

## Noticias y revisión bibliográfica

### *News and literature review*

### *Notícias e revisão da literatura*

**Rafael J. García-Villanova<sup>a</sup>, Javier Aldaz Berruezo<sup>b</sup>, Jesús Ibarluzea Maurologoitia<sup>c</sup>**

<sup>a</sup> RJGV. Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca.

<sup>b</sup> JAB. Servicio de Seguridad Alimentaria y Sanidad Ambiental. Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra.

<sup>c</sup> JIM. Subdirección de Salud Pública y Adicciones de Gipuzkoa. Departamento de Salud del Gobierno Vasco.

#### **UN INTERESANTE Y DEFINITIVO ANÁLISIS PARA ABORDAR LA LUCHA CONTRA LA RESISTENCIA A ANTIMICROBIANOS, EL DE LA COMISIÓN PRESIDIDA POR JIM O'NEILL (RJGV)**

Una de las consecuencias de la enorme capacidad de mutación de los microorganismos, en su adaptación a condiciones adversas, ha sido la resistencia a antimicrobianos aparecida en las últimas décadas. Se trata, pues, de un fenómeno natural que ha producido una creciente resistencia a los patógenos más comunes, limitando seriamente la eficacia de los tratamientos preventivos o curativos con fármacos antimicrobianos en general, y más especialmente con los antibióticos. Su uso inadecuado y excesivo en humanos y animales, así como en multitud de protocolos de higiene, ha desembocado en una seria amenaza a la salud pública. Las enfermedades infecciosas que a lo largo del pasado siglo habían quedado reducidas a un mínimo en los registros de mortalidad, al menos en el mundo desarrollado, entregando el relevo a las cardiovasculares y el cáncer, vuelven a mostrarse con especial virulencia sobre todo en las poblaciones de riesgo, con unas 25 000 muertes al año en la UE y unas 700 000 estimadas en todo el Mundo. Además, las consecuencias económicas son grandes y bien conocidas en la UE, con pérdida de productividad laboral y costes hospitalarios que se calculan en 1,5 millones de euros, y una sensación de indefensión en sociedades donde la globalización, con sus masivos desplazamientos poblacionales (turismo, emigración, conflictos bélicos,...) y de mercancías (transporte de animales vivos o de alimentos,...), es un fenómeno considerado irreversible. Organismos internacionales, como OMS, FAO y el *Codex Alimentarius* o la *World Organisation for Animal Health*, han abordado este asunto prácticamente desde principios de este siglo,

conscientes de la necesidad de un tratamiento holístico. La UE también elaboró un plan con 12 acciones en el ámbito humano y veterinario, y sobre 7 áreas.

[http://ec.europa.eu/dgs/health\\_food-safety/amr/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/dgs/health_food-safety/amr/index_en.htm)

Pero uno de los mayores aciertos ha sido la constitución del *Review on Antimicrobial Resistance*, una comisión para el estudio y documentación necesarios para diseñar esos planes de acción. Fue una iniciativa del gobierno británico que, en julio de 2014, solicitó a Jim O'Neill, prestigioso economista, que presidiera la comisión de investigación constituida con ese nombre, y realizara un diagnóstico con propuesta de acciones concretas a nivel internacional. Los trabajos terminaron el pasado año 2016, con un informe final y recomendaciones que se encuentran publicados en la web de la Comisión, ya congelada. Al final de ella se encuentra una introducción y resumen ejecutivo, en español, que contiene una clarísima descripción de los factores que han llevado a la actual situación y aún permanecen, con propuestas de actuación, todo ello en un corto texto que el propio Jim O'Neill, que ahora se despide, titula como Prólogo.

<https://amr-review.org/>

#### **EL COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR EN RADIOFRECUENCIAS Y SALUD (CCARS) PUBLICA LA QUINTA EDICIÓN DE SU INFORME, PERIODO 2013-2016 (JAB)**

El Comité Científico Asesor en Radiofrecuencias y Salud (CCARS), se define así mismo como "una institución

independiente, formada por reconocidos expertos en Medicina, Física, Química, Biología, Ingeniería de Telecomunicación, Derecho y otras disciplinas relacionadas, con la misión de aportar elementos de juicio, información y asesoramiento de carácter científico y técnico a las Administraciones públicas y al conjunto de la sociedad en los debates que pudieran generarse sobre cuestiones relativas a las radiofrecuencias y la salud". El pasado día 4 de abril, el Comité publicó la quinta edición de su informe, correspondiente a la revisión de la evidencia científica sobre radiofrecuencias (RF) y salud, entre enero-2013 y junio-2016. Se han seleccionado y revisado los estudios y artículos publicados de mejor diseño y metodología. Como novedad respecto a informes anteriores, se han incluido las redes de telefonía de cuarta generación, sistemas inalámbricos (wifi), campos electromagnéticos asociados a los escáneres de aeropuertos, RF usadas en medicina, la compatibilidad electromagnética con los dispositivos implantables y, finalmente, la legislación sobre la exposición laboral a los campos electromagnéticos. En cuanto a las conclusiones del informe puede decirse que, en general, reproducen las de anteriores informes, ya que se revalidan los límites de exposición recomendados por la OMS-ICNIRP y la Comisión Europea, y no considera necesario establecer límites más exigentes. De los niveles de exposición a las RF de los sistemas wifi, argumenta que los observados son muy inferiores a los máximos recomendados por las agencias y comités científicos. Similares son las conclusiones en cuanto a la exposición a los escáneres de aeropuertos y los sensores de tecnología inalámbrica.

En el ámbito hospitalario, el teléfono móvil se considera seguro a distancias superiores a 1 metro de los dispositivos y aparatos médicos; los portadores de dispositivos implantables, pueden utilizar el teléfono móvil, manteniendo una distancia de seguridad de 15 cm, y concluye que las antenas de telefonía móvil no producen interferencias con estos dispositivos. De acuerdo con la información publicada por la Administración del Estado sobre las mediciones en estaciones base de telefonía móvil, los niveles de intensidad de campo eléctrico (V/m) y de densidad de potencia ( $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ) se encuentran muy por debajo de los niveles de referencia del Real Decreto 1066/2001, con un valor promedio durante el año 2015 de  $0,89 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .

Sobre los estudios epidemiológicos, el informe concluye que los publicados en el periodo revisado confirman que no se observa mayor riesgo de tumores cerebrales en los usuarios de teléfonos móviles. La evolución de las tasas de prevalencia en los países desarrollados no muestra una relación entre el uso del teléfono móvil y mayor riesgo de padecer estos

tumores. Por otra parte, se cuestiona la denominada "hipersensibilidad electromagnética" ya que los estudios clínicos confirman la ausencia de relación causal entre la exposición a fuentes diversas de RF y los síntomas que manifiestan las personas que declaran padecerla, puesto que no son capaces de distinguir en condiciones experimentales si están expuestas o no a campos electromagnéticos. El informe concluye con una serie de recomendaciones como la mejora de la investigación, realizar campañas por las autoridades para facilitar a la Sociedad información veraz, objetiva y basada en la evidencia sobre los usos, aplicaciones y efectos, y en definitiva recomendaciones de utilización razonable y responsable de estas tecnologías especialmente en la infancia y adolescencia.

<http://ccars.org.es/attachments/article/158/Informe%20CCARS%20Radiofrecuencia%20y%20Salud%202016.pdf>

#### **EFFECTOS BIOLÓGICOS DE LA RADIACIÓN UV-C EN LA SALUD, CON REFERENCIA PARTICULAR A LAS LÁMPARAS UV-C. OPINIÓN DEL COMITÉ CIENTÍFICO SCHEER EN SU VERSIÓN FINAL (JIM)**

Las lámparas UV-C tienen diversos usos como la desinfección de agua, aire y superficies, en la industria alimentaria y en los equipos de aire acondicionado. En estos usos la radiación no entra o no debe entrar en contacto con los usuarios debido a los distintos procedimientos de encapsulación utilizados para evitarlo. Sin embargo, se han identificado equipos en los que los usuarios sí entran en contacto o puede hacerlo, entre estos, los filtros eléctricos de pozos, juntas de cepillos de aspiradoras y especialmente en lámparas de desinfección de locales, acuarios y desinfección de superficies. La comercialización de lámparas de UV-C se encuentra regulada por directivas europeas sobre equipos eléctricos de bajo voltaje o por directivas superiores sobre la seguridad de productos. El Comité científico SCHEER (*Health, Environment and Emerging Risks*) señala en su documento que existe escasa literatura sobre la exposición de humanos al uso normal de este tipo de lámparas y que la información sobre el uso prolongado de este tipo de equipos es también insuficiente. Los estudios y la información disponible analizada indican que la forma de actuación de las radiaciones UV-C es similar a la de las radiaciones UV-B, que inducen daño al ADN y son, por lo tanto, consideradas cancerígenas para las personas. La mayoría de estudios muestra efectos adversos derivados frecuentemente de accidentes o usos indebidos de lámparas de este tipo, los más habitualmente descritos son oculares y en la piel. Los

estudios mecanísticos realizados sugieren la existencia de niveles umbrales para distintas frecuencias en relación a los efectos adversos agudos para ojos y piel, pero no para eritema. Sin embargo, el Comité, con la información disponible actualmente, no aporta una estimación de umbrales referidos a efectos a largo plazo. Tampoco se aportan valores para la evaluación cuantitativa del riesgo de cáncer derivada del uso de lámparas UV-C. Un efecto adicional producido por estas lámparas es la formación de ozono en los lugares donde se utilizan con longitudes de onda inferiores a 240 nm. Este efecto también requiere de una evaluación de riesgo acorde a las condiciones de uso por la población general y por los trabajadores expuestos.

[https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific\\_committees/scheer/docs/scheer\\_o\\_002\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific_committees/scheer/docs/scheer_o_002_0.pdf)

### SE ACELERAN ACUERDOS Y PROTOCOLOS PARA LA GESTIÓN DE AMENAZAS Y EMERGENCIAS EN LA UE. (RJGV)

El pasado mes de febrero ha sido especialmente pródigo en la adopción de acuerdos y protocolos para la gestión de emergencias en el ámbito de la UE. De una parte, se ha acabado de concretar un aspecto que faltaba, según establece la Decisión 1082/2013/EU sobre riesgos y amenazas transfronterizas a la salud, que contempla los protocolos para proceder y combatir de forma inmediata tales episodios y crisis. Cuando se produce un incidente o se declara una alerta real o potencial que reúne los criterios del artículo 9 de la Decisión, en que se precise la coordinación de una respuesta a nivel de la Unión, la Comisión Europea hará llegar por iniciativa propia o a petición del *Health Security Committee* a las autoridades competentes una valoración de riesgo de la potencial severidad para la salud pública, que incluya posibles medidas, a través del Sistema de Aviso Inicial y Respuesta (*Early Warning Response System*). Por ello, la Comisión Europea ha pedido al Comité científico sobre riesgos para la salud, medioambientales y emergentes (*SCHEER*) un documento-guía que establezca el procedimiento concreto que habrá de seguirse para proveer evaluaciones rápidas de riesgo en caso de amenazas químicas para la salud de alcance transfronterizo. Esto incluye fenómenos naturales o producidos por el hombre, como los propios de una erupción volcánica o fugas o vertidos de sustancias químicas, que pudieran afectar a la salud pública, si bien esta evaluación rápida no necesariamente contemplará la de efectos medioambientales en su sentido más amplio. Conocido este protocolo, la evaluación de riesgo podrá ser encargada, según el caso, al *European Centre for*

*Disease Control and Prevention* (ECDC), a la *European Food Safety Authority* (EFSA) o a alguna otra de las agencias de la UE.

[https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific\\_committees/scheer/docs/scheer\\_o\\_005.pdf](https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific_committees/scheer/docs/scheer_o_005.pdf)

De otra parte, el 24 de febrero, se ha celebrado la 17 Reunión Ministerial del *Global Health Security Initiative* (GHSI), formado por representantes de la UE, Canadá, Estados Unidos, Japón, México y algunos países de la UE que mantienen de forma individual su representación, como Francia, Reino Unido, Alemania e Italia, con la OMS como asesor. El orden del día contemplaba en exclusiva la preparación frente a un brote epidémico y la respuesta a ataques terroristas químicos o convencionales.

[https://ec.europa.eu/newsroom/sante/item-detail.cfm?item\\_id=54737](https://ec.europa.eu/newsroom/sante/item-detail.cfm?item_id=54737)

Siendo de carácter confidencial buena parte de la información intercambiada y las medidas adoptadas, los miembros del GHSI no obstante hicieron pública una declaración en la que muestran su agradecimiento y felicitación a la OMS por las cotas de control del virus de la gripe alcanzadas en la actualidad, y anima a actuar igualmente frente a otros patógenos nuevos y reemergentes, y en particular el virus del Zika. Declaran que el desarrollo en curso de la plataforma *Epidemic Intelligence of Open Source* permitirá evaluar las amenazas a la salud global, y proponen avanzar en la implantación de las *International Health Regulations* (IHR) iniciadas en 2005, de las que la OMS ya ha elaborado las Guías IHR para la Evaluación y notificación de incidentes químicos.

[http://ec.europa.eu/health/sites/health/files/preparedness\\_response/docs/2017\\_ghsi\\_communique\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/sites/health/files/preparedness_response/docs/2017_ghsi_communique_en.pdf)

### LA AGENCIA EUROPEA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS (ECHA) PUBLICA UNA GUÍA SOBRE LOS SUBPRODUCTOS DE LA DESINFECCIÓN DEL AGUA (JAB)

A partir del mes de noviembre de 2014, ECHA comenzó a publicar una "Guía sobre la legislación relativa a los biocidas" en la que se describe el modo de cumplir los requisitos de información establecidos en el Reglamento (UE) 528/2012 (*Biocidal Products Regulation*), la forma de realizar las evaluaciones necesarias y los principios rectores para la evaluación de las solicitudes por las autoridades. La guía se estructura en cinco volúmenes:

- Identidad, propiedades físico-químicas y métodos

analíticos

- Eficacia
- Salud humana
- Medio ambiente
- Guías específicas

El quinto volumen incluye, entre otros, un documento de orientación sobre los subproductos de la desinfección del agua, *Guidance on Disinfection By-Products*. Sin duda, la desinfección del agua de consumo humano con productos biocidas es una de las medidas preventivas más antiguas en la salud pública y que ha demostrado una mayor eficacia en la protección y la mejora de la salud a nivel global. Sin embargo, en el proceso se forman subproductos de desinfección (SPD), incluyendo sustancias potencialmente peligrosas que se asocian a efectos negativos sobre la salud y sobre el medio ambiente. Hasta ahora se han identificado más de 600 SPD, pero se considera que más de la mitad de los compuestos orgánicos halogenados que se forman durante la desinfección del agua siguen sin estar identificados. El criterio que hasta la fecha mantiene la OMS es que siempre debe priorizarse la desinfección del agua de consumo humano, aunque manteniendo las concentraciones de subproductos tan bajos como sea necesario, estableciendo unos valores de referencia que no deberían sobrepasarse, pero sin comprometer la eficacia de la desinfección. Sin embargo, tanto el Reglamento (UE) 528/2012 como la ECHA consideran que, en el proceso de autorización de los biocidas utilizados para la desinfección del agua, sobre todo en las de actividad oxidante, debe incluirse una evaluación del riesgo y del impacto en la salud y el medio ambiente de los SPD producidos en la desinfección. El documento-guía trata específicamente de los SPD que se producen por los biocidas incluidos en el Anexo V del Reglamento, habiéndose priorizado los del tipo de producto 2 (los denominados PT2), productos empleados para la desinfección del agua en piscinas, ya que el baño y natación se han considerado las actividades más relevantes desde el punto de vista de la exposición humana a los SPD.

El documento resume la información disponible, describe los procedimientos que deben seguirse para la evaluación de riesgo y el expediente que deben presentar los solicitantes de las autorizaciones, que demuestre el uso seguro del biocida en las condiciones de uso propuestas, así como los criterios de las autoridades competentes para evaluar las solicitudes, todo ello en lo referente a los SPD. Además, se incluyen seis anexos dedicados a los marcadores de exposición en aguas de

baño desinfectadas, a los límites de SPD según el reactivo halogenado particular, los métodos analíticos, ensayos de efluentes en la evaluación de riesgos ambientales y un resumen de la información disponible sobre el hipoclorito sódico. El tipo y la cantidad de SPD formados en las piscinas depende de muchas variables: el tipo y cantidad de materia orgánica, la cantidad de nitrógeno inorgánico o bromuro del agua, la dosis de la sustancia activa biocida, el número de visitantes, y aspectos ambientales como la temperatura y la radiación solar. No resulta fácil predecir en cada caso qué compuestos se formarán y en qué concentraciones. Hasta la fecha, los SPD que han sido sometidos a una evaluación de riesgo para la salud y el medio ambiente más profunda, son los trihalometanos, bromato, clorito y clorato, ácidos haloacéticos, haloaldehídos, haloacetoneitrilos y haloaminas. El documento cuestiona los límites existentes para las aguas de piscinas en las que se practica la natación, especialmente las de ambientes cerrados, que considera debieran ser más exigentes, pero entiende como suficientes los vigentes en aguas de consumo humano.

[https://echa.europa.eu/documents/10162/15623299/bpr\\_guidance\\_vol\\_v\\_dbp\\_en.pdf/a57a2905-923a-5aa3-ead8-45f5c5503daf](https://echa.europa.eu/documents/10162/15623299/bpr_guidance_vol_v_dbp_en.pdf/a57a2905-923a-5aa3-ead8-45f5c5503daf)

#### **CONTROL OF LEGIONELLA AND OTHER INFECTIOUS AGENTS IN SPA-POOLS SYSTEMS. PUBLICACIÓN DE LA AGENCIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE REINO UNIDO (JAB)**

Las piscinas spas, se definen como un vaso autónomo de agua caliente con agitación, no apta para la natación. La temperatura del agua está comprendida entre 30 °C y 40 °C, temperaturas muy favorables para la proliferación de muchos agentes infecciosos, por lo que el agua se filtra y desinfecta químicamente en continuo. Además, tienen circulación de aire, con o sin burbujas, tanto en interior como en exteriores, por lo que pueden producir aerosoles y requerir medidas de gestión para prevenir los riesgos de legionelosis y otras enfermedades infecciosas. En la práctica, el agua debe ser drenada, limpiada y desinfectada después de su utilización por un número de bañistas o tras un determinado periodo de tiempo de utilización. Estos sistemas son muy populares y podemos encontrarlos en complejos deportivos, hoteles, clubes, cruceros, ferias y exhibiciones, instalaciones que tienen en común el elevado número de usuarios, habitualmente muy superior a la de las piscinas convencionales, por lo que se aporta una mayor concentración de materia orgánica y de contaminantes microbiológicos, con el

consiguiente riesgo para la salud de los usuarios. Están descritos casos aislados y brotes asociados a estas instalaciones, con un número de afectados muy variable, que tienen en común un diseño, mantenimiento y desinfección deficiente o insuficiente.

La Guía para el control de *Legionella* y otros agentes infecciosos en piscinas y spas ha sido publicada en enero de este año 2017 por la Agencia de salud y seguridad en el trabajo del Reino Unido, HSE. La Agencia presta un especial interés a la prevención de la legionelosis y ha publicado numerosas guías que, si bien están centradas en los riesgos laborales, resultan muy útiles en la prevención de la enfermedad en cualquier ámbito. Esta publicación se dirige al personal que gestiona los sistemas de piscinas y spas y explica la forma de determinar y controlar los riesgos de legionelosis y de otros agentes infecciosos. También puede ser útil para los diseñadores, fabricantes, importadores y comercializadores de estos sistemas y facilitarles el cumplimiento de sus responsabilidades legales. Un valor añadido es que incluye no solo las orientaciones sobre el funcionamiento y el mantenimiento de las piscinas comerciales, sino también las domésticas o los jacuzzis de ámbito más restringido, por ejemplo, en alojamientos turísticos en régimen de alquiler temporal e instalaciones en ferias o en exposiciones, todo ello en capítulos referidos a:

- el diseño, operación y mantenimiento
- pruebas necesarias previas a la puesta en funcionamiento
- criterios de calidad del agua
- control de la calidad del agua
- metodología y frecuencia de las inspecciones

Dedica una amplia información a los riesgos para la salud de los bañistas procedentes de *Pseudomonas aeruginosa* —un riesgo creciente relacionado con el agua en ambientes hospitalarios y de baño— y añade a bacterias coliformes, *Escherichia coli*, *Mycobacterium avium* y otras *Mycobacterium* spp., agentes de enfermedades respiratorias y otras gastrointestinales como las de *Staphylococcus aureus*, criptosporidiosis y amebiasis, y de enfermedades cutáneas como las causadas por *Molluscum contagiosum*, infección vírica de la piel. Con menor extensión se contempla también otros riesgos, como el de ahogamiento y de atrapamiento, riesgo químico y eléctrico, o derivados de la temperatura, tanto para los usuarios como para los trabajadores.

<http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg282.pdf>

### MÁS AVANCES EN EL SISTEMA “SODIS” (SOLAR DISINFECTION) DEL AGUA, CON MAYOR EFICACIA Y ECONOMÍA (RJGV)

Hace más de 20 años se observó que las botellas comunes de plástico transparente para 1 o 1,5 litros de agua, expuestas al sol durante unas horas, disminuían drásticamente o eliminaban la carga microbiana de un agua contaminada. El sistema no podía ser más sencillo y barato, y con ello se conseguía paliar la falta de agua para beber en lugares con aguas de dudosa seguridad microbiológica, al menos en su empleo ocasional. A este procedimiento se llamó SODIS (*Solar Disinfection*) y se reconoció por la OMS como útil en situaciones de emergencia, al ser fácilmente transportable el envase vacío o estar disponible en previsión de determinada situación. Su fundamento está en la acción de la radiación UV, ayudada o no del calor generado en el interior, durante al menos 6 horas de insolación en botellas de polietileno tereftalato (PET). Recientemente, investigadores del departamento de Tecnologías del Medio Ambiente de la Universidad de Cádiz, junto a sendos equipos de la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima (Perú) y de la de Tarapacá de Arica (Chile), han ensayado otros polímeros plásticos, que permiten mejorar la durabilidad del material, aumentando el volumen tratado a 4 litros y logrando disminuir el tiempo de exposición al sol a la sexta parte (solo 1 hora), mediante bolsas a base de polietileno (PE) y acetato de etilvinilo (EVA). Los resultados mostraron una eliminación total de *E. coli* y *Enterococcus* spp., y reducción de *Cl. Perfringens* en un 99,4 %, mejorando así incluso los de un anterior ensayo, más complejo, con PET que se ayudaba de fotocatalisis con una lámina de dióxido de titanio en su interior.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jctb.5005/epdf>

El proyecto en cuestión ha sido financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y premiado por la Fundación 3M.

[http://www.iagua.es/noticias/espana/fundacion-descubre/16/10/11/como-llevar-agua-donde-potabilizadoras-no-llegan?utm\\_source=Suscriptores+iagua&utm\\_campaign=287e06d966-Semana\\_15102016&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_8ff5bc1576-287e06d966-304892301](http://www.iagua.es/noticias/espana/fundacion-descubre/16/10/11/como-llevar-agua-donde-potabilizadoras-no-llegan?utm_source=Suscriptores+iagua&utm_campaign=287e06d966-Semana_15102016&utm_medium=email&utm_term=0_8ff5bc1576-287e06d966-304892301)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jctb.4795/epdf>

## LA REUTILIZACIÓN DIRECTA DE AGUAS RESIDUALES PARA USO COMO AGUA POTABLE (RJGV)

En el año 2008 se constituyó la Asociación Española de Reutilización Sostenible del Agua (ASERSA), una institución sin ánimo de lucro con la finalidad de promover y participar en proyectos de interés público relacionados con la reutilización del agua. Su presidente, el Prof. Rafael Mujeriego Sahuquillo, durante muchos años catedrático de Tecnologías del Medio Ambiente en la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), fue su promotor y gran inspirador después de años de colaboración y presencia en California, como Profesor Residente en el *County Orange Water District*, y más tarde ser galardonado con el premio "Water Reuse Person of the Year" de la *American Water Reuse Association*.

<http://www.asersagua.es/>

En su blog de la web de [www.iagua.es](http://www.iagua.es) divulga todo lo relacionado con la actualidad de la tecnología de esta prometedora opción, que hasta ahora han liderado especialmente 4 Estados del sur de Estados Unidos —California, Florida, Texas y Colorado— con 480 proyectos que deberán estar operativos antes de 2030. California, que ha vivido casi 6 años de sequía, concentra la inversión diversificada en desalinización, optimización de tratamientos convencionales, obras de trasvase, pero sobre todo en tecnologías para reutilización de aguas regeneradas. Ya en la actualidad, un tercio de las plantas de residuales producen agua para la industria, limpieza y riego municipal y agricultura. Pues bien, a la pionera experiencia americana ha seguido la más reciente de países de la Cuenca mediterránea, también con una importante aportación en investigación, ocupando un segmento de crecimiento sostenido en el sector del tratamiento de aguas, en el que se ha querido ver a España liderando la implantación tras las experiencias de la Costa Brava, Baleares, Murcia, Andalucía o las ciudades de Barcelona y Vitoria. En su inserción en el blog del pasado mes de enero, Rafael Mujeriego analiza el proceso seguido en California para actualizar sus normas de calidad, tras 40 años de experiencia, algo muy oportuno en el momento actual en que los Estados miembros de la UE elaboran una propuesta de normas de calidad del agua regenerada para el riego agrícola y la recarga de acuíferos.

<http://www.iagua.es/blogs/rafael-mujeriego>

## TRES PASOS PARA COMBATIR LA ESCASEZ DE AGUA Y ADAPTARSE AL CAMBIO CLIMÁTICO (RJGV)

En la actualidad son unos 4 000 millones de habitantes en el Mundo los ya afectados por una prolongada sequía y grave escasez de agua, que alcanza a comunidades de todos los continentes. La creciente demanda de agua y el propio cambio climático intensificarán la escasez en los próximos años, lo que ya ha comenzado a comprometer seriamente agricultura, industria y al propio medio natural. Ger Bergkamp, director ejecutivo de la *International Water Association (IWA)*, la mayor asociación de industriales del agua, vio en los resultados de la última ronda de negociaciones en Marruecos una esperanzadora oportunidad para reconducir esta crisis global, en particular en lo referente a resiliencia y adaptación al cambio climático. Así lo ha dicho en la reciente Cumbre sobre sequía y escasez de agua, celebrada en Brisbane, Australia, país elegido precisamente por ser un lugar en que gestionar episodios de sequía y escasez de agua ha sido una constante vital de su desarrollo, lo que ha creado una conciencia de uso eficiente e inteligente de un bien escaso.

<https://droughtaction.com/pdf/WDR2016-12pager-Screen.pdf>

Ger Bergkamp expuso que gobiernos, empresarios y sociedad civil deben adoptar una mentalidad proactiva basada en tres principios. Primero, la tradicional construcción de grandes infraestructuras (presas, conducciones, etc.) y mejora del suministro no es la única medida; también nuevas políticas y normativas que reduzcan la extracción de agua (superficial o subterránea), fomenten la reutilización y reposición de los recursos, y hagan "pasar el mismo agua de un uso a otro". Segundo, crear un mercado del agua y una limitación de uso basado en el principio de que la pérdida improductiva de agua sea gravosa para el propietario que libremente usa de ella. Tercero, aprovechar nuevas tecnologías, algunas ya en uso y otras a punto de comercializarse, como desalinización, reutilización y nanotecnología para potabilizar aguas subterráneas (todas cada vez menos costosas en energía), aumentar la eficiencia en la recogida de pluviales, etc. Todas estas soluciones requieren dotar a ingenieros de acceso a los últimos desarrollos tecnológicos y transferencias de conocimiento.

La cumbre reunió a más de 200 líderes internacionales procedentes de los sectores empresarial, científico-académico, gubernamental y de la sociedad civil. Durante ella se proyectó este video del programa *Drought Action*:

<https://www.youtube.com/watch?v=X4OMwhcGoks&feature=youtu.be>

## INGESTA DE FLÚOR A TRAVÉS DEL AGUA DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO EN LA COHORTE INMA-GIPUZKOA (JIM)

El flúor es un elemento químico que, consumido como fluoruro, está clasificado como micronutriente por su carácter preventivo frente a la caries dental. Diferentes organismos nacionales e internacionales han establecido valores de referencia para su ingesta, entre ellas la Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética, la EFSA (*European Food Safety Authority*), la ATSDR (*Agency for Toxic Substances and Disease Registry*) o la USEPA (*US Environmental Protection Agency*). Es precisamente esta última la que decidió reducir el nivel de flúor del agua de consumo a 0,7 mg/L, como consecuencia de la publicación de estudios que señalaban que las ingestas recomendables de este elemento podrían estar siendo ampliamente superadas, de esa forma previniendo potenciales efectos adversos para la población. En Euskadi la fluoración de las aguas de consumo se inició a finales de los años 80 del siglo pasado y actualmente casi el 80 % de la población consume agua fluorada, si bien la concentración de flúor en el agua se ha reducido recientemente de 0,9 mg/L a 0,7 mg/L, tras la realización de una evaluación de impacto en salud de esta práctica preventiva. La cohorte INMA-Gipuzkoa ha permitido analizar la ingesta de flúor a través del agua de consumo de las mujeres embarazadas y de sus hijos, y compararlas con los niveles recomendados. Se calculó la ingesta de flúor a partir de los niveles de consumo de agua recogidos por cuestionario durante la gestación y hasta la edad de 4 años de los niños y de los niveles de flúor en cada una de las zonas de abastecimiento de los municipios objeto de estudio (Goierri y alto y medio Urola). Los datos mostraron que la media y P95 de ingesta de flúor era de 0,015 y 0,026 mg/kg peso corporal/día en mujeres y de 0,033 y 0,059 mg/kg peso corporal/día en niños. Estos datos revelan que, considerando solo el flúor aportado por el agua de consumo, el 8,71 % de los niños residentes en zonas fluoradas superaban el nivel de ingesta de 0,05 mg/kg peso corporal/día recomendado por la EFSA. Los datos reforzaron la decisión adoptada en noviembre de 2015 de disminuir a 0,7 mg/L el nivel óptimo de fluoruro en agua y, junto con futuros estudios similares, contribuyen a la documentación de apoyo a políticas de fluoración de las aguas de consumo público.

*Jiménez-Zabala A, Santa-Marina L, Otazua M, et ál. Ingesta de flúor a través del consumo de agua de abastecimiento público en la cohorte INMA-Gipuzkoa. Aceptado (abril de 2017) en: Gaceta Sanitaria.*