

Noticias y revisión bibliográfica

Notícias e revisão da literatura

News and literature review

Rafael J. García-Villanova¹, Julio Díaz Jiménez², Rafael Mujeriego Sahuquillo³ y Montserrat González Estecha⁴

¹ RJGV. Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca, España.

² JDJ. Departamento de Epidemiología y Bioestadística. Escuela Nacional de Sanidad. ISCIII. Madrid, España.

³ RMS. Catedrático jubilado de Ingeniería Ambiental, UPC, Barcelona. Presidente de ASERSA, España.

⁴ MGE. Presidenta de la Comisión de Elementos Traza de la SEQCML y jefa de Servicio de Bioquímica Clínica del Hospital Gregorio Marañón de Madrid, España.

SORPRENDE LA REEVALUACIÓN DEL DIÓXIDO DE TITANIO (TiO₂) COMO ADITIVO ALIMENTARIO (por RJGV)

El [informe de EFSA, con una nueva evaluación](#) publicada el pasado 6 mayo de 2021 -no muy distante pues de la de 2016 que lo mantuvo en su estatus *quantum satis*- ha sorprendido por ser este aditivo muy ampliamente utilizado en medicamentos y alimentos. El dióxido de titanio (TiO₂) tiene en la actualidad múltiples aplicaciones. El 90 % del extraído constituye el colorante blanco de pinturas, barnices y tintas de impresión y tatuaje; además, es ingrediente de plásticos y papel. El restante 10 % se emplea en la formulación de medicamentos, cosméticos y alimentos, por la luminosidad blanca y a la vez opacidad que les imparte, todo ello con un sabor inexistente. Tiene otros usos industriales a la forma de nanomaterial, como es en los filtros de luz UV. La exposición de humanos se produce por vía digestiva y dérmica, con una absorción en la digestiva en torno al 1 % y prácticamente nula en la dérmica. La vía inhalatoria, sin embargo, resulta muy peligrosa en el caso de las partículas de TiO₂ de tamaño nanomaterial (<100 nm) que llegan a los pulmones, donde persisten de por vida produciendo tumores según se observa en animales de experimentación.

El Reglamento 1333/2008 contiene en su Anexo II el listado de aditivos alimentarios autorizados y, dentro de su grupo II "Colorantes autorizados *quantum satis*", incluye con el número E-171 al dióxido de titanio (TiO₂). El término *quantum satis*, cuyo significado se puede resumir en "utilizable en la cantidad necesaria para el fin que se pretende y sin superarlo", hace referencia a la inexistencia de un límite numérico normativo, puesto que se sabe de su seguridad y ausencia de efectos adversos, incluso a grandes cantidades. Es lo que la legislación de USA llama sustancias GRAS (*Generally Recognized As Safe*). El programa de re-evaluación emprendido por

EFSA para los 41 colorantes aprobados antes de 2009 concluyó precisamente con él en 2016, manteniendo su autorización de uso *quantum satis* al no encontrar en los estudios existentes datos que indicaran efecto adverso alguno. Eso suponía no establecer tampoco un valor de IDA (Ingesta Diaria Admisible). Solo ofrecieron dudas un pequeño número de estudios, que sugerían algunos efectos sobre la reproducción en animales de experimentación para el TiO₂ de grado no alimentario. Los estudios epidemiológicos eran y siguen siendo inexistentes.

Pues bien, a pesar de la escasa absorción gastrointestinal observada hace años, se considera que su acumulación en el tiempo puede ser importante. Y en 2020, un estudio de toxicidad reproductiva animal a lo largo de una generación permitió una nueva evaluación. No se observó ahora efecto alguno sobre la reproducción ni sobre el desarrollo, pero sí se apuntó cierta inmunotoxicidad e inflamación, e incluso neurotoxicidad con el TiO₂ nanoparticulado. Más clara aún resultaba una potencial genotoxicidad, por roturas en la cadena del DNA (carácter clastogénico), sin que con los resultados de estos ensayos *-in vitro e in vivo-* pudiera reconocerse a qué tamaño de partículas obedecía. No se pudo establecer, pues, ni un *valor de corte* para el tamaño de las nanopartículas, ni reconocer o descartar un potencial carcinogénico. Así pues, a pesar de la ahora menor incertidumbre sobre su genotoxicidad, afirma el panel de Aditivos Alimentarios y Aromas de EFSA que el TiO₂ no puede seguir considerándose tan seguro. Y [este informe de evaluación de riesgo](#) constituye la base para realizar la gestión de riesgo, que corresponde ahora a los organismos legislativo (Parlamento Europeo) y ejecutivos (Comisión Europea y Estados miembros). El informe solo se refiere al TiO₂ como aditivo alimentario y no afecta, por tanto, [al resto de aplicaciones autorizadas](#) -entre ellas, cosmética y materiales en contacto con los alimentos.

EVALUACIÓN DEL SCIENTIFIC COMMITTEE ON CONSUMER SAFETY (SCCS, UE) SOBRE LA SEGURIDAD DEL BISFENOL A (BPA) EN ARTÍCULOS DE VESTIR (por RJGV)

Durante 50 días, entre los meses de octubre y diciembre del pasado año 2020, este organismo -también asesor del legislativo y ejecutivo de la UE- mantuvo pública la convocatoria de una consulta sobre este asunto en su sitio Web. De forma nominal fueron invitados los organismos gubernamentales de los Estados miembros, y de forma abierta también todos los internacionales y partes interesadas en general. Tuvo respuesta de seis instituciones y gobiernos, más una de persona física, que hicieron [un total de 25 comentarios o alegaciones](#). Y el pasado 14 de abril publicó SCCS su opinión final. En la mayoría de las veces, los documentos que llevan por título "Opinión científica sobre..." -también los de EFSA- vienen a ser verdaderas evaluaciones de riesgo obtenidas de una revisión del estado del conocimiento científico. Y constituyen, como es sabido, la primera de las tres fases del análisis de riesgo. Para ello, revisaron los datos sobre presencia de bisfenol A, con la vista puesta en los límites de ingesta tolerados -distintos, según diversas convenciones- y de lo establecido para otros artículos (juguetes, tinta de papel y materiales en contacto con los alimentos); a continuación, se recabó información sobre los niveles de exposición al BPA derivados de estos artículos textiles, y si podrían contemplarse límites para su liberación y migración; finalmente, se revisó si existen poblaciones de mayor exposición -niños o adolescentes que podrían llevar a la boca estos artículos- o bien mujeres en gestación, que son reconocidas población de riesgo al BPA.

La [opinión final del SCCS](#) es que, con los niveles de exposición al BPA estimados a través de los artículos de vestir, no existe riesgo de efectos adversos para la salud, cualquiera que sea la edad del consumidor. No obstante, reconoce una importante incertidumbre sobre el valor límite de exposición, puesto que solo existe un estudio sobre las tasas específicas de migración (velocidad, cantidad o proporción) del BPA en artículos de vestir.

REGLAMENTO UE 2020/741: MARCO DE PROMOCIÓN DE LA REUTILIZACIÓN DEL AGUA EN EUROPA (por RMS)

El Reglamento de la UE sobre requisitos mínimos para el riego agrícola con agua regenerada, en especial para el de productos de consumo humano, ofrece un marco de referencia prometedor en el que impulsar una mejor gestión integrada de los recursos hídricos, impulsar el ahorro de agua y la economía circular, y posibilitar una aceptación pública cada vez más amplia de este tipo de reutilización del agua, así como de los productos agrícolas de consumo humano cultivados con ella. [El Reglamento](#) tiene también el objetivo esencial de asegurar la

movilidad de los productos agrícolas en el territorio de la UE, evitando que puedan plantearse barreras comerciales o de otro tipo, basadas en un rechazo infundado de los productos agrícolas cultivados con agua regenerada.

Dentro de la UE, la reutilización de agua para riego de productos agrícolas de consumo humano es una práctica con notable tradición en diversos Estados miembros (EEMM), en especial los más meridionales como España, debido fundamentalmente a la menor disponibilidad natural de recursos y las intensas irregularidades meteorológicas propias de esas zonas semi-áridas. La creciente disponibilidad de efluentes depurados, tras la aplicación de la Directiva 91/271/EEC, ha ofrecido a muchas poblaciones costeras mediterráneas la oportunidad de plantearse la regeneración y la reutilización de sus efluentes, en lugar de verterlos al medio marino, y disponer así de una opción muy favorable para aumentar de forma neta los recursos disponibles para riego agrícola. Estudios realizados por la Comisión Europea en 2014 muestran que España es el EM con mayor potencial de reutilización de toda la UE, con unos caudales estimados de 550 hm³/año en 2014 y un potencial de reutilización de hasta 1200 hm³/año en los próximos años. La implantación del Reglamento UE 2020/741, aprobado en junio de 2020, plantea tres retos principales: 1) el cumplimiento de unos nuevos requisitos de calidad del agua regenerada (más exigentes que los establecidos por el RD 1620/2007) para riego agrícola de productos de consumo humano, principalmente en términos de *E. coli* y turbidez; 2) la realización de un proceso de validación de los procesos de regeneración, basados en unos rendimientos de eliminación de organismos indicadores (bacterias y virus) que pueden ser sustituidos por los correspondientes organismos patógenos de interés y 3) la realización de un [Plan de Gestión de Riesgos \(PGR\)](#). Aunque la adopción del PGR supondrá una tarea novedosa para el sector de la regeneración del agua en los EEMM, en relación con normativas propias o previas que no lo contemplan, los sectores de la potabilización y la depuración en los EEMM disponen de extensos conocimientos y de amplia experiencia en el campo de la gestión de riesgos, al igual que el sector de la reutilización de otros Estados pioneros como California, donde se viene aplicando desde hace varias décadas.

La correcta aplicación del futuro Reglamento europeo requerirá asegurar que se incluyen dos especificaciones muy concretas de las que carece por el momento y que pueden dificultar su futura aplicación práctica:

1. La identificación inequívoca del número de muestras de agua a tener en cuenta para verificar que el agua regenerada satisface las normas de calidad establecidas en el Anexo I, así como para realizar el proceso de validación incluido en ese mismo Anexo, y

2. La adopción de una terminología inequívoca, moderna y realista sobre los calificativos aplicables al “riesgo” asociado con el uso de agua regenerada para riego agrícola. El calificativo más utilizado en otras normativas nacionales e internacionales, tanto sobre agua como sobre otros factores, es el de “aceptable”, “tolerable” o asociado a un cierto número de DALY ([Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater. Volume II, Wastewater Use in Agriculture. WHO, 2006](#)). La pretensión que aparece en el texto del Reglamento de asegurar “un riesgo nulo” es cuando menos irreal e imposible de satisfacer y ofrece una faceta normativa muy controvertida y difícil de superar.

En cuanto a la elaboración y la aplicación de un PGR, el texto reglamentario (Artículo 5.3) incluye la previsión de que un PGR “podrá abarcar uno o más sistemas de reutilización de agua”, ofreciendo así la posibilidad de que un EM pueda elaborar un único PGR para su aplicación a todas las estaciones de regeneración de agua y los proyectos de riego agrícola de su territorio. Siempre cabe la posibilidad de hacer adaptaciones particulares en función de las peculiaridades del lugar de cultivo y los cultivos considerados. Es lógico pensar que los peligros potenciales que la presencia de un cierto contaminante en el agua regenerada pueden suponer para un determinado cultivo no guarda relación con la ubicación geográfica o la demográfica de las estaciones de regeneración y los campos de cultivo agrícola, ni con el tipo de especies o variedades agrícolas cultivadas.

Por último, conviene resaltar la importancia trascendental de que las “autoridades competentes” encargadas de elaborar y supervisar la elaboración de los PGR adopten una visión realista, pragmática, visionaria y sólidamente basada en los extensos conocimientos y experiencias disponibles en los EEMM, y en otros Estados pioneros en reutilización, tanto para riego como para consumo humano indirecto y directo. De ese modo, será posible generar y aplicar unos PGR que ofrezcan una protección “aceptable” de la salud humana, animal y medioambiental, como se hace para muchas otras actividades humanas. Todo ello sin incurrir en una precaución injustificada, basada en prejuicios y temores que no se corresponden con la realidad científica y experimental. El uso de agua regenerada para riego agrícola se viene practicando desde hace décadas en países líderes en ciencia, tecnología y economía; dificultar innecesariamente su implantación en los EEMM nos colocaría en una posición de gran desventaja ante los retos de la irregularidad meteorológica, la escasez de recursos y la sostenibilidad ante el cambio climático. El futuro de la reutilización del agua en España ha de plantearse sobre la base de unos efluentes tratados de calidad y un agua regenerada de calidad impecable que asegure la protección de la salud pública y del medio ambiente, considerando nuestros niveles de calidad de

vida y nuestra vocación tanto de acogida de visitantes a zonas de recreo como de exportación de productos hortofrutícolas. Carece de sentido incurrir en situaciones de riesgo (y de grandes pérdidas económicas y de reputación) como la que propició (indebidamente) la llamada “crisis de los pepinos españoles”.

La promoción de la Economía Circular mediante la reutilización de agua para riego agrícola requiere atender a una amplia gama de aspectos técnicos, económicos, normativos y sobre todo de aceptación pública, en cuanto que el uso de agua regenerada está culturalmente deslegitimada e incluso prohibida para ciertos usos en las legislaciones de los EEMM, como ocurre en España para consumo humano. Conseguir la aceptación pública del uso de agua regenerada para riego agrícola es una tarea sociológica y política compleja, para la que es esencial un desarrollo normativo adecuado por parte de las autoridades competentes, así como de un apoyo continuado y firme de las autoridades de salud pública y recursos hídricos, con vistas a conseguir una correcta percepción y una aceptación favorable de los usuarios y consumidores. Aunque el agua regenerada puede ser en ciertos casos la fuente de recursos más fiable o única disponible para riego agrícola, las exigencias técnicas aplicables a su producción hacen inevitablemente que su coste sea con frecuencia superior al del agua de fuentes convencionales. La ubicación geográfica de las instalaciones de regeneración, alejadas con frecuencia de las zonas de riego, obliga a incluir además los costes de transporte del agua hasta su punto de uso.

Las tendencias en el uso de agua regenerada registradas durante los últimos años en California apuntan a que serán las ciudades quienes dispondrán de los recursos económicos necesarios para impulsar la regeneración hasta unos niveles de calidad del agua iguales o superiores a los del agua de fuentes tradicionales para consumo humano, lo que les permitirá incorporar el agua obtenida por procesos avanzados de regeneración directamente a los acuíferos y embalses que ya utilizan para el abastecimiento de sus poblaciones. El hecho de que sean las ciudades quienes tienen el derecho preferente al uso del agua depurada, frente a los usuarios agrícolas en zonas rurales, hace pensar que la verdadera “circularidad” en el uso del agua termine materializándose de forma preferente en las ciudades costeras, como las de las costas mediterráneas. Esa es ya una realidad incipiente en las zonas costeras del sur de California, donde residen 20 millones de habitantes, la mitad de la población estatal. Mientras que las plantas desalinizadoras registran un notable rechazo popular y gubernativo en California, las plantas desalinizadoras existentes en las costas españolas ofrecen una solución legitimada en nuestras latitudes para el abastecimiento urbano, aunque ello comporte un coste unitario del agua superior al de la regeneración avanzada. Las ciudades costeras que opten por satisfacer sus necesidades de recursos mediante el

uso de agua desalinizada, podrán seguir ofreciendo al sector agrícola la posibilidad de disponer del derecho de uso de sus efluentes depurados como fuente de agua regenerada para el riego. No obstante, la reutilización de esos efluentes depurados requerirá la implantación, tanto de los procesos de regeneración correspondientes, como de las infraestructuras necesarias para conducir el agua regenerada desde su punto de producción hasta las zonas de riego agrícola, normalmente alejadas de los núcleos urbanos.

¿SE ESTÁ PRODUCIENDO UNA ADAPTACIÓN POBLACIONAL AL CALOR EN ESPAÑA?, ¿SERÁ SUFICIENTE PARA EL AUMENTO PREVISTO? (por JDJ)

En la versión digital de la revista *Science of the Total Environment* se ha publicado un artículo que puede ser clave para analizar si se está produciendo una adaptación poblacional al calor en España y, lo que es más importante, si esta adaptación será suficiente para el aumento de temperaturas previsto en España en el marco del calentamiento global. La publicación lleva por título [Evolution of the Minimum Mortality Temperature \(1983-2018\): Is Spain Adapting to Heat?](#) y lo firman ocho investigadores españoles pertenecientes a dos organismos (Escuela Nacional de Salud Pública, ICCIII, y Agencia Española de Meteorología), a Tdot Soluciones Sostenibles, S.L, El Ferrol, y UNEP-DTU Partnership, Copenhagen. Su contenido muestra que si se representa en un gráfico X-Y la temperatura máxima diaria (eje X) frente a la mortalidad diaria que se produce a esa temperatura (eje Y), esta gráfica tiene forma de V. El vértice de esa V es lo que se denomina la temperatura de mínima mortalidad (TMM). A la derecha de esa TMM se representaría la mortalidad atribuible al calor y a la izquierda la mortalidad atribuible al frío. Y ocurre que esa TMM no es estática, sino que evoluciona en el tiempo. Un desplazamiento de esa TMM hacia valores más altos podría interpretarse como que cada vez hace falta más calor para que aumente la mortalidad y podría ser indicador de la adaptación poblacional al calor.

Se ha determinado que en España la temperatura máxima diaria en el periodo 1983-2018 ha aumentado a un ritmo de 0,41 °C/década, mientras que la TMM -que se ha determinado para todas las provincias españolas y para cada año- de media lo ha hecho a un ritmo de 0,64 °C/ década. Es decir, la TMM se ha desplazado a mayor ritmo que lo ha hecho la temperatura por el calentamiento global, por lo que podría hablarse de adaptación al calor. También se sabe por modelos de predicción de AEMET que la temperatura máxima diaria en el horizonte temporal 2051-2100 y un escenario de altas emisiones de CO₂ (RCP8.5), va a crecer a un ritmo de 0,66 °C/década, es decir, prácticamente al mismo ritmo que nos estamos “adaptando” al calor. Adaptarse al calor es clave, ya que hacerlo supone que no se va a producir un drástico incremento de la mortalidad por calor en los

próximos años [como indican algunos otros estudios que hemos realizado para España](#).

El problema está en que hay una importante heterogeneidad geográfica, en el sentido de que en algunas provincias la TMM ha tenido un ritmo de incremento muy superior a la media de 0,64 °C/década, mientras en otras ni siquiera se ha producido incremento alguno en su TMM, sino que ha disminuido con el tiempo. El reto está ahora en conocer qué factores económicos, sociales, de infraestructuras o sanitarios hacen que unas provincias se adapten mejor que otras al calor con el objetivo de modificar aquellos factores que inciden y conseguir una adaptación poblacional óptima en todas las regiones.

EFFECTOS SOBRE LA SALUD ASOCIADOS A LAS EMISIONES DE MOTORES A REACCIÓN EN AEROPUERTOS Y ÁREAS ADYACENTES (por RJGV)

El combustible usado en aviones a reacción es una mezcla de keroseno y gasolina, con diferentes aditivos. El keroseno es una mezcla de hidrocarburos de cadena intermedia (C12 a C16), más larga que los de la gasolina (C4 a C11) y más corta que los del diésel (hasta C20). Al igual que cualquier combustible fósil, el keroseno libera gases: CO₂ y CO, NO_x y SO_x; pero también moléculas resultantes de su incompleta combustión: compuestos orgánicos volátiles, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) semivolátiles y partículas sólidas -generalmente de carbón, que llevan adheridas diversos hidrocarburos (también HAPs y otros más simples)- y trazas de metales. El residuo líquido y untuoso de esta combustión incompleta es el llamado alquitrán -el mismo que el del tabaco al fumar- y el sólido es el hollín.

Los efectos sobre la salud de gases y partículas de motores que usan otros combustibles, sea gasolina o diésel, son bien conocidos en la actualidad. En el caso de los motores diésel, sus gases de escape fueron directamente clasificados en 2012 como “cancerígenos para seres humanos” (grupo 1, IARC), junto a otros efectos sobre la salud reconocidos con anterioridad. Para los gases de motores de gasolina su evidencia carcinogénica es menor, con clasificación como “posiblemente cancerígenos en humanos” (2B, IARC). Sin embargo, los de las emisiones de aviones a reacción no han sido suficientemente estudiados. La dificultad en el cálculo de la exposición en los diversos emplazamientos y estancias de los aeropuertos, las diferencias en tráfico aéreo de cada uno y las de personal, según sea en pistas, en el interior de los edificios o sea la población de áreas urbanas próximas a ellos, han sido una limitación; también la dificultad de diferenciar la contribución de esos gases de escape de las emisiones de otros vehículos o elementos en combustión en el área; y también la limitación en la toma de muestra por el acceso a aeropuertos y bases militares, restringido por razones de seguridad, a lo

que se añade la diferente proporción de las mezclas de keroseno y gasolina. No obstante, desde la década de 1950 se fueron describiendo los efectos adversos de algunos componentes de estos gases en ratas: irritación cutánea, neurotoxicidad (con resultado de hipoacusia), inmuno- y nefrotoxicidad y cáncer renal.

[Revisar esta literatura científica](#), ciertamente escasa, ha sido el trabajo de un grupo de investigadores perteneciente a dos organismos académicos de Dinamarca. Y lo hacen, tanto sobre los efectos de la exposición de humanos -en emplazamientos laborales y en áreas residenciales próximas-, como sobre animales y modelos experimentales celulares -en este caso para conocer sus mecanismos de toxicidad. Las grandes cantidades de nanopartículas que, tras inhalación, alcanzan las vías respiratorias inferiores son muy diferentes en tamaño según el tipo de aeronave, condiciones del motor, tipo de combustible y modo de operación (motor en ralentí, rodando para despegue, en elevación o en aterrizaje). También dependen del lugar de producción y exposición: las más pequeñas (~10 nm) y penetrantes abundan más en el aeropuerto durante ralentí y despegue; las mayores abundan más en el área urbana (~75 nm) por su tendencia a adherirse entre sí y aglomerarse con el tiempo.

Los autores describen los biomarcadores de exposición y los de efecto empleados sobre el personal de aeropuertos -especialmente los de operaciones en pista; también la asociación de la exposición de residentes en poblaciones próximas con la tasa de hospitalizaciones y la manifestación personal de los individuos sobre sintomatología respiratoria, que resulta ser mayor comparada con las de poblaciones alejadas. Y concluyen que, a pesar de la escasa bibliografía y la baja consistencia de los métodos y biomarcadores usados en la medida, entre los gases de emisión de aviones a reacción y los de motores diésel hay evidencia de dos similitudes: 1ª sus propiedades fisicoquímicas, y 2ª la asociación entre exposición y efectos sobre la salud.

THE LANCET (mayo-2021) PUBLICA DIEZ RAZONES QUE APOYAN LA TRANSMISIÓN AÉREA DEL SARS-CoV-2 (por RJGV)

En este microorganismo nuevo, del que por tanto se desconocía todo, una de las incógnitas de más tardía resolución ha sido su vehículo de transmisión. Primero fue la emisión de gotículas con la tos, el estornudo o al hablar, gritar o cantar desde la boca del individuo infectado, y en menor medida por la secreción nasal; su transmisión sería directa al sano, mayoritariamente en su inspiración por la nariz, o en menor medida por la mucosa ocular. Enseguida se postuló su persistencia en la superficie de fómites, tras la rápida caída de estas gotículas, el subsiguiente paso a las manos, y de estas a las mucosas del individuo

sano. Pero todas las medidas contra estas formas de transmisión resultaban insuficientes. La permanencia de los aerosoles -que acompañan a estas gotículas- y que por su mucho menor tamaño permanecen suspendidos en el aire durante largo tiempo, no fue fácil de demostrar como causa de esta transmisión. Como dicen los autores de [este artículo en The Lancet](#), para los virus respiratorios es difícil demostrar su transmisión aérea. “La falta de muestras del virus SARS-CoV-2 para su cultivo impedía obtener firmes conclusiones sobre la transmisión aérea”, argumentaban otros autores que referían el carácter necesariamente empírico de toda investigación seria. Y esta argumentación ha sido pernicioso, según los autores de este artículo para la toma de decisiones en salud pública. Hoy se considera mayoritaria esta vía de transmisión. Su abundantísima excreción en heces no parece resultar en una transmisión hídrica importante, al menos en los países del primer mundo, donde los sistemas de saneamiento y de potabilización de las aguas son una realidad desde muchas décadas atrás.

El artículo, a modo de comentario y en su versión definitiva, ha sido publicado el pasado 1 de mayo. Una [versión traducida y resumida](#) sobre las diez razones que se argumentan se encuentra publicado en el sitio web en *Microservices*, lo que es muy de agradecer. Merece también la pena leer la introducción que hace el artículo original en *The Lancet*.

MATERIALES DE CONDUCCIÓN Y DEPÓSITO DE AGUA NO CLORADA Y PROTECCIÓN CONTRA CRECIMIENTO MICROBIANO Y DE BIOFILMS (por RJGV)

En febrero-2021, un interesante artículo de *Water Research* muestra el diferente comportamiento de siete materiales sobre la comunidad microbiana y la producción de *biofilms* durante la conducción de agua no clorada. La materia orgánica biodegradable que aún queda en el agua tras potabilización, o la propia de determinados materiales usados en la conducción o almacenamiento del agua, es sustrato para el crecimiento de bacterias patógenas o de protozoos sobre colonias de ellas o, incluso, de algunos invertebrados macroscópicos. Al riesgo sanitario que esto entraña, se une la contribución de esta materia orgánica biodegradable a propiedades organolépticas impropias del agua para consumo humano (turbidez, color, olor o sabor) o a la corrosión del material y obstrucción de los instrumentos de medición en continuo. Por todo ello se requiere el mantenimiento de un residual de cloro que lo impida. Pero la tendencia a sustituir cualquier cantidad residual de desinfectante obliga a llevar a nivel casi nulo el carbono orgánico biodegradable. Fue el caso de Holanda -por cierto, pionera en esta supresión hace ya décadas-, que se ha extendido más recientemente a Dinamarca, Suiza o partes de Alemania. Esto está lejos de implementarse en la inmensa mayoría de comunidades del mundo. Para ellas, si se

quiere limitar o suprimir el cloro residual, o bien prevenir su agotamiento por reacción o por escape en depósitos abiertos o contenedores, una de las soluciones está en la correcta selección del material en contacto con el agua. Especial importancia tiene esto en la UE tras la nueva Directiva 2020/2184 de aguas para consumo humano, en la que se contempla una evaluación de riesgos en los sistemas de suministro y distribución domiciliaria a partir de 2029. El artículo, con título [Influence of pipe materials on the microbial community in unchlorinated drinking water and biofilm](#), no es de acceso abierto, pero de nuevo se encuentra [traducido por Microservices](#) en un interesante resumen que recoge sus resultados.

IWAP ENSAYA EN SUS REVISTAS UN ACCESO ABIERTO CONDICIONADO (por RJGV)

Es una buena noticia para los especialistas en gestión y tratamiento del agua y saneamiento a nivel global. La *International Water Association Publication* (IWAP), la editorial de la más potente asociación profesional del sector en el Mundo (IWA), anunció a final del pasado enero-2021 [una forma de acceso abierto condicionado](#) a 10 de sus 15 revistas, entre ellas el *Journal of Water and Health* (con patrocinio de la OMS) y la prestigiosa *Water Science & Technology*. La condición es su viabilidad económica. Para ello, en unión de *Knowledge Unlatched* -un proveedor de servicios de acceso abierto- ha diseñado un modelo colaborativo basado en una opción de suscripción, tanto institucional como individual que llama S2O (*Subscription To Open*), alternativa a la normal. Esta debe sufragar los costes de publicación de las revistas durante un año. Si el número de suscripciones durante 2021 es suficiente, las ediciones del siguiente año 2022 y de cinco años anteriores quedan en acceso abierto.

Siendo IWA una organización que acoge a grandes y pequeñas empresas, tanto de países de alta como baja renta, se incorpora así al movimiento Acceso Abierto de forma sostenible, según la cual esta opción de suscripción -no obstante más cara para los suscriptores S2O- hace posible un acceso universal al conocimiento científico y técnico. Esto es de especial importancia en un mundo interdependiente en cuanto a calidad ambiental y salud pública. Comunidades de media y baja renta de regiones hiperpobladas de Asia, África y América podrán tener acceso al conocimiento de las mejores prácticas y a la innovación en la gestión del recurso natural, la potabilización y el saneamiento. Añade IWAP que, aparte del carácter solidario de esta opción, los autores ven potenciada la visibilidad de sus artículos, algo que siempre ambicionan, que además quedarían exentos de contribuir a los costes de publicación. Para sus [libros en formato electrónico](#) regirá el mismo procedimiento. Es, en definitiva, una atractiva idea a la que ya se han adherido casi trescientas instituciones académicas del Mundo.

HEAT AND HEALTH IN THE WHO EUROPEAN REGION: UPDATED EVIDENCE FOR EFFECTIVE PREVENTION, 2021 (por JDJ)

Este es el título del [nuevo informe de OMS-Europa](#) en el que, dentro de un panel de investigadores europeos, han intervenido los españoles Julio Díaz Jiménez, Cristina Linares Gil y Gerardo Sánchez-Martínez, de la Escuela Nacional de Sanidad, ISCIII, y de DTU, Universidad Técnica de Dinamarca.

El clima está calentándose rápida y peligrosamente en la Región Europea de la OMS, y las proyecciones indican que, sin los adecuados esfuerzos de adaptación, la exposición al calor y sus consiguientes impactos en salud crecerán sustancialmente. Esta publicación recopila y resume la evidencia científica más relevante publicada desde 2008 centrándose en especial en los 53 Estados miembros que forman la Oficina Regional de la OMS para Europa. Se articula en 9 capítulos más uno último de conclusiones:

El capítulo 1 se centra en el problema de los impactos del calor en la salud, describiendo tanto los observados como las proyecciones futuras en los países de esta zona geográfica. Las proyecciones indican claramente que, sin los esfuerzos necesarios para la adaptación al calor, los impactos en salud aumentarán de forma sustancial.

El capítulo 2 se centra en la necesidad de implementar las actuaciones ya acordadas y se remarca la urgente necesidad de políticas de salud pública. Aunque hay una evidencia limitada de lo que constituyen buenas prácticas, se establece claramente que los mejores resultados se obtienen con programas a un nivel por debajo del nacional y con la implicación, además, de actores no estatales.

En el capítulo 3 se recoge cómo las alertas sanitarias por calor son la clave de los planes de prevención. La literatura científica que se expone en él indica que se ha realizado un importante esfuerzo en este aspecto con unos resultados prometedores, si bien es necesaria una evaluación con regularidad de estos sistemas de alerta y una adecuación de los mensajes acorde a la sociedad a la que van dirigidos en cada momento.

El capítulo 4 resume las evidencias sobre cómo se comunican los riesgos y recomendaciones relativas al impacto del calor en salud. Los países han cambiado sus sistemas de información de los planes de prevención hacia una mayor difusión en sitios web y en plataformas para teléfonos móviles. Es importante que este tipo de transiciones se lleven a cabo asegurando la justicia social.

El capítulo 5 se centra en las transiciones que se llevan a cabo asegurando la justicia social e informa sobre tipos de intervención y la evidencia científica existente sobre la efectividad en la reducción de la exposición a las altas temperaturas en ambientes interiores. Se analiza la refrigeración pasiva (relacionada con la vivienda) y la refrigeración activa como es la utilización de aire acondicionado y otras formas de refrigeración individual. Sin embargo, no se conocen cuáles son las necesidades de confort térmico de los más vulnerables al calor. Se necesita más investigación sobre soluciones adaptativas en hospitales y hogares y en otros entornos sociosanitarios.

El capítulo 6 recoge la investigación realizada sobre los factores de riesgo y vulnerabilidad. Existe cada vez un mejor conocimiento sobre los mecanismos biológicos y la causalidad en los grupos vulnerables. Algunos de los Planes de Prevención incluyen los grupos de especial vulnerabilidad, aunque luego dichos planes no recogen acciones específicas para estos grupos. Se debe hacer un esfuerzo, por tanto, para promover medidas activas para ellos, así como la formación de profesionales sanitarios y asistentes sociales. Respecto a este último tema, cómo el sistema sanitario y asistencial está preparado para el calor, es el objetivo del capítulo 7. Hasta la fecha, es escasa la evidencia científica existente sobre cuáles son las medidas que se adoptan en instalaciones sanitarias y sociosanitarias ante las altas temperaturas. Se necesita un mayor esfuerzo para compartir mejores prácticas de planificación y de respuesta en el sector salud ante olas de calor.

El capítulo 8 describe cómo la planificación urbana a largo plazo puede reducir los riesgos derivados de las altas temperaturas. Zonas verdes y azules, espacios, materiales y modificaciones de la estructura urbana son factores clave para la mitigación a largo plazo de los riesgos para la salud derivados del calor. Las agencias de salud pública deben de influir en las decisiones de gestión urbana.

El capítulo 9 explora mecanismos de evaluación de los Planes de Prevención. Es importante evaluar cuáles han sido las medias adoptadas en olas de calor y cuál ha sido su funcionamiento. Esto implica multidisciplinariedad y acción colaborativa entre todos los actores intervinientes en los Planes de Prevención y es esencial para comprender su efectividad y las potenciales áreas de mejora.

Por último, el capítulo 10 sintetiza lo recogido en todo el documento. Se muestran los mensajes clave y las conclusiones más destacadas, así como las lagunas existentes en investigación.

LOS EXPERTOS RECUERDAN QUE NO SE RECOMIENDA TOMAR SUPLEMENTOS A LA POBLACIÓN GENERAL PARA PREVENIR LAS INFECCIONES O SU GRAVEDAD, EN CONCRETO, EN LA COVID-19 (por MGE)

La Sociedad Española de Medicina de Laboratorio (SEQCML) ha puesto en marcha un nuevo proyecto de formación virtual continuada bajo el nombre ACADEMIA SEQCML, iniciativa que se enmarca dentro del Plan Estratégico de la sociedad. Basado en una nueva y atractiva plataforma tecnológica, pretende ser un proyecto de formación accesible, dinámico y con contenidos de alto nivel científico, con el objetivo de complementar y ampliar las posibilidades de formación mediante un formato más flexible e innovador.

El proyecto arrancó con la sesión virtual internacional "Interpretación de elementos traza esenciales (Cu, Zn, Se, Fe) en procesos inflamatorios y COVID-19", que se celebró los días 11 y 12 de marzo con la colaboración de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN) y con la participación de ponentes nacionales e internacionales.

Cómo se comportan el cobre, el zinc, el selenio y el hierro en los procesos inflamatorios incluyendo la COVID-19; cómo interpretar correctamente un descenso o aumento de su concentración; cuál es el mejor marcador biológico para evaluar el estatus de estos elementos; qué utilidad tienen como marcadores pronósticos de la gravedad de la infección; qué aspectos preanalíticos hay que tener en cuenta para su correcto análisis; o cuál es la evidencia científica en la suplementación con zinc o selenio, fueron las cuestiones que se analizaron en esta sesión que coordinaron las doctoras Montserrat González Estecha, presidenta de la Comisión de Elementos Traza de la SEQCML y jefa de Servicio de Bioquímica Clínica, del Hospital Gregorio Marañón, de Madrid; e Irene Bretón, representante de la SEEN y del Servicio de Endocrinología y Nutrición, del Hospital Gregorio Marañón.

Tal y como explica la Dra. Bretón, "*resulta especialmente importante poner en común los conocimientos de unos y otros profesionales para conocer mejor la relación de estos nutrientes con la respuesta inmune, la susceptibilidad a infecciones, la situación inflamatoria y la gravedad de las enfermedades, en concreto la COVID-19, con el fin de poder interpretar mejor los resultados del laboratorio de estos nutrientes en el contexto clínico de cada paciente*".

¿Qué significa tener niveles descendidos de estos nutrientes cuando se sufre infección?

La deficiencia tanto del cobre, el zinc, el selenio y el hierro pueden producir mayor riesgo de gravedad de las infecciones, pero es preciso determinar si en pacientes

con infección los niveles descendidos de estos elementos reflejan deficiencia o no.

Por ello, en este seminario se buscó aclarar si cuando hay niveles descendidos en un paciente indican o no una situación de deficiencia o son secundarios a la propia situación de estrés metabólico que este presenta en ese momento cuando tiene una infección.

Al respecto, según explica la Dra. González Estecha, *"estos elementos se ven influenciados por la inflamación y la infección. Así, un descenso del zinc o del selenio en suero no necesariamente indica una deficiencia, puede ser que esos niveles bajos causen un trastorno biológico o, por el contrario, sean el reflejo de mecanismos biológicos que tienen como objetivo contrarrestar una enfermedad. Por ello, en un proceso inflamatorio o infeccioso hay que interpretar esos niveles con precaución, en conjunto con otros marcadores de laboratorio de inflamación y con la sintomatología clínica".* *"Durante años, se ha debatido cuál es el mejor biomarcador para evaluar el estatus de estos cuatro elementos, pero no hay una clara respuesta"*, añade. En este sentido, se ha utilizado la concentración en suero o plasma *"porque es lo más accesible y sencillo de medir con una exactitud y precisión aceptables, así como una buena transferibilidad de resultados entre laboratorios"*, indica esta experta.

Para la Dra. González Estecha, probablemente no existe suficiente evidencia científica en este momento para responder con certeza a algunas de estas cuestiones. *"Los suplementos de zinc y selenio en diferentes patologías han dado en ocasiones resultados no concluyentes, muchas veces por la diferente población estudiada, la dosis o tratamientos asociados y dependiendo de si existía deficiencia o no. En el caso de la COVID-19 están en marcha algunos ensayos clínicos con suplementos de zinc y selenio, pero es demasiado pronto para tener resultados concluyentes"*. A lo que añade que *"es importante tener en cuenta que es perjudicial para la salud tanto el déficit como el exceso de un elemento traza esencial"*.

En la misma línea, la Dra. Bretón subraya que *"para la población general no es necesario tomar suplementos de las vitaminas o de los elementos que intervienen más en el sistema inmune, sino seguir una dieta equilibrada, recordando que debe ser variada para que aporte diversidad de nutrientes, ya que es clave para un buen funcionamiento de nuestro organismo y, consecuentemente, de nuestro sistema inmune"*. De momento, aclara, *"en COVID-19 no hay estudios que indiquen que la suplementación preventiva con estos elementos puede beneficiar o que protejan contra la infección"*. *"Es diferente el caso de aquellas personas que sufren desnutrición, en estas, debemos realizar una evaluación de su estado e implementar un tratamiento nutricional incluyendo la suplementación con los nutrientes necesarios para cada caso"*, concluye.