 94 personas, fueron diagnosticadas de COVID-19. Los investigadores concluyeron que la duración de la interacción o contacto en esta sala fue el principal facilitador del contagio pero no se descartó que el aire acondicionado pudiese haber jugado algún papel²⁵.

La presencia de SARS-CoV-2 en aerosoles de hospitales con pacientes de COVID-19 ha sido bien establecida en diferentes estudios. En uno de ellos, realizado en diferentes áreas de dos hospitales de Wuhan, China, los autores concluyen que, "aunque no hemos establecido la infectividad del virus detectado en estas áreas hospitalarias, proponemos que el SARS-CoV-2 pueda transmitirse a través de aerosoles. Nuestros resultados indican que la ventilación de la habitación, mantener las distancias, la desinfección de la ropa protectora y la desinfección adecuada de las áreas de baño pueden limitar la concentración del SARS-CoV-2 en los aerosoles"²⁶.

Por otra parte, un estudio reciente, *in vitro*, ha demostrado que la persistencia y viabilidad en el aire de los aerosoles de SARS-CoV-2 puede ser mucho más larga de lo que se creía, de más de 12 horas, lo que lleva a los autores a concluir que la transmisión aérea puede ser más relevante de lo que se pensaba²⁷.

Por último, un estudio hecho público recientemente, recoge un brote de coronavirus en una reunión de 293 budistas laicos que asistieron a un acto religioso al aire libre en un templo en la ciudad de Ningbo, provincia de Zhejiang²⁸. A ese acto, 126 personas acudieron en dos autobuses; 59 en el autobús 1 y 67 en el autobús 2. Fue en este autobús 2, donde viajaba la paciente índice. Ambos autobuses tenían el sistema de aire acondicionado en modo de recirculación y ninguno tenía baño. La duración del viaje hacia y desde el templo en el autobús fue de 50 minutos en cada sentido (100 minutos en total). Los pasajeros permanecieron sentados en sus propios asientos durante el viaje en autobús y no cambiaron asientos en el camino de regreso. El evento religioso duró 150 minutos en total e incluyó un almuerzo con 10 asistentes sentados en mesas redondas. El riesgo relativo de estar afectado por viajar en el autobús 2, en comparación con los individuos que viajaron en el

autobús (no expuestos) fue de 41,5 (IC 95 %, 2,6-669,5). Comparando con todas las personas que asistieron al evento religioso, 293 en total, los pasajeros del autobús 2, tenían 11,4 (IC 95 %: 5,1-25,4) veces más probabilidades de infectarse por COVID-19. Los autores concluyen que los datos no pueden explicarse solamente por contacto cercano y que sugieren fuertemente que el brote fue causado, al menos parcialmente, por transmisión aérea²⁸. Se debe advertir que el estudio ha sido hecho público como "pre-print" y, como tal, puede sufrir todavía modificaciones tras su revisión por pares y publicación definitiva, por lo que sus conclusiones deben ser consideradas provisionales.

En este sentido, la asociación profesional europea del sector de la climatización y del aire acondicionado, la Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Association (REHVA) y también asociaciones profesionales españolas como Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATECYR), el Colegio de Ingenieros Industriales de la Comunitat Valenciana y la Federación de Empresas de Calidad Ambiental en Interiores (FEDECAI) han editado sendos documentos con recomendaciones *ad hoc* acerca de cómo abordar esta contingencia²⁹⁻³². De forma resumida, se recomienda ventilar diariamente todas las dependencias y, en los edificios con ventilación mecánica, incrementar la tasa de ventilación y la frecuencia de limpieza de filtros. El Ministerio de Sanidad español ha recogido en su documento relativo a las medidas preventivas en los centros de trabajo estas mismas recomendaciones.

Frente a las instalaciones de los grandes edificios, existen otros dispositivos de aire acondicionado más pequeños, para climatizar viviendas o establecimientos que son de dos tipos: *fancoil* (agua-aire) y *split* (aire-aire). La diferencia desde el punto de vista de la salud pública es que el primero puede generar problemas de legionelosis. En relación a ellos, las asociaciones del sector de la ventilación "recomiendan realizar una revisión general de la instalación de climatización y ventilación antes de su puesta en marcha, por técnicos especializados y limpiar los filtros (normalmente con lejía si son de plástico) y los equipos"^{33,34}.

SARS-CoV-2 Y TRANSMISIÓN FECAL-ORAL

Diferentes estudios han detectado la presencia del SARS-CoV-2, en las heces de los pacientes y también en las aguas residuales no tratadas^{35,36}. La eliminación del virus por vía fecal puede persistir, en promedio, algo más de 11 días después de ser negativas las muestras respiratorias en, al menos, un 50 % de los pacientes³⁷. Otros estudios han demostrado la viabilidad del virus aislado de heces. Estos hallazgos abren la puerta a considerar la posibilidad de la transmisión oro-fecal en determinadas circunstancias sobre todo en aquellos países donde la depuración de las aguas residuales es

muy escasa o nula. Aunque se necesitarán más estudios que así lo confirmen, los tratamientos primarios, pero sobre todo los secundarios (biológicos) en las estaciones depuradoras de las aguas residuales, inactivan al virus³⁸. En cualquier caso, la OMS plantea que los trabajadores de estas instalaciones mantengan una buena protección³⁸.

Quizá por ello, la posible transmisión oro-fecal habría que considerarla, no tanto en el ámbito de la gestión de las aguas residuales como en el ámbito del manejo de residuos fecales de pacientes o residentes en las residencias de mayores, hospitales, centros de días, etc.^{36,39} Mención especial tendrían los manipuladores de alimentos por la exquisita higiene que deberían mantener³⁶, aunque hay que decir que la transmisión del SARS-CoV-2 por vía alimentaria no ha sido demostrada.

Por otra parte, habría que considerar los riesgos inherentes que podrían derivarse de la posible aerosolización del virus al accionar la descarga del agua del inodoro y el transporte de estos aerosoles a otras partes del edificio por diferentes vías. El mismo día que la OMS anunció el nombre del actual coronavirus, una torre de 307 pisos, ubicada en Hong Kong, fue parcialmente evacuada como medida de precaución debido a la sospecha de que el virus podría haberse propagado a través de las tuberías del alcantarillado del baño del edificio⁴⁰. Dos personas mayores, un varón de 75 años y una mujer de 62 años, suficientemente separados el uno del otro, pero en la misma vertical de los apartamentos, hizo que se sospechara de la potencial transmisión del virus a través de los aerosoles que se generan en los inodoros y pudiesen diseminarse por las tuberías que compartían³⁸. Las implicaciones para la salud pública de esta forma de transmisión del virus SARS-CoV-2, de confirmarse, podrían ser sustanciales.

Ante esta potencial eventualidad, en los baños, no solo de las casas sino los de los edificios de pública concurrencia, para evitar la dispersión de estos posibles aerosoles, por precaución, se bajará la tapa antes de accionar la descarga; además, se limpiarán y desinfectarán los baños con frecuencia, se mantendrán las puertas cerradas y se potenciará la ventilación⁴⁰.

CONCLUSIONES

En resumen, con los conocimientos actuales, podemos concluir que las aguas potables y recreativas, en condiciones habituales de potabilización y tratamiento, no conllevan riesgo de infección para el SARS-CoV-2; no obstante, hay que considerar los otros riesgos para la salud derivados del estancamiento al que están sometidas las aguas en los edificios que permanecen cerrados.

Por otra parte, el SARS-CoV-2 puede permanecer viable en aerosoles durante varias horas y, en teoría,

podría diseminarse de esta forma a más de 2 metros de distancia. Hasta la fecha, la vía aérea de transmisión no ha sido firmemente establecida, pero crece la evidencia en su favor. Se recomienda la ventilación regular de las dependencias, el incremento de la tasa de renovación de aire en los sistemas de ventilación mecánica y el aumento de la frecuencia de limpieza de filtros.

Por último, aunque la transmisión fecal-oral del SARS-CoV-2 es, en teoría, posible por la presencia del virus en las heces de pacientes infectados, en la práctica no ha sido demostrada. En los sistemas de saneamiento, también debe considerarse la posible aerosolización del virus a partir de heces contaminadas. Se recomienda la limpieza y desinfección reforzada en los baños, extremar las medidas preventivas durante el manejo de residuos fecales y prevenir la posible dispersión de aerosoles contaminados en los baños y redes de saneamiento asociadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Sanidad. Información científico-técnica. Enfermedad por coronavirus, COVID-19. Actualización 18 de mayo 2020. [Citado 20/05/2020] Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/en/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/ITCoronavirus.pdf>.
2. World Health Organization. Modes of transmission of virus causing COVID-19: implications for IPC precaution recommendations. Scientific brief 29 march 2020. [Citado 12/05/2020] Disponible en: file:///C:/Users/HP/Downloads/WHO-2019-nCoV-Sci_Brief-Transmission_modes-2020.2-eng.pdf.
3. Kampf G, Todt D, Pfaender S et al. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J. Hosp. Infect.* 2020. Doi.org/10.1016/j.jhin.2020.01.022.
4. Van Doremalen N, Morris DH, Holbrook MG, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med.* 2020. DOI: 10.1056/NEJMc2004973.
5. Chin AWH, Chu JTS, Perera MRA, et al. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *The Lancet Microbe.* 2020. [Citado 21/04/2020] Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/en/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/recomendacionesAperturaPiscinas.pdf>.
6. World Health Organization. Cleaning and disinfection of environmental surfaces in the context of COVID-19. Interim guidance 15 de mayo 2020. [Citado 20/05/2020] Disponible en: [file:///C:/Users/HP/Downloads/WHO-2019-nCoV-Disinfection-2020.1-eng%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/WHO-2019-nCoV-Disinfection-2020.1-eng%20(1).pdf).
7. World Health Organization. Operational considerations for COVID-19 management in the accommodation sector. Interim Guidance. (consultado el 06 de abril de 2020). Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331638?locale-attribute=es&>.
8. World Health Organization. Water, sanitation, hygiene, and waste management for the COVID-19 virus. (consultado el 5 de abril de 2020). Disponible en: [file:///C:/Users/HP/Downloads/WHO-2019-nCoV-IPC_WASH-2020.2-eng%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/WHO-2019-nCoV-IPC_WASH-2020.2-eng%20(1).pdf).

9. Sociedad Española de Sanidad Ambiental. Estrategia desde la Salud Ambiental. II-Situación de desconfinamiento. [Citado 14/04/2020] Disponible en: https://www.sanidadambiental.com/wp-content/uploads/2020/05/SALUD-AMBIENTAL-Y-COVID-19_Desconfinamiento.pdf.
10. Allende A, de Andrés A, Figueras A, et al. Informe sobre transmisión del SARS-CoV-2 en playas y piscinas. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). (consultado el 5 de mayo de 2020). Disponible en: https://www.csic.es/sites/default/files/informe_playasypiscinas_csic.pdf.
11. Ministerio de Sanidad. Recomendaciones para la apertura de la actividad en las piscinas tras la crisis del COVID-19. [Citado 14/05/2020].
12. Yao M, Zhang L, Ma J et al. On airborne transmission and control of SARS-Cov-2. *Sci Total Environ* 2020; 731,139178.
13. Ministerio de Sanidad. Recomendaciones para la apertura de playas y zonas de baño tras la crisis del COVID-19. (consultado el 25 de mayo de 2020). Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/en/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/Recomendaciones_apertura_playas.pdf.
14. Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. BOE núm. 67, de 14 de marzo de 2020.
15. Comunidad de Madrid. (consultado el 14 de mayo de 2020). Disponible en: <https://www.comunidad.madrid/noticias/2020/04/25/consumo-agua-comunidad-ha-disminuido-75-declaracion-estado-alarma>.
16. Proctor CR, Rhoads WJ, Keane T et al. Considerations for Large Building Water Quality after Extended Stagnation. DOI 10.31219/osf.io/qvj3b.
17. Flemming HK. Executive Summary: Results of the Collaborative Research Project Detection and Treatment of Transiently Nonculturable Pathogens in Drinking Water Installations ("Biofilm Management"). (consultado el 14 de mayo de 2020). Disponible en: https://mafiadoc.com/results-of-the-collaborative-research-project-_5b7554ac097c47a3158b4629.html.
18. Arashiro T, Nakamura S, Asami T, et al. SARS-CoV-2 and Legionella Co-infection in a Person Returning from a Nile Cruise. *J Travel Med.* 2020 (16). doi: 10.1093/jtm/taaa05.
19. Xing Q, Li G, Xing Y, et al. Precautions are Needed for COVID-19 Patients with Coinfection of Common Respiratory Pathogens. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.02.29.20027698v2>.
20. Sociedad Española de Sanidad Ambiental (SESA) y Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. COVID-19: Recomendaciones higiénico-sanitarias para los hoteles medicalizados y los hoteles abiertos para servicios esenciales. [Citado 07/05/2020] Disponible en: <https://www.sanidadambiental.com/wp-content/uploads/2020/04/HOTELES-MEDICALIZADOS.pdf>.
21. Crespí S. Prevención de Legionella y seguridad hídrica en instalaciones de alojamiento turístico declaradas como servicios esenciales y/o medicalizadas. Guía rápida y criterios básicos de actuación. [Citado 30/03/2020] Disponible en: https://cehat.com/adjuntos/fichero_9355_20200330.pdf.
22. ESGLI- Guidance for managing legionella in hospital water systems during the COVID-19 pandemic. [Citado 21/04/2020] Disponible en: https://www.esamid.org/fileadmin/src/media/PDFs/3Research_Projects/ESGLI/COVID_ESGLI_GUIDANCE_FOR_MANAGING_LEGIONELLA_IN_HOSPITAL_WATER_SYSTEMS_DURING_THE_COVID-19_PANDEMIC__20200409_v01.00.pdf.
23. ESGLI. Guidance for managing legionella in nursing and care home Waters systems during the COVID-19 pandemic. [Citado 21/04/2020] Disponible en: https://www.esamid.org/fileadmin/src/media/PDFs/3Research_Projects/ESGLI/COVID_ESGLI_GUIDANCE_FOR_MANAGING_LEGIONELLA_IN_NURSING_CARE_HOME_WATER_SYSTEMS_DURING_THE_COVID-19_PANDEMIC__20200409_v01.00.pdf.
24. Bin X, Guangzhou Y Zhicong Y. COVID-19 Outbreak associated with air conditioning in restaurant, Guangzhou, China, 2020. *Emerg Infect Dis* 2020; 26(7):1-4.
25. Park SY, Kim YM, Yi S, Lee S, Na BJ, Kim CB, et al. Coronavirus disease outbreak in call center, South Korea. *Emerg Infect Dis.* 2020; 26(8):1-5.
26. Liu Y, Ning Z, Chen Y, et al. Aerodynamic analysis of SARS-CoV-2 in two Wuhan hospitals. *Nature*, 2020. DOI: 10.1038/s41586-020-2271-3.
27. Fears AC, Klimstra, WB, Duprex P et al. Comparative dynamic aerosol efficiencies of three emergent coronaviruses and the unusual persistence of SARS-CoV-2 in aerosol suspensions. *medRxiv preprint*. DOI:10.1101/2020.04.13.20063784.
28. Shen Y, Li C, Dong H, et al. Airborne transmission of COVID-19: epidemiologic evidence from two outbreak investigations. DOI: 10.13140/RG.2.2.36685.38881.
29. Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Association (REHVA). REHVA COVID-19 guidance document, Updated April 3, 2020. How to operate and use building services in order to prevent the spread of the coronavirus disease (COVID-19) virus (SARS-CoV-2) in workplaces. [Citado 07/05/2020] Disponible en: <https://www.rehva.eu/activities/covid-19-guidance>.
30. Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATECYR). Documento de REHVA sobre cómo operar y utilizar las instalaciones térmicas en la edificación para prevenir la propagación del coronavirus (COVID-19) (SARS-CoV-2) en los lugares de trabajo (traducción). [Citado 07/05/2020] Disponible en: <https://www.atecyr.org/actualidad/noticias/noticia-atecyr.php?nid=1273>.
31. Monsolar y Colegio de Ingenieros Industriales de la Comunitat Valenciana. Recomendaciones preventivas en climatización para vía de transmisión aérea de la enfermedad (COVID-19) por coronavirus (SARS-CoV-2). [Citado 07/05/2020] Disponible en: https://iicv.net/wp-content/uploads/2020/03/COVID19_Monsolar-COIIICV_2020_04.pdf.
32. Federación de Empresas de Calidad Ambiental en Interiores (FEDECAI). Guía de recomendaciones preventivas en calidad del aire interior, para edificios de pública concurrencia frente al coronavirus (SARS-CoV-2). [Citado 07/05/2020] Disponible en: <https://www.fedecai.org/DESCARGAS/GUIA-EDIFICIOS-PUBLICA-CONCURRENCIA.pdf>.
33. Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATECYR). Guía de Atecyr de recomendaciones de operación y mantenimiento de los sistemas de climatización y ventilación para edificios de uso no sanitario para la prevención del contagio por SARS CoV 2. [Citado 14/05/2020] Disponible en: <https://www.atecyr.org/actualidad/noticias/noticia-atecyr.php?nid=1277>.
34. Federación de Empresas de Calidad Ambiental en Interiores (FEDECAI). Guía de recomendaciones preventivas en calidad del aire interior, para viviendas frente al coronavirus (SARS-CoV-2). [Citado 14/05/2020] Disponible en: <https://www.fedecai.org/DESCARGAS/GUIA-RESIDENCIAS.pdf>.

35. Lodder WJ, de Roda AM. SARS-CoV-2 in wastewater: potential health risk, but also data source. *The Lancet* 2020. <https://doi.org/doi:10.1016/j.ijid.2020.04.057>.
36. Amirian ES. Potential fecal transmission of SARS-CoV-2: Current evidence and implications for public health. *Int J of Infect Dis.* 2020; (95):363–70.
37. Wu Y, Guo C, Tang L, et al. Prolonged presence of SARS-CoV-2 viral RNA in faecal samples. *The Lancet* 2020. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(20\)30083-2](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(20)30083-2).
38. World Health Organization. Water, sanitation, hygiene, and waste management for the COVID-19 virus Interim guidance 23 April 2020. [Citado 14/05/2020]. Disponible en: file:///C:/Users/HP/Downloads/WHO-2019-nCoV-IPC_WASH-2020.3-eng.pdf.
39. Xiao F, Sun J, Xu Y, Li F, Huang X, Li H, et al. Infectious SARS-CoV-2 in feces of patient with severe COVID-19. *Emerg Infect Dis* 2020. <https://doi.org/10.3201/eid2608.200681>.
40. Murphy H, Soule BM. Can coronavirus spread through defective bathroom sewage pipes?. [Citado 14/05/2020]. Disponible en: <https://waterandhealth.org/disinfect/preventing-infection/can-coronavirus-spread-through-defective-bathroom-sewage-pipes/>.