

## O-1

## Identificación de microcistinas por cromatografía de líquidos-masas en agua del Lago de Chapala, México

García Velasco J, Pérez Vásquez ME, Orozco Medina MG, Casas Solis J, Contreras Rodríguez SH

Universidad de Guadalajara  
javier.gvelasco@academicos.udg.mx

### INTRODUCCIÓN

Las microcistinas son hepatotoxinas producidas por cianobacterias, capaces de causar daños a la salud a corto y largo plazo. Se consideran un importante contaminante del agua superando en importancia a los metales pesados y plaguicidas. La OMS sugiere un límite provisional de 1,0 µg/L y declara que los pacientes con diálisis renal son un grupo especialmente vulnerable.

### OBJETIVOS

El objetivo fue conocer la calidad cianotóxica del lago de Chapala.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El poblado de Agua Caliente, pertenece al municipio de Poncitlán, Jalisco, México; se localiza entre las coordenadas de latitud Norte 20°18'46.00"N y longitud Oeste 102°55'43.00".

### RESULTADOS

El muestreo se llevó a cabo en la ribera del lago y para ello se seleccionaron 5 puntos. Las colectas se llevaron a cabo de manera mensual, de febrero a mayo del año 2018. El muestreo se efectuó bajo el método 544 de la EPA. La metodología a usar para la determinación en la cual señala dos procesos principales: la extracción en fase sólida y el análisis mediante cromatografía de líquidos acoplada a espectrometría de masas en tándem UPLC-MS/MS. Para la elaboración de la curva de calibración se prepararon 5 diluciones a partir del multipatrón de MCs de 50 ppb.

### CONCLUSIONES

Los resultados de las MC-LR y MC-RR oscilaron de 0,60 a 0,013 µg/L de MC-LR y MC-RR; donde la concentración más alta correspondió a la variante MC-LR y se encontró en el punto 4 del primer muestreo. Las concentraciones de microcistinas del área de estudio son inferiores al valor guía provisional de 1,0 µg/L MC-LR en agua de bebida y de 2 a 4 µg/L MC-LR en agua para uso recreativo propuestos por la OMS. Los principales efectos crónicos

a los que la población del área de estudio se podría estar enfrentando son el cáncer primario de hígado, reconocido como la principal patología, seguido por afectaciones maternas, embrionarias y fetales, dadas por la capacidad de las microcistinas para traspasar la barrera placentaria, provocando desde la disminución de peso corporal y daño hepático, hasta la muerte embrionaria, malformaciones y retardo en el crecimiento fetal.

### REFERENCIAS

1. Howard M, Nogada C, Kudela R, et al. Microcystins prevalence throughout lentic waterbodies in Coastal Southern California. *Toxins*. 2017; 9:231.
2. Jia J, Chen Q, Lauridsen T. A systematic investigation into the environmental fate of microcystins and the potential risk: study in Lake Taihu. *Toxins*. 2016; 8:170.
3. Lozano-Kasten F, Sierra-Díaz E, Celis-De la Rosa AJ y col. Prevalence of albuminuria in children living in a rural agricultural and fishing subsistence community in Lake Chapala, México. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2017; 14(12): 1577.

**Palabras clave:** microcistinas; calidad del agua; Chapala.

O-2

## ¿Son las amebas de vida libre un reservorio de bacterias resistentes a los antibióticos?

Goñi P, Markona A, Beltrán A, Chueca P, Fernández MT, Ruíz J

Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza  
pgoni@unizar.es

### INTRODUCCIÓN

Las amebas de vida libre (AVL) tienen interés en Salud Pública porque algunas de ellas son capaces de producir enfermedades en el hombre y animales y por su capacidad para albergar en su interior otros microorganismos, que pueden ser patógenos y afectar al hombre y animales, independientemente de la patogenicidad de la AVL que los contiene. Por ello, son consideradas como contaminantes emergentes de las aguas, viéndose su presencia favorecida por el aumento de la temperatura como consecuencia del cambio climático.

### OBJETIVOS

La creciente preocupación sobre la diseminación bacteriana de los genes de resistencia a los antibióticos, que está dando lugar a la restricción de los mismos, plantea el interrogante de si las AVL pueden actuar de reservorio de dichos genes y favorecer su diseminación.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 7 cepas de *Acanthamoeba* de colección de diferente procedencia (1 ambiental, 6 clínicas), obteniendo mediante cultivo en Agar Mueller Hinton algunas bacterias contenidas en su interior. Dichas bacterias fueron identificadas por Maldi-Tof (Bruker Daltonics Inc<sup>®</sup>) y su perfil de resistencia determinado mediante antibiograma. Posteriormente, mediante técnicas de PCR se determinó la presencia o ausencia de integrones de clase 1 en las bacterias aisladas.

### RESULTADOS

Treinta y cinco bacterias identificadas como *Escherichia coli* (18), *Citrobacter amalonaticus* (3), *Proteus mirabilis* (3), *Staphylococcus warneri* (3) y *Staphylococcus pasteurii* (1), fueron aisladas, presentando 28 de ellas resistencia a algún antibiótico. La mayoría de los perfiles de resistencia obtenidos incluyó ampicilina, siendo el más frecuente el que incluye ampicilina + cloranfenicol + eritromicina y el más amplio el que incluye ampicilina + cloranfenicol + eritromicina + kanamicina + minociclina + ácido nalidíxico + rifampicina + trimetoprim sulfametoxazol (*Escherichia coli*).

Cinco bacterias, todas ellas *Escherichia coli* dieron por PCR bandas correspondientes a integrones, que presentaban en su secuencia genes aadA en todos ellos y 3 de ellos presentaron además el gen blaOXA1. El antibiograma ampliado, demostró la resistencia a estreptomina y espectinomicina y a amoxicilina, ampicilina, oxacilina y piperacilina.

### CONCLUSIONES

Los resultados muestran que las AVL pueden actuar como reservorio de bacterias resistentes a los antibióticos, que se pueden encontrar incluidos en elementos genéticos móviles. La presencia de los integrones identificados no justifica la resistencia a alguno de los antibióticos incluido en los perfiles de resistencia, por lo que es posible la presencia de otros mecanismos de resistencia. Por otra parte, la complejidad estructural de las poblaciones de microorganismos ambientales, debe de ser tenida en cuenta en el diseño de políticas de contención de la diseminación de genes de resistencia a los antibióticos.

### REFERENCIAS

1. Strassmann JE, Shu L. Ancient bacteria-amoeba relationships and pathogenic animal bacteria. PLOS Biology. 2017.
2. The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Versión 8.1. 2018. <http://www.eucast.org>.

**Palabras clave:** Resistencia a antibióticos; integrones; amebas de vida libre; bacterias endosimb.

O-3

## Protozoos intestinales y nematodos en aguas y fangos de salida de depuradoras y su posible reutilización

Menacho C, Benito M, López A, Ormad P, Goñi P

Grupo Agua y Salud Ambiental. Universidad de Zaragoza  
carmen.menacho@outlook.com

### INTRODUCCIÓN

Los protozoos y nematodos parasitarios intestinales son una amenaza continua a la salud pública global; se liberan en las heces y por ello, es habitual su aparición en aguas residuales. Sus estadíos transmisibles de ooquiste y huevo son muy resistentes a estreses ambientales, provocando que sean frecuentes también a la salida de depuradoras. Hasta la fecha, no existen límites legales establecidos para controlar la concentración de protozoos en aguas tratadas, por lo que es importante llevar a cabo estudios que permitan conocer su presencia y comportamiento en estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR).

### OBJETIVOS

Determinar la presencia de protozoos y nematodos potencialmente patógenos en aguas y fangos de depuradoras de aguas residuales urbanas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomaron muestras de agua y fangos a la entrada, salida y algunos puntos intermedios de cinco EDAR localizadas en la Comunidad de Navarra. Para la detección de ooquistes de protozoos, se emplearon técnicas de microscopía óptica y biología molecular (PCR y secuenciación). Para el estudio de huevos de nematodos, se realizó observación directa por microscopio.

### RESULTADOS

En todas las EDAR aparecieron nematodos y *Entamoeba spp.* en la línea de aguas y, en varias, se detectaron también *Cryptosporidium spp.* y *Giardia duodenalis*. Se detectó *Entamoeba histolytica* a la entrada y salida de una de las plantas, convirtiéndose este, en el primer registro de su presencia en aguas de depuradoras de España. La aparición de estos patógenos en los afluentes de entrada a las depuradoras refleja la infección de la población que vierte sus aguas a estas plantas. La presencia en los efluentes, demuestra que los tratamientos desarrollados en las EDAR no son capaces de eliminarlos de las aguas y por tanto, deberá tenerse en cuenta esta contaminación a la hora de reutilizar los

efluentes, especialmente para aquellas aguas destinadas al riego agrícola.

En todas las EDAR aparecieron *Cryptosporidium spp.* y *Entamoeba spp.* en la línea de fangos y, en casi todas, nematodos. Este resultado señala la capacidad de los ooquistes y huevos para superar los procesos de digestión aeróbica y espesamiento a los que se someten los fangos; si bien, se desconoce la viabilidad de los mismos. De cualquier forma, su persistencia en el producto final, susceptible de reutilizarse como fertilizante o enmienda para suelos, facilita la circulación de estos patógenos en el ambiente.

### CONCLUSIONES

Este estudio ratifica la presencia habitual de protozoos y nematodos patógenos en aguas tratadas, confirmando que los tratamientos llevados a cabo en plantas depuradoras no son capaces de eliminarlos. Debido al riesgo para la salud pública que esto supone, se reafirma la necesidad de establecer límites legales de su concentración en efluentes y fangos de EDAR.

### REFERENCIAS

1. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality, 4th ed. Geneva, Switzerland. 2011. doi:10.1016/S1462-0758(00)00006-6.

**Palabras clave:** aguas residuales; protozoos intestinales; nematodos; reutilización.

O-4

## Desarrollo de un proceso de oxidación avanzada para la eliminación de los fármacos antineoplásicos y las bacterias resistentes a antibióticos presentes en las orinas de pacientes oncológicos

Fernández Sanfrancisco O, Espigares Rodríguez E, Sánchez Rovira P, López-Cantarero Vargas E, Espigares García M, Llamas Elvira JM

Andaluza de Tratamientos de Higiene S.A. (ATHISA)  
omar.fernandez@athisa.es

### INTRODUCCIÓN

Los fármacos antineoplásicos están diseñados para inhibir la proliferación celular en la lucha contra el cáncer y muchos de ellos están clasificados como carcinógenos grupo 1 (IARC). Existen evidencias sobradas de la presencia de estos fármacos en las aguas residuales hospitalarias, donde se han detectado concentraciones del orden de µg/L de fármacos antineoplásicos como el 5-Fluoruracilo, la Ifosfamida, la Ciclofosfamida y el Irinotecan, mientras que se han detectado en el orden de ng/L en las aguas residuales municipales e incluso después de su paso por las estaciones depuradoras de aguas residuales.

La Directiva 2006/118/EC establece que se deberá prevenir la entrada de cualquier sustancia mutagénica en las aguas subterráneas. Las aguas residuales hospitalarias son objeto de aparición y diseminación de bacterias resistentes a antibióticos (BRA). En Europa, se han declarado unas 33 000 muertes al año por BRA. Entre las medidas que se deben poner en marcha está la mejora de las condiciones higiénico sanitarias para evitar la diseminación de las resistencias a antibióticos.

### OBJETIVOS

Desarrollar un proceso de oxidación avanzada para evitar la presencia y el impacto medioambiental de los fármacos antineoplásicos en las aguas residuales mediante su total degradación en el punto de producción (Hospital de Día Oncológico), así como eliminar las potenciales bacterias resistentes a antibióticos presentes en dichas aguas residuales.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomaron 130 muestras de orina de pacientes de oncología del Hospital de Día Oncológico de un hospital de referencia del sur de España. Se aislaron las cepas resistentes de enterobacterias y enterococos y se realizó la identificación fenotípica de las resistencias. En las muestras de orina se evaluó la eficacia del proceso de oxidación avanzada mediante el análisis de un grupo representativo de fármacos antineoplásicos, antes y

después de realizar el tratamiento de oxidación avanzada, y se comprobó la capacidad de esterilización del proceso, y por tanto la eliminación de las BRA. La determinación de la concentración de los fármacos antineoplásicos se realizó mediante HPLC-MS. Además, se determinaron parámetros de ecotoxicidad (Test de Bioluminiscencia con *Vibrio fischeri*) y mutagenicidad (Test de Ames).

### RESULTADOS

Los resultados obtenidos muestran una elevada eficacia de degradación de los fármacos antineoplásicos, así como una eliminación total de las bacterias resistentes a antibióticos. Los parámetros de toxicidad resultaron negativos tras el tratamiento.

### CONCLUSIONES

El proceso de oxidación avanzada permite eliminar los fármacos antineoplásicos y las BRA de las aguas residuales del Hospital de Día Oncológico antes de su vertido a la red de alcantarillado.

### REFERENCIAS

1. Negreira et al. Cytostatic drugs and metabolites in municipal and hospital wastewaters in Spain: filtration, occurrence, and environmental risk. *Sci Total Environ*. 2014; 497-498:68-77.
2. Isideori et al. Chemical and toxicological characterisation of anticancer drugs in hospital and municipal wastewaters from Slovenia and Spain. *Environmental Pollution*. 2016; 219:275-87.

**Palabras clave:** antineoplásicos; aguas residuales; hospital; antibióticos; resistencias.

O-5

## Problemática del radón en aguas

Valls Rovira MLL, Valero Castell MT, Ferrer Caraco E, Lecertua Corres E

IPROMA S.L.  
elecertua@iproma.com

### INTRODUCCIÓN

En el Real Decreto 314/2016, ratificado con el Real Decreto 902/2018, se establecen los criterios sanitarios de calidad del agua de consumo humano y las normas básicas para la protección sanitaria de la población contra los peligros que resulten de las radiaciones ionizantes. El radón, debido a sus características gaseosas, presenta una alta solubilidad en agua. En aguas subterráneas puede llegar a alcanzar valores muy elevados, en función de las características hidrogeológicas del terreno. Las aguas que emanan de pozos, fuentes o manantiales son las que mayor riesgo radiológico pueden ocasionar para la salud.

Como laboratorio para realizar estos análisis es necesario implantar un sistema de aseguramiento de la calidad y validarlo ante una unidad externa de control de calidad. Por tanto, se plantean varias problemáticas en relación con el protocolo habitual de acreditación de un procedimiento de ensayo: no existen normas oficiales en las que basarse para asegurar la calidad del método de ensayo; por la propia naturaleza del analito, un gas, existe una dificultad importante en la fortificación de las muestras y, en la actualidad, no existen en el mercado ejercicios de intercomparación para este ensayo.

### OBJETIVOS

Desarrollar un método en rutina que sea robusto y referente para otros laboratorios con la finalidad de dar una correcta respuesta a la legislación actual sobre radón en aguas. Organizar y gestionar ejercicios de interlaboratorio que permitan asegurar la calidad y fiabilidad de los resultados en España y en un futuro en otros países europeos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Contador de centelleo líquido (HIDEX) con muestreador automático y triple tubo de detección fotomultiplicador. Material de referencia suministrado por CIEMAT. Calibración en términos de la concentración de actividad alfa correspondiente al  $^{226}\text{Ra}$  de la muestra mediante cámara de ionización con reja, de geometría  $2\pi$ .

### RESULTADOS

IPROMA consiguió acreditarse por ENAC en el año 2014 y hoy en día dispone de un método de rutina con el que se han llegado a analizar más de 1500 análisis durante el año 2018. En el año 2015, IPROMA junto con la Universidad de Cantabria (LaRUC) organizó y gestionó el primer interlaboratorio de radón en aguas de España permitiendo la intercomparación de más de 10 participantes. En el tratamiento estadístico de los resultados de las diferentes rondas se observa que, en general, los resultados son satisfactorios utilizándose mayoritariamente la técnica del centelleo líquido.

### CONCLUSIONES

Tanto la población como los organismos públicos, concienciados de la peligrosidad de esta sustancia radiactiva para la salud pública, han promovido el auge en la petición de análisis de radón en aguas, así como el número de laboratorios interesados en la participación de ejercicios de intercomparación.

### REFERENCIAS

1. Celaya et al. A simple national intercomparison of radon in water. *Radiat Prot Dosimetry*. 2018; 181(4):343-9.

**Palabras clave:** aguas; radón; interlaboratorio; análisis.

O-6

## Evolución de las condiciones higiénico sanitarias de las piscinas de uso público en la Marina Alta. Periodo 2015-2018

Olivares Martínez A, Olivares Martínez H, Torres Leyda A

Centro de Salud Pública de Dénia  
olivares\_annmar@gva.es

### INTRODUCCIÓN

El uso recreativo del agua ha aumentado en los últimos años por la proliferación de instalaciones como piscinas, parques acuáticos y centros de hidromasajes/terapéuticos. Con objeto de asegurar un alto nivel de protección de la salud de los usuarios, el Real Decreto 742/2013 establece unos criterios de calidad del agua y aire, para minimizar los posibles riesgos físicos, químicos y/o microbiológicos derivados del uso de estas instalaciones.

### OBJETIVOS

Analizar las condiciones higiénico sanitarias de las piscinas tipo 1 (PT1) y tipo 2 (PT2) pertenecientes al Departamento de Salud de Dénia desde la incorporación de la competencia de la vigilancia y control de las piscinas de uso público a la cartera de servicios de la Dirección General de Salud Pública.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio transversal con recogida retrospectiva de datos primarios del periodo 2015-2018. Datos obtenidos de actas de inspección de piscinas, cumplimentadas por agentes de control oficial (ACO) según el Programa de Vigilancia sanitaria de piscinas de uso público y parques acuáticos de la Comunitat Valenciana. El acta consta de 15 ítems, se han tenido en cuenta 12, categorizados en: documentales (6 ítems), calidad del agua (4), calidad del aire (1) y estado higiénico (1).

Se realizó un análisis de frecuencias de distribución (absolutas y relativas) por año, tipo de piscina y tipo de incumplimiento, así como los correspondientes test de independencia  $X^2$  para ver la relación entre las citadas variables (R software).

### RESULTADOS

El número de ítems desfavorables del periodo de estudio fue 825, de un total de 4044 ítems revisados (20,4 %), presentándose el 41,7 % en PT1 y 58,3 % en PT2. La reducción del número de ítems desfavorables a lo largo del periodo de estudio fue

de 14,8 %, observándose una disminución progresiva en el tiempo. El tipo de incumplimiento no fue dependiente del tipo de piscina ( $X^2 \sim p\text{-value} = 0,453$ ). El tipo de incumplimiento no fue dependiente del año ( $X^2 \sim p\text{-value} = 0,836$ ). Estudiada la relación entre incumplimientos por tipo de piscina y año (2015 vs 2018) se observó una tendencia ( $X^2 \sim p\text{-value} = 0,453$ ), indicando una reducción de los incumplimientos más acusada en las PT1.

### CONCLUSIONES

El seguimiento y monitorización de las condiciones higiénico sanitarias por los ACO en las piscinas de uso público es importante a efectos de asegurar un alto nivel de protección de la salud de los usuarios.

Los resultados obtenidos denotan una mejora de las condiciones higiénico sanitarias en ambos tipos de piscinas. No obstante, los resultados sugieren que la futura labor inspectora ha de incidir especialmente en la educación sanitaria y control de las PT2.

### REFERENCIAS

1. Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico sanitarios de las piscinas.

**Palabras clave:** piscinas uso público; vigilancia sanitaria; condiciones higiénico sanitarias.

## O-7

## Importancia del control de virus infecciosos en agua regenerada y aguas de consumo humano

Sastre G, Sancho R, González C, Randazzo W, Sánchez G

GAMASER, S.L.  
cgonzalez@gamaser.es

Virus entéricos humanos, tales como los norovirus (NoV) se excretan en altas concentraciones a través de las heces de individuos infectados (hasta 1011 virus/g), transmitiéndose por vía fecal-oral, convirtiéndose en una de las principales causas de brotes de transmisión alimentaria, en muchos casos asociado a la contaminación del agua<sup>1</sup>.

A título de ejemplo, en 2017, según datos de la EFSA (*European Food Safety Authority*) y el CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*), solo en Europa y América del Norte, se registraron cerca de 3000 brotes asociados a virus, lo que supuso alrededor de 78 000 personas afectadas. A nivel mundial, el impacto es infinitamente mayor, sobre todo en países subdesarrollados, llegando a alcanzar millones de afectados anualmente. Además, hay que tener en cuenta que se trata de datos subestimados, ya que la mayoría de estos virus, no se encuentran incorporados a las analíticas rutinarias.

Para las administraciones públicas y las empresas privadas, esto supone un elevado coste tanto sanitario, como por las pérdidas de productividad laboral. Aunque actualmente no existe una legislación destinada al control de los virus, se están postulando como uno de los principales contaminantes emergentes a tener en cuenta a la hora de vigilar y controlar la calidad del agua.

Distintos estudios recientemente realizados por el laboratorio de referencia de Global Omnium, GAMASER, ponen de manifiesto la presencia del virus de la Hepatitis A, Norovirus GI y GII en altas concentraciones en las entradas de distintas EDAR. Se ha demostrado a su vez, que los tratamientos convencionales realizados en planta, no son eficaces en la eliminación completa de la carga vírica<sup>2</sup>. De esta manera, el agua de salida de planta, sigue presentando contenido vírico, pudiendo ser destinada al riego de alimentos que finalmente llegarán al consumidor susceptible de ser infectado.

Su determinación por parte de los laboratorios no es una tarea fácil, ya que se trata de técnicas que implican una instrumentación muy específica y personal, altamente cualificado. El apostar por la implantación en el laboratorio GAMASER de una técnica para la detección y cuantificación de virus entéricos en aguas regeneradas y aguas de consumo, supone un reto y

una garantía de poder mejorar el control analítico de la calidad de nuestras aguas, anticipándonos a posibles situaciones de crisis.

### REFERENCIAS

1. Haramoto et al. A review on recent progress in the detection methods and prevalence of human enteric viruses in water. *Water Research*. 2018.
2. Randazzo et al. Interlaboratory comparative study to assess a rapid concentration method for human pathogenic viruses in influent and effluent WWTP waters. En revision.

**Palabras clave:** virus; norovirus; hepatitis A; contaminantes emergentes; aguas.

O-8

## Aplicación de ozono y oxidación avanzada para la eliminación de 2-metilisoborneol y geosmina en el Canal Júcar-Turia

Codonyer Lopez P, Macian Cervera J, Ribera Orts R, Fernández Vidal L

Centro de Salud Pública /EMIVASA  
rrorts@globalomnium.com

### INTRODUCCIÓN

Problemas más comunes relacionados con la calidad organoléptica del agua potable, es el sabor y olor a tierra ocasionado por la presencia de 2-metilisoborneol y geosmina. Son compuestos producidos de forma natural, como resultado del metabolismo y biodegradación, de algunos tipos de actinomicetos y algas, en condiciones ambientales y climáticas específicas. Aunque no afectan a la salud humana en ninguna concentración, su presencia incluso en niveles bajos (ng/L), puede ser detectada por los consumidores.

Los métodos aplicados en una planta de tratamiento convencional de agua potable, no alcanzan el nivel de reducción deseado de 2-metilisoborneol y geosmina. Tecnologías como el ozono y oxidación avanzada, aplicadas en combinación con los procesos de adsorción, como el carbón activo en polvo y la filtración por carbón activo granular, resultan un método eficaz para su reducción hasta concentraciones por debajo del umbral de detección.

### OBJETIVOS

Evaluar la capacidad de eliminación de los compuestos 2-metilisoborneol y geosmina, mediante los tratamientos: ozono, oxidación avanzada, adsorción por carbón activo en polvo y granular.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Generador de ozono. Determinación de bromuros y bromatos por cromatografía iónica de alta resolución. Determinación de geosmina y 2-metilisoborneol por cromatografía de gases – espectrometría de masas triple cuádrupolo y extracción por "Twister".

### RESULTADOS

El tratamiento con ozono y oxidación avanzada, presenta rendimientos de eliminación de geosmina elevados, no se detecta geosmina en el 90 % de las muestras analizadas. En la línea de tratamiento a escala real no se detecta geosmina en el 58 % de las muestras.

En cuanto a eliminación de 2-metilisoborneol, con dosis de 0,5-0,6 mg/L de ozono, se alcanzan porcentajes de eliminación de 2-metilisoborneol, de entre el 49 y 83 %. En la línea de tratamiento convencional, con el aumento de la dosificación de carbón activo en polvo, las diferencias entre los rendimientos de eliminación del ozono y convencional se reducen. Aún en ese caso, la eficacia de oxidación del ozono es superior.

Con respecto a la formación de subproductos, el tratamiento con oxidación avanzada, reduce la formación de bromatos a valores < 5 mg/L.

### CONCLUSIONES

La ozonización y especialmente la oxidación avanzada, presentan rendimientos elevados de eliminación de geosmina, en comparación con los procesos de adsorción. La ozonización es eficaz en la oxidación del 2-metilisoborneol, que, por su estructura molecular, es más resistente a la oxidación y adsorción que la geosmina. Se consigue controlar la formación de bromatos, mediante el ajuste de pH, reducción de dosis de ozono, aumento de tiempo de contacto y dosificación de peróxido de hidrógeno.

### REFERENCIAS

1. Urs. von Gunten et al. Bromate Formation during Ozonation of Bromide-Containing Waters. Environ. Sci. Technol. 1994.
2. Wnorowski A. Tastes and odours in the aquatic environment. 1992. Water Research Commission.
3. Zaitlin B et al. Actinomycetes in Lake Ontario: habitats and geosmin and MIB production. 2003. Journal AWWA.

**Palabras clave:** adsorción; geosmina; 2-metilisoborneol; oxidación avanzada; ozono.



O-9

## Problemáticas más relevantes de la calidad del agua en los abastecimientos de agua de consumo humano en la Comunitat Valenciana

Calatayud Galiano C, García García R, Soria Romero D, Cavero Carbonell C, del Hierro Tello C

Dirección General de Salud Pública  
calatayud\_con@gva.es

### INTRODUCCIÓN

La calidad del agua distribuida a la población de la Comunitat Valenciana (CV) viene condicionada por la calidad de sus aguas de origen y tratamiento posterior. La localización geográfica y la actividad económica predominante en el entorno de las captaciones, así como el medio geológico, afectan a la calidad final de sus aguas.

### OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es identificar y evaluar los parámetros que presentan una mayor problemática en la calidad del agua de consumo humano en la CV, por la superación de su valor paramétrico establecido en la norma sanitaria vigente; así como los motivos del incumplimiento y medidas correctoras adoptadas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se toman como referencia los resultados analíticos en las redes de distribución de las zonas de abastecimiento de agua de consumo humano de la CV, durante el periodo 2012-2018. Estos datos proceden de los muestreos incluidos dentro del Programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano llevado a cabo por la Administración sanitaria.

Las muestras son procesadas en los Laboratorios de Salud Pública y sus resultados son tratados en bases de datos internas.

### RESULTADOS

La problemática más relevante está asociada al ion nitrato en red de distribución, cuyas aguas proceden de captaciones subterráneas contaminadas por este parámetro relacionado, principalmente, con un uso excesivo de fertilizantes inorgánicos. En una proporción mucho menor, destaca el incumplimiento, o bien presencia de trazas de plaguicidas individuales, por el uso excesivo de productos fitosanitarios. De manera muy localizada, y motivado por las características litológicas del terreno de algunas captaciones, destacan arsénico y selenio. Y de forma más extendida sulfatos. En momentos

puntuales, aunque reiterados, surgen incumplimientos por turbidez, sobre todo, tras episodios de intensas lluvias. En época estival en los que hay aumento poblacional y el nivel freático disminuye, se producen incumplimientos de cloruros, sodio y conductividad atribuidos a la salinización de captaciones costeras.

Otros incumplimientos, aunque puntuales y esporádicos, son los relacionados con el tratamiento de desinfección, como es el caso de parámetros microbiológicos y trihalometanos. Excepcionalmente, por causas accidentales, se han dado casos de contaminación química de relevancia, por ejemplo de hidrocarburos.

### CONCLUSIONES

La problemática más relevante en las redes de distribución es la presencia de nitratos y, en menor medida, trazas de plaguicidas y sulfatos. Otros incumplimientos son de forma puntual, estacional o accidental. Las medidas correctoras adoptadas incluyen cambios de suministro a agua superficial, a captaciones de agua de buena calidad y caudal suficiente o aplicación de tratamientos específicos.

### REFERENCIAS

1. Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
2. Decreto 58/2006, de 5 de mayo, del Consell, por el que se desarrolla en el ámbito de la Comunitat Valenciana, el Real Decreto 140/2003.

**Palabras clave:** agua de consumo; incumplimientos calidad; parámetros; red distribución.

O-10

## Determinación de los niveles de hidrocarburos aromáticos policíclicos en ambiente urbano y rural y evaluación de su papel toxicológico con embriones de pez cebra

Galán Madruga D, García dos Santos S, Muñoz Úbeda R, Mérida Terroba J, García Cambero JP

Área de Contaminación Atmosférica. Centro Nacional de Sanidad Ambiental. Instituto de Salud Carlos III  
*david.galan@isciii.es*

### INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica se encuentra entre los factores que más influyen negativamente sobre la salud. La mayoría de los estudios epidemiológicos asocian los efectos adversos con la presencia de partículas atmosféricas torácicas, y en su composición, los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) podrían tener un papel relevante en el perfil toxicológico de las partículas.

### OBJETIVOS

Determinar niveles de HAP asociados a partículas PM10 en ambiente urbano y rural, así como valorar el riesgo para la salud. Por otro lado, se pretende caracterizar qué papel toxicológico tienen los HAP en una mezcla compleja, mediante un bioensayo con embriones de pez cebra.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las partículas atmosféricas fueron captadas en tres puntos de España: Madrid, Navia (Asturias) y Villanueva del Arzobispo (Jaén), mediante captadores de alto volumen sobre filtros de fibra de cuarzo. El periodo de toma de muestra fue de 24 h, cada 3 días, durante 3 meses (de Junio a Agosto de 2017). La extracción y cuantificación de los HAP se realizó en base a la norma UNE-EN 15549:2008.

Para la caracterización toxicológica de los HAP, embriones de pez cebra se expusieron a los extractos de HAP en disolución acuosa (1:1000), desde 0-6 días, evaluando mortalidad, desarrollo, cardiotoxicidad y neurodesarrollo.

### RESULTADOS

Las concentraciones estimadas de  $\Sigma$ HAP fueron 0,34 ng/m<sup>3</sup>, 1,02 ng/m<sup>3</sup> y 0,23 ng/m<sup>3</sup> en Madrid, Navia y Villanueva del Arzobispo, respectivamente, destacando la presencia notable de HAP de mayor peso molecular. Las concentraciones promedio de benzo(a)pireno fueron 0,005 ng/m<sup>3</sup>, 0,01 ng/m<sup>3</sup> y 0,002 ng/m<sup>3</sup> en Madrid,

Navia y Villanueva del Arzobispo, representando una contribución del 4 %, 23 % y 27 % respecto al valor promedio del  $\Sigma$ HAP.

El ensayo con embriones de pez cebra presentó toxicidad diferente según el extracto. Así, los extractos de Madrid se caracterizaron por presentar mortalidad y alteraciones en el desarrollo. Por otro lado, los extractos de Navia y Villanueva del Arzobispo se caracterizaron por su elevado potencial cardiotoxico. Sin embargo, la exposición aislada de las mezclas de HAP presentes en los extractos no produjo toxicidad en los embriones de pez cebra, indicando que otros compuestos presentes en la mezcla son los responsables de la citada toxicidad de los extractos. Estos resultados no son extrapolables a salud humana.

### CONCLUSIONES

Las concentraciones de benzo(a)pireno determinadas en todos emplazamientos estuvieron por debajo del valor objetivo de 1 ng/m<sup>3</sup> fijado en el Real Decreto 102/2011, representando un bajo potencial carcinogénico y siendo aceptables para la protección de la salud.

El modelo toxicológico con embriones de pez cebra resultó útil para diferenciar la toxicidad cualitativa (cardiotoxicidad, toxicidad desarrollo, mortalidad) de los diferentes extractos. La presencia de HAP y sus mezclas no son responsables de la toxicidad de los extractos de partículas atmosféricas, por lo que se recomienda estudiar otros compuestos cuya toxicidad pudiera estar pasando inadvertida.

**Palabras clave:** partículas; PAHs; aire ambiente; papel toxicológico; embriones de pez cebra.

**O-11****Estimation of daily intake of polychlorinated biphenyls not similar to dioxins (NDL-PCB) from fish consumption in Spain in different population groups****Morales-Suarez-Varela M, Lopez-Santana N, Marti Requena P, Beser Santos MI, Perais-Costa I, Llopis-González A**Universitat de Valencia  
*maria.m.morales@uv.es***OBJECTIVE**

To assess the daily intake of polychlorinated biphenyls not similar to dioxins (NDL-PCB) derived from fish consumption in Spain and compare it with tolerance limits in order to establish a safe threshold so that the nutritional benefits derived from fish consumption may be optimized.

**DESIGN:** Analysis of NDL-PCB in fish samples and ecological study of the estimated intake of NDL-PCB from fish consumption in different Spanish population groups.

**SUBJECTS:** National representative sample of the Spanish population.

**RESULTS**

The intake of NDL-PCB was estimated in two different scenarios: upper bound (UB) and lower bound (LB). Estimating intake using the average concentration of NDL-PCB found in the fish samples, the intake for 'other children' is estimated as: 1.80 (UB) and 5.33 (LB) ng/Kg per d at the 50<sup>th</sup> percentile (P50); 7.39 (UB) and 21.94 (LB) ng/Kg per d at the 95<sup>th</sup> percentile (P95) of fish consumption. Estimated NDL-PCB intake shoots up in the toddler group, reaching values of 30.43 (UB) and 90.37 (LB) ng/Kg per d at P95. Estimated intake values are lower than those previously estimated in Europe, something expected since in previous studies intake was estimated through total diet. In adults, our estimated values are 1.59 (UB) and 4.72 (LB) ng/Kg per d at P50; 4.95 (UB) and 14.72 (LB) ng/Kg per d at P95.

**CONCLUSIONS**

NDL-PCB concentration in fish is under the tolerance limits in most samples. However, daily intake in consumers of large quantities of fish should be monitored and special attention should be given to the youngest age groups due to their special vulnerability and higher exposure.

**REFERENCES**

1. Morales-Suarez-Varela M, Lopez-Santana N, Marti Requena P et al. Estimation of daily intake of polychlorinated biphenyls not similar to dioxins (NDL-PCB) from fish consumption in Spain in different population groups. *Public Health Nutrition*. 2018; 21(16):1-10.

**Keywords:** daily intake; diet; fish; non-dioxin-like polychlorinated biphenyls.

O-12

## The association between lead and attention-deficit/hyperactivity disorder. A systematic review

Donzelli G, Carducci A, Verani M, Llopis Morales A, Peraita Costa I, Morales Suarez-Varela M

Universitat de Valencia  
*maria.m.morales@uv.es*

### INTRODUCTION

The etiology of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) is complex and multifactorial. Although the development of ADHD symptoms remains to be elucidated, in recent years, epigenetic processes have emerged as candidate mechanisms. Lead is one of the most dangerous environmental pollutants and it is suspected to be associated with ADHD.

### OBJECTIVE

The aim of the present study was to review the epidemiological literature currently available on the relation between lead exposure and the diagnosis of ADHD.

### METHOD

The Pub Med and EMBASE databases were searched from 1st July 2018 up to 31st July 2018. The authors included observational studies (cohort, case-control and cross sectional studies) published in English carried out on children within the last 5 years, measuring lead exposure and health outcomes related to ADHD.

### RESULTS

Seventeen studies met the inclusion criteria: 5 of these studies found no association between lead exposure and ADHD whereas the remaining 12 studies show positive associations, even though not all of them were homogeneous in terms of exposure periods considered or ADHD diagnosis.

### CONCLUSIONS

To conclude, the evidence from the studies allow us to establish that there is an association between lead and ADHD and that even low levels of lead raise the risk. However, there is still a lack of longitudinal studies about the relationship between lead exposure and the development of ADHD. Given the potential importance for public health, further research that includes the entire potential risk factors for ADHD in children must be encouraged.

### REFERENCES

1. Donzelli G, Carducci A, Verani M, et al. The association between lead and attention-deficit/hyperactivity disorder. A systematic review. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2019; 16, 382; doi:10.3390/ijerph16030382.

**Keywords:** lead; attention-deficit/hyperactivity disorder – ADHD; environmental pollutants.

## O-13

## Niveles de selenio en suero de mujeres embarazadas y factores asociados. Proyecto INMA

Lozano M, Murcia M, Lertxundi A, Santa Marina L, Ballester F, Llop S

Fundación para el Fomento de la Investigación Sanitaria y Biomédica (FISABIO)  
*lozano\_manrel@gva.es*

### INTRODUCCIÓN

El selenio (Se) es un nutriente esencial que participa en la defensa frente al estrés oxidativo, así como en varias rutas metabólicas relacionadas con la glándula tiroides, el metabolismo hormonal y funciones inmunes. Los niveles de Se pueden tener un papel relevante en el embarazo debido a que el estrés oxidativo podría aumentar durante este período.

### OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es describir las concentraciones séricas de Se y factores asociados en embarazadas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La población a estudio fueron mujeres (n=1279) participantes en las cohortes INMA (infancia y medio ambiente) de Valencia y Gipuzkoa (2003-2008). El Se se analizó en muestras de suero recogidas durante el primer trimestre de embarazo (media  $\pm$  desviación típica: 13,1  $\pm$  1,2 semanas). Los factores sociodemográficos, dietéticos y de estilo de vida se obtuvieron mediante cuestionarios en el mismo periodo de tiempo. Se estudiaron los factores asociados a los niveles de Se mediante regresión lineal multivariante. Se mantuvieron en el modelo multivariante aquellas variables con un nivel de significación inferior a 0,1.

### RESULTADOS

La media de las concentraciones maternas de Se fue de 79,57  $\pm$  9,64  $\mu$ g/L, encontrando diferencias estadísticamente significativas entre ambas cohortes (Valencia 81,93  $\pm$  7,92  $\mu$ g/L, Gipuzkoa 77,08  $\pm$  10,62  $\mu$ g/L). Se observó una asociación positiva y significativa entre los niveles maternos de Se y la edad, el nivel de estudios, toma de muestra en periodo invernal y el consumo de pescado, tanto blanco como azul; y negativa respecto a la edad gestacional. Las concentraciones de Se fueron menores en mujeres de origen extranjero.

### CONCLUSIONES

Los niveles de Se observados en esta población estuvieron dentro del rango observado en población general en otros estudios. Este estudio asoció de manera directa los niveles de Se sérico con mayor edad, nivel de estudios y consumo de pescado, con cierta tendencia estacional. Dado el importante papel que el Se puede jugar en el desarrollo fetal, se recomiendan más estudios similares. Los resultados de este estudio aportan información de utilidad para la identificación de factores asociados al Se durante una etapa crucial como es el embarazo. El diseño longitudinal del Proyecto INMA permite evaluar de manera prospectiva tanto los niveles de Se durante el embarazo como sus determinantes y permite también usar esta información para posibles recomendaciones dietéticas.

**Financiación:** FIS-FEDER 13/1944, 16/1288, Miguel Servet-FEDER CP15/0025, ISCIII (PI06/0867), Gobierno Vasco (2005111093), Diputación Foral de Gipuzkoa (DFG06/002).

**Palabras clave:** selenio; suero materno; exposición ambiental; dieta; exposición prenatal.

O-14

## Niveles de manganeso durante el embarazo y factores asociados a la exposición. Proyecto INMA

Soler-Blasco R, Murcia M, Irizar A, Zubero B, Ballester F, Llop S

Fundación para el Fomento de la Investigación Sanitaria y Biomédica de la Comunitat Valenciana (FISABIO)  
soler\_raqbla@gva.es

### INTRODUCCIÓN

El manganeso (Mn) es un elemento esencial cuya principal vía de exposición es a través de la dieta, sobre todo por la ingesta de cereales, legumbres y vegetales<sup>1</sup>. Algunos estudios sugieren que la exposición prenatal a un exceso de Mn podría afectar negativamente al desarrollo neuropsicológico en la infancia<sup>2</sup>. Únicamente se han recuperado dos estudios que reportan niveles de Mn medidos en suero en población española y otros dos en otras poblaciones.

### OBJETIVOS

El objetivo es describir las concentraciones de Mn en suero materno durante el primer trimestre del embarazo así como los factores asociados a dicha exposición.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La población de estudio incluyó 1271 mujeres participantes en el proyecto INMA (Infancia y Medio Ambiente) en las cohortes de Valencia y Gipuzkoa (2003-2008). Se analizó el Mn en suero materno del primer trimestre del embarazo (mediana=13 semanas de gestación). La información sobre características sociodemográficas, estilos de vida y dieta se recogió mediante cuestionarios. Se realizó un análisis descriptivo de la concentración de Mn en suero materno. Mediante modelos de regresión lineal multivariante se identificaron los factores asociados a dicha exposición.

### RESULTADOS

La media geométrica (MG) e intervalo de confianza 95 % (IC95 %) de Mn en suero materno en el primer trimestre del embarazo fue de 1,50 (1,48 - 1,52) µg/L, con un rango intercuartil entre 1,30 y 1,66 µg/L. Por zona de estudio, no se encontraron diferencias ( $p=0,55$ ) entre los niveles de Mn entre las participantes de Valencia (MG [IC95 %]: 1,50 [1,46 - 1,53]) y las de Gipuzkoa (1,51 [1,48 - 1,54]). Las madres que estuvieron empleadas durante el primer trimestre del embarazo presentaron menores niveles de Mn. Se observó una

asociación positiva y significativa con el consumo de frutos secos durante las primeras semanas del embarazo. No se observó asociación significativa con ningún otro grupo de alimento ni con la ingesta de agua del grifo.

### CONCLUSIONES

Los niveles del Mn en suero materno en nuestra población son similares a los observados en estudios españoles y ligeramente más bajos que los de estudios internacionales. Aunque la dieta es la principal vía de exposición al Mn, únicamente el consumo de frutos secos se asoció con los niveles de Mn en nuestra población. Se recomienda realizar más estudios similares con el fin de conocer los niveles de exposición a Mn durante el embarazo y la etapa prenatal, así como sus determinantes. Esta información puede ser usada para establecer recomendaciones dietéticas en grupos de población vulnerables.

### REFERENCIAS

1. Williams M et al. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (US). 2012.
2. Coetzee DJ et al. Environ Heal A Glob Access Sci Source. 2016; 15(1).

**Financiación:** FIS-FEDER 13/1944, 16/1288, FI17/00260, Miguel Servet-FEDER CP15/0025, ISCIII (PI06/0867), Gobierno Vasco (2005111093), Diputación Foral de Gipuzkoa (DFG06/002).

**Palabras clave:** manganeso; suero materno; exposición ambiental; dieta; exposición prenatal.

## O-15

## Estudio BEA: diseño de un estudio nacional de biomonitorización humana en adolescentes

Ramos JJ, Esteban M, Castaño A, González S, Grande C, Motas M

Área de Toxicología Ambiental, Centro Nacional de Sanidad Ambiental (CNSA), Instituto de Salud Carlos III  
*mmotas@isciii.es*

En 2016, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente financió el estudio BEA (Biomonitorización en Adolescentes), el primer estudio nacional de biomonitorización humana en adolescentes, con el objetivo de conocer los niveles de contaminantes ambientales seleccionados en adolescentes que viven en entornos urbanos. Se presentarán el diseño y el trabajo realizado en los diferentes pasos de la fase pre analítica, incluyendo preparación, coordinación e implementación del trabajo de campo.

En resumen, los adolescentes de ambos sexos (14-16 años), fueron reclutados a través de veinte centros públicos de educación secundaria situados en los núcleos urbanos de 11 ciudades, entre octubre de 2017 y febrero de 2018. Estas ciudades se seleccionaron teniendo en cuenta su población (> 150 000 habitantes), y su distribución geográfica dentro del territorio español, dando prioridad a aquellas en las que no se cuenta con datos de HBM en este sector poblacional. El día del muestreo, los participantes en el estudio completaban un cuestionario epidemiológico auto administrado, para recopilar información individual sobre estilos de vida, el medio ambiente, la dieta y las características personales, para poder así evaluar los posibles factores de exposición relacionados con los contaminantes estudiados. La muestra así obtenida estuvo compuesta por un total de 511 adolescentes.

Los contaminantes ambientales incluidos en el estudio BEA fueron: metales en diferentes matrices (mercurio en orina, mercurio total en cabello y cadmio en orina), así como aditivos plastificantes orgánicos como bisfenoles y metabolitos de ftalatos en orina. El muestreo se realizó, e incluyó la recolección de muestras de cabello y orina que eran matrices obligadas para formar parte del estudio, y de forma voluntaria también se recogieron muestras de sangre para la determinación de contaminantes orgánicos persistentes.

**Agradecimientos:** el presente estudio se ha realizado gracias a la financiación del MAPAMA, encomienda de gestión SEG1321/15, fondos del Instituto de Salud Carlos III, así como del Proyecto Europeo HBM4EU.

**Palabras clave:** biomonitorización humana; BEA; adolescentes; metales; aditivos plastificantes.

O-16

## Exposición prenatal a compuestos organoclorados y maduración sexual a los 9 años de los niños y las niñas del Proyecto INMA

Beneito A, Murcia M, Irizar A, Sunyer J, Ballester F, López-Espinosa MJ

Fundació per al Foment de la Investigació Sanitària y Biomèdica de la Comunitat Valenciana (FISABIO)  
beneito\_and@gva.es

### INTRODUCCIÓN

La exposición prenatal a disruptores endocrinos, como los compuestos organoclorados (OC), podría estar influyendo en la edad de inicio puberal, así como en su desarrollo.

### OBJETIVOS

Evaluar la relación entre la maduración sexual a los 9 años y la exposición prenatal a seis OC (hexaclorobenceno [HCB], p, p'-diclorodifenil-dicloroetileno [p,p'-DDE], β-hexaclorociclohexano [β-HCH] y bifenilos policlorados [PCB-138, -153 y -180]) en las cohortes de Gipuzkoa, Sabadell y Valencia del Proyecto INMA (Infancia y Medio Ambiente).

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los niveles de OC se midieron en suero materno de primer trimestre de embarazo (n=1221, 2003-2008). El desarrollo puberal fue evaluado a la edad media de 8,72 (DE: 0,75) años con la Escala de Desarrollo Puberal con cinco preguntas con cuatro respuestas desde no iniciado a desarrollo completado. Los chicos fueron clasificados en 2 estadios (1 y ≥2: prepuberal e inicio-puberal) y las chicas en 3 (1, 2 y ≥3: prepuberal, inicio-puberal y pubertad-media), siguiendo los métodos descritos por Carskadon et al<sup>1</sup> y Shirtcliff et al<sup>2</sup>. Carskadon et al calcula el desarrollo puberal usando 3 preguntas de dicha escala: crecimiento del vello corporal y senos y menarquia en niñas; y crecimiento del vello corporal y facial y cambios en la voz en niños. Shirtcliff et al usa los 5 indicadores de la escala, añadiendo a los anteriores: el crecimiento céfalo-caudal y cambios en la piel en ambos sexos. Se realizó regresión logística multivariante entre los contaminantes transformados al log<sub>2</sub> y el desarrollo puberal. Se realizó un análisis de sensibilidad excluyendo niños/as pretérmino.

### RESULTADOS

Los contaminantes se detectaron en >89 % de las muestras excepto el β-HCH (76,6 %). El p,p'-DDE presentó los niveles más altos (media [P25, P75]: 0,75 [0,46, 1,23] ng/mL), seguido de HCB (0,28 [0,15, 0,49] ng/mL) y PCB-138 (0,17 [0,10, 0,24] ng/mL).

Chicos. Usando el algoritmo de Shirtcliff, los chicos que habían iniciado la pubertad (estadio ≥ 2), comparados con los prepuberales (estadio 1), presentaron concentraciones más altas de HCB (OR[95 %IC]: 1,18 [1,01, 1,38] asociado con un aumento del contaminante de dos veces) y de β-HCH (1,14 [0,99, 1,31]), siendo significativo y marginalmente significativo en el primer y segundo caso, respectivamente. Al estudiar los caracteres sexuales secundarios por separado, el crecimiento del vello corporal se asoció marginalmente con β-HCH (1,15 [0,99, 1,33]).

Chicas. Las chicas en el estadio 2 comparadas con las prepuberales presentaron concentraciones mayores de β-HCH utilizando los algoritmos de Shirtcliff (1,14 [0,99, 1,31]) y Carskadon (1,13 [0,98, 1,30]), aunque la asociación fue marginalmente significativa.

Los resultados no variaron al excluir los pretérmino.

### CONCLUSIONES

Nuestro resultados sugieren que mayores niveles de HCB y β-HCH podrían estar asociados con un desarrollo puberal más temprano en ambos sexos. Ambos métodos<sup>1,2</sup> parecen ser apropiados para estudiar la maduración sexual.

### REFERENCIAS

1. Carskadon MA, Acebo C. *J Adolesc Heal*. 1993; 14(3):190-5.
2. Shirtcliff EA et al. *Child Dev*. 2009; 80(2):327-37.

**Financiación:** ISCIII (FIS-FEDER:17/00663) y Fundación Alicia Koplowitz 2017.

**Palabras clave:** pubertad; compuestos organoclorados; escala de desarrollo puberal.



## O-17

## Nivel medio de mercurio en mujeres embarazadas y recién nacidos, Uruguay 2016 – 2018. Estudio de avance a diciembre de 2018 en el marco del proyecto URU/13/G32, “Gestión ambientalmente adecuada del ciclo de vida de los productos que contienen mercurio y sus desechos”

Pose D, Méndez M, Noria A, Laborde A, Lindner C, Gil J

Departamento de Toxicología de la Facultad de Medicina, UdeLaR  
*dposer16@gmail.com*

### INTRODUCCIÓN

El mercurio, contaminante ambiental global, es considerado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) uno de los diez químicos problema para la salud pública. Múltiples esfuerzos internacionales culminan en el Convenio de Minamata, para proteger el ambiente y la salud. Pescado contaminado y amalgamas dentales constituyen las principales fuentes de exposición en la población general.

Uruguay emite toneladas de mercurio al año de la industria de cloro-álcali, esfigmomanómetros, termómetros, amalgamas dentales y lámparas. El consumo de pescado no cumple con el objetivo nutricional saludable (40 g/semana). No existen valores poblacionales de exposición.

### OBJETIVOS

Conocer los niveles de mercurio en 2 poblaciones vulnerables. Determinar la media de mercurio en sangre, orina y pelo de mujeres embarazadas (ME) y sangre de cordón umbilical de recién nacido (RN). Caracterizar la exposición y fuentes de mercurio. Comparar resultados con valores internacionales.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo transversal. El tamaño muestral (representativo del sector público de atención en salud), 350 ME y 350 RN, y la distribución geográfica fueron seleccionados por un método aleatorio simple. Previo consentimiento informado, ME y madres de RN completan un cuestionario. Se determina mercurio total mediante absorción atómica.

### RESULTADOS

Se obtuvieron resultados de 217 ME y 217 RN. La media geométrica de la edad es 23,89 y 23,92 años en ME y madres de RN respectivamente. Se consume pescado promedialmente una vez por semana. El promedio de amalgamas es una. La media geométrica de mercurio en sangre es 1,03  $\mu\text{g/L}$ , en pelo 0,08  $\mu\text{g/g}$  y en orina 0,82  $\mu\text{g/L}$ . La media geométrica en sangre de cordón es 1,42  $\mu\text{g/L}$ . Se encontraron valores de mercurio por encima de los valores de referencia en 5 ME y 4 RN. Los niveles de mercurio en pelo difieren significativamente entre consumidoras de pescado (57 %) y no consumidoras, 1,82  $\mu\text{g/g}$  vs 0,09  $\mu\text{g/g}$  ( $p=0,002$ ). No hubo diferencia significativa entre el nivel de mercurio en orina y la presencia o no de amalgamas 1,08  $\mu\text{g/L}$  vs 0,88  $\mu\text{g/L}$  ( $p=0,571$ ). Tampoco entre los niveles de mercurio en sangre de ME y consumo de pescado o presencia de amalgamas; sangre de cordón y consumo de pescado o presencia de amalgamas o edad materna.

### CONCLUSIONES

Es el primer estudio de niveles de mercurio en la población uruguaya. Los valores obtenidos estuvieron por debajo de los valores de referencia de varios países así como los de EPA y OMS. Uruguay se comporta como país no costero o región con bajo consumo de pescado. Las ME que consumen pescado lo hacen con una baja frecuencia semanal, pero estas tienen mayores niveles de mercurio en pelo. Completar el estudio brindará información más precisa sobre la exposición de mercurio en Uruguay.

**Palabras clave:** niveles; mercurio; mujeres embarazadas; recién nacidos.

O-18

## Exposición prenatal a mercurio y efectos en el neurodesarrollo infantil en la cohorte INMA

Llop S, Murcia M, Julvez J, Barreto FB, Fernández-Somoano A, Ballester F

FISABIO Salud Pública  
llop\_sab@gva.es

### INTRODUCCIÓN

El mercurio (Hg) es un contaminante ambiental de distribución ubicua cuya exposición durante el desarrollo temprano se ha asociado con efectos adversos en el neurodesarrollo infantil. El objetivo de este estudio es describir la exposición prenatal a Hg en niños/as españoles, y evaluar los posibles efectos en el desarrollo neuropsicológico a los 14 meses y 4-5 años.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La población de estudio son niños/as participantes en el proyecto INMA de las cohortes de Valencia, Sabadell, Asturias y Gipuzkoa (n=1883). El Hg total y los ácidos grasos poliinsaturados se analizaron en muestras de sangre de cordón umbilical (2004-2008). El desarrollo neuropsicológico se evaluó a los 14 meses mediante las escalas Bayley de desarrollo infantil, y a los 4-5 años mediante las escalas McCarthy de aptitudes y psicomotricidad para niños/as. La información ambiental, dietética y de estilos de vida se obtuvo mediante cuestionarios durante el embarazo y la infancia.

### RESULTADOS

La media geométrica de Hg en cordón fue de 8,2 µg/L. Los grupos de pescado azul grande, atún en lata y pescado blanco fueron los más asociados con los niveles de Hg. El Hg prenatal no se asoció con las puntuaciones obtenidas en la escala mental ( $\beta=0,10$ ; 95 %IC:-0,68; 0,88) o psicomotora ( $\beta=0,05$ ; 95 %IC:-0,79; 0,68) del test Bayley, sin embargo los resultados estratificados por sexo sugirieron una asociación negativa entre Hg y la escala psicomotora solo en niñas ( $\beta=-1,09$ ; 95 %IC:-2,21; 0,03). Se observó una asociación positiva y estadísticamente significativa entre Hg prenatal y las puntuaciones obtenidas en casi todas las escalas del test McCarthy (escala general cognitiva:  $\beta=1,29$ ; 95 %IC: 0,28; 2,31). Sin embargo, esta asociación resultó inversa, aunque no estadísticamente significativa, para los niños/as cuyas madres consumieron menos de tres raciones semanales de pescado y para los niños/as con una mayor proporción n-6/n-3 de ácidos grasos poliinsaturados.

### CONCLUSIONES

Un elevado porcentaje de niños/as presentó niveles prenatales de Hg por encima de las recomendaciones internacionales. El principal contribuyente fue el consumo de pescado durante el embarazo, en especial el pescado azul grande. A pesar de estos elevados niveles, no se observó una asociación negativa entre Hg y el desarrollo neuropsicológico infantil. Sin embargo, ciertos factores como el sexo, el consumo de pescado materno y los niveles de ciertos nutrientes podrían modificar dicha asociación. Se necesita más investigación para poder comprender estas relaciones complejas.

**Financiación:** FIS-FEDER 09/2311, 13/1944, 13/2429, 14/0891, 16/1288, FISABIO UGP-15-230, Miguel Servet-FEDER CP15/0025, CP11/0178, Cajastur/Fundación Liberbank, Universidad de Oviedo.

**Palabras clave:** mercurio; neurodesarrollo; infancia; pescado.

O-19

## Enfermedad del legionario y torres de refrigeración y condensadores evaporativos en España. Año 2016

Ferrer Azcona JA, González Alvado C

Área de Prevención de Legionella de Microservices  
ferrer@microservices.es

### INTRODUCCIÓN

La asociación entre las torres de refrigeración y condensadores evaporativos (TR-CE) y la *Legionella* y su difusión mediática desproporcionada ha podido llevar a una penalización inmerecida de estas instalaciones y se tiende a dismantelar las instalaciones y a no instalar nuevos equipos, sustituyéndolas por otras tecnologías, menos eficientes y sostenibles.

### OBJETIVOS

Obtener información sobre la relación entre Enfermedad del Legionario (EL) y torres de refrigeración y condensadores evaporativos en España.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Teniendo en cuenta la existencia de registros de TR-CE, se ha solicitado de las 17 Comunidades Autónomas y Ceuta y Melilla el número de estos equipos registrados al final de 2016. Para conocer los casos de EL, se ha solicitado la información al Instituto de Salud Carlos III - Centro Nacional de Epidemiología, durante el periodo 2012 – 2016.

### RESULTADOS

En España, excepto Cantabria que no ha facilitado sus datos, a final el año 2016, habían registradas un total de 16.596 de TR-CE. Madrid, Cataluña, Andalucía, Comunidad Valenciana y Castilla y León son las comunidades autónomas con mayor número registrado de TR-CE con un 63 % del total.

Durante 2016, se notificaron un total de 862 casos de EL, a los que habría que añadir otros 156 que son casos asociados a viajes. Es significativa la baja incidencia de EL en Madrid, de 0,68 casos por 100 000 habitantes frente a la gran concentración de TR-CE por superficie y por habitantes. También ocurre en Navarra, La Rioja y Murcia donde la incidencia de casos está por debajo de la media española. Al contrario, Cataluña, Aragón y Comunidad Valenciana con un número de TR-CE situado en la banda media, presentan unas incidencias de EL muy elevadas. Si se valoran los casos esperados por número de TR-CE en función de los casos de EL declarados entre 2012-2016, se

aprecia una gran disparidad entre el porcentaje de casos declarados frente a los casos esperados, sin una relación directa entre estas instalaciones y el número de casos declarados de EL.

### CONCLUSIONES

En España las TR-CE no son la principal origen de la aparición de casos de EL en España. Se cree necesario seguir investigando los factores condicionantes y epidemiológicos de la aparición de casos y brotes. Estas conclusiones, junto con la evidencia de que no hay un descenso en el número de casos de EL en España desde 2003, aconsejarían a que se modificara la estrategia oficial y legal que se lleva a cabo sobre la prevención de legionelosis en España.

### REFERENCIAS

1. Real Decreto 865/2003, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
2. Real Decreto 2210/1995, por el que se crea la red nacional de vigilancia epidemiológica.
3. European Centre for Disease Prevention and Control. Legionnaires' disease in Europe, 2015 ECDC 2017.

**Palabras clave:** enfermedad del legionario; torres de refrigeración; condensadores evaporativos.

O-20

## Inclusión del *biofilm* como elemento de gestión del riesgo de *Legionella* en instalaciones interiores

Navalón Madrigal P, Martínez Montesinos J, Soria Soria E, Yañez Amorós A

Labaqua S.A.  
pedro.navalon@labaqua.com

### FINALIDAD

El *biofilm* es un aspecto conocido y aceptado como uno de los principales causantes de recurrencia de *Legionella* en redes interiores<sup>1</sup>. No obstante, los métodos convencionales basados en tratamientos químicos y térmicos no lo resuelven de forma satisfactoria. Así mismo, otro aspecto no resuelto, es el acceso a la superficie interior de la tubería para la obtención de una muestra representativa<sup>2</sup>. Nuevas técnicas de análisis y estudios relacionan ambos aspectos<sup>3</sup>.

La finalidad de la presente comunicación es la exposición de experiencias relacionadas con la aplicación de tratamientos de eliminación de *biofilm*, su muestreo por el uso de testigos llamados Coupons, así como la aplicación de técnicas metagenómicas y de ATP para la cuantificación del mismo.

### CARACTERÍSTICAS

*Air Bubbles* combina en un solo tratamiento los métodos convencionales (químico y térmico), con un sistema físico basado en introducción de pulsos de aire que elimina el *biofilm*, asegurando, no solo la desinfección de la red, sino la limpieza de la misma.

Para la toma de muestras se ha diseñado un sistema que permite la toma de muestras de *biofilm* y su caracterización completa. Este sistema, denominado Coupon se fabrica respetando los diámetros y materiales del sistema, asegurando mismas condiciones hidrodinámicas. Una vez instalado, se muestrea mediante torunda y se analiza la cantidad y biodiversidad del *biofilm*. ATP *in situ* ha sido utilizado para la comparación con referencias bibliográficas<sup>3</sup> y el microbioma (metagenómica) para conocer el detalle de la microbita presente y su relación con la presencia de *Legionella* en la instalación.

La combinación de *Air Bubbles*, coupons y técnicas de análisis ha sido aplicada con éxito en instalaciones de atención socio-sanitaria e instalaciones deportivas.

### RESULTADOS

Tras la aplicación de técnicas orientadas a la gestión del *biofilm* se observa en las instalaciones una reducción de la incidencia de *Legionella*, reduciendo el nivel de positivos anuales hasta cero en instalaciones con positivos trimestrales. En otras instalaciones se observó reducción de hasta 2 logaritmos en la concentración de *Legionella*. Los análisis de los coupons permiten medir la eficiencia para adelantarse a los positivos.

### CONCLUSIONES

La inclusión del *biofilm* en los planes de gestión de *Legionella* en instalaciones interiores aumenta las garantías sanitarias de la instalación ya que queda demostrada la reducción de muestras positivas y de los niveles de *Legionella*. Por otro lado, al no ser necesarios tratamientos correctivos, la vida útil de la instalación se aumenta al no tener que clorar a altas concentraciones.

### REFERENCIAS

1. Caitlin R, Proctor et al. Biofilms in shower hoses. Water Research. 2018; 131:274-86.
2. Fish KE. Characterising the impact of microbial biofilms in drinking water distribution systems. Environ. Sci. Water Res. 2016.
3. Dick van der Kooij et al. Threshold biofilm concentration for Legionella growth. AEM, Jan 2017.

**Palabras clave:** *biofilm*; *Legionella*; metagenómica.

O-21

## Relación entre los niveles de cloro y la aparición de legionelosis nosocomial en un hospital de tercer nivel

Cañadilla Ferreira M, Kiwitt Cárdenas J, Rodríguez Palacios DA, López Tovar IA, Vicente Gómez N, Torres Cantero AM

Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca  
martcafe89@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

La legionelosis es una enfermedad que se transmite de forma aérea mediante la inhalación de aerosoles contaminados, su periodo de incubación es entre 2 y 10 días. La alteración de la inmunidad es uno de los principales factores que favorecen la infección. El entorno hospitalario ofrece múltiples fuentes potenciales de exposición.

### OBJETIVOS

Describir la relación entre los niveles de cloro y la aparición de casos de legionelosis nosocomial en el Hospital de día del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca.

Estudiar la correlación temporal entre los casos del brote de legionelosis nosocomial ocurridos entre noviembre de 2017 y julio de 2018 y los niveles de cloro en el circuito de agua de dicho hospital.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo de los análisis de cloro en las muestras de agua fría recogidas diariamente en un edificio del hospital. Durante el período de estudio (enero 2016 a diciembre de 2018) se tomó cada día una muestra en un punto elegido aleatoriamente entre los 55 puntos terminales de agua del hospital.

El Servicio de Medicina Preventiva cuenta con un sistema de vigilancia de casos confirmados de legionelosis, mediante el cual declara a la Consejería de Salud todos los casos de legionelosis. Durante el período de estudio todos los casos fueron investigados para evaluar el origen de las infecciones. Un caso se definió como nosocomial cuando el paciente había estado en contacto con el establecimiento sanitario entre 2 y 10 días previos a la fecha de inicio de síntomas.

### RESULTADOS

Las medias anuales de cloro en las determinaciones realizadas durante 2016 y 2017 en los puntos terminales de agua fría fueron de 0,77 mg/L en ambos años, y de 1,42 mg/L en 2018. Durante ese período se identificaron 4 casos de infección nosocomial, dos casos en noviembre de 2017, otro en enero de 2018 y el último caso en julio del mismo año. Durante el periodo de contagio de los dos primeros casos la media de cloro en el hospital de día se situaba en 0,80 mg/L, en el tercer caso 1,50 mg/L y en el último caso fue de 1,19 mg/L.

### CONCLUSIONES

Los valores elevados de cloro mantenidos no impidieron la aparición de casos de infección. No se observa relación entre los niveles de cloro y la aparición de casos de legionelosis nosocomial.

### REFERENCIAS

1. Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. Boletín Oficial del Estado, nº 171, (18-07-2003).
2. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Protocolos de enfermedades de declaración obligatoria. Madrid, 2013.
3. Torres Cantero AM, Campayo Rojas FJ, Mendiola Olivares J. Legionelosis. En: Piédrola Gil. Medicina Preventiva y Salud Pública. 12ª ed. Barcelona: Masson; 2016. 647-660.

**Palabras clave:** legionelosis; cloro; nosocomial.

O-22

## Estudio de un brote de legionelosis nosocomial en el Hospital de Día de un hospital de tercer nivel

Cañadilla Ferreira M, Kiwitt Cárdenas J, Rodríguez Palacios DA, López Tovar IA, Vicente Gómez N, Torres Cantero AM

Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia  
martcafe89@gmail.com

### FINALIDAD

Estudiar la fuente de infección de los pacientes que adquirieron legionelosis en el Hospital de día del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia durante los años 2017 y 2018.

### CARACTERÍSTICAS

Se identificaron dos casos de legionelosis nosocomial en noviembre de 2017, otro caso en enero de 2018 y el último en julio de 2018. Ante los dos primeros casos se tomaron las medidas normativamente establecidas, entre las que se encontraba el aumento del cloro residual libre por encima de los niveles habituales. Aun estableciendo estas medidas, se siguieron detectando unidades formadoras de colonias de *Legionella* en diversos puntos de la red de agua fría. La red de agua caliente del edificio que no era utilizada por lo que fue clausurada. Ante la aparición de un tercer caso se reemplazaron los grifos e incorporaron filtros antibacterianos en los puntos de suministro de agua fría en todos los lavabos. No se pudieron identificar en el medio hospitalario ni en el entorno cercano ninguna otra fuente posible de *Legionella*.

### RESULTADOS

Pese a todo en julio de 2018 se detectó un nuevo caso de legionelosis. Los análisis realizados detectaron *Legionella pneumophila* en el agua de los fluxores de los inodoros. No pudo localizarse ninguna otra fuente alternativa posible de infección. Ante esta situación se modificó el sistema de acumulación de agua en los inodoros por unos que evitaran o al menos redujeran mucho la formación de aerosoles, y se tomó la decisión de cambiar el sistema de red de agua fría de consumo humano en ese edificio del hospital. Durante todo el período no se observó ningún caso de infección entre los trabajadores ni en el resto de personas usuarias de las instalaciones.

### CONCLUSIONES

Ante una población de alto riesgo y susceptible para contraer una infección por legionelosis, es necesario considerar todas las posibles fuentes de exposición, sin descartar incluso los fluxores de los baños, pese a que ésta pueda ser una fuente poco esperada y aunque los valores de contaminación del agua arrojen valores bajos de número de unidades formadoras de colonias.

### REFERENCIAS

1. Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higienico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. Boletín Oficial del Estado, nº 171, (18-07-2003).
2. Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones. Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid. 2007. Citado: 9 enero 2019. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/agenBiologicos/guia.htm>.
3. Protocolos de enfermedades de declaración obligatoria. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Madrid. 2013.

**Palabras clave:** legionelosis; prevención; cloro.

O-23

## Estudio comparativo de prevalencia de muestras no aptas en instalaciones de riesgo de *Legionella* en el Departamento de Elda

Cano Verdu MM, Navarro Hernández S, Lapeña Jiménez MS, Furio Perales JI, Martínez Vicente M, Albertos Bernabeu F

Centro de Salud Pública de Elda  
cano\_mdm@gva.es

### INTRODUCCIÓN

La *Legionella* es un problema de salud pública con connotaciones económicas y sociales. En este departamento se han detectado en los 2 últimos años 29 casos confirmados de la enfermedad. La vigilancia y el control oficial se basan en el mantenimiento preventivo de instalaciones de riesgo (IR) que pudieran ser origen de brotes. El Real Decreto 865/2003 establece para torres de refrigeración (TR) y condensadores evaporativos (CE) determinaciones mensuales de aerobios y actuaciones correctivas en caso de superar el valor paramétrico.

### OBJETIVOS

El objetivo del estudio es conocer la prevalencia de muestras de aerobios no aptas (NA) conforme al Real Decreto 865/2003, así como la incidencia de instalaciones que no adoptan las medidas correctoras propuestas durante el periodo a estudio y comparar la situación actual con la detectada en el estudio realizado en 2014.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño: estudio descriptivo en el periodo 2017-2018 en el departamento de Elda. Se estudiaron análisis de aerobios y *Legionella* del 100 % de TR y CE activos, realizados por los titulares de las IR y presentados al control oficial. Se excluyeron las IR que no cumplieron el requisito de continuidad en el periodo de estudio o la norma ISO 6222. Se consideraron NA las muestras con presencia de aerobios  $\geq 10\ 000$  UFC/L y se determinó no adoptar las medidas correctoras cuando la empresa no realizó análisis de *Legionella* en menos de 15 días tras detección de muestra NA. Cada IR fue anonimizada para garantizar los aspectos éticos. Se realizará una comparativa de los resultados obtenidos con el estudio "Prevalencia de muestras no aptas en las IR de *Legionella* en el Departamento de Elda" (Periodo 2012-2013).

### RESULTADOS

En el periodo 2012-2013, 9,4 % de las 360 muestras de aerobios analizadas resultaron NA (IC95 %[-47,6–66,5]). De las 13 IR incluidas en el estudio, 5 deberían haber aplicado medidas correctoras que, solo 2 aplicaron correctamente, lo que se traduce en una incidencia de no adhesión a las medidas correctoras del 60%(IC 95% [-750,6– 870,6]). Los resultados del periodo 2017-2018 se encuentran en proceso de estudio.

### CONCLUSIONES

La existencia de resultados NA de aerobios detectados en el estudio, obliga a tomar medidas preventivas en las IR, confirmando la necesidad de este tipo de análisis como indicador de las actuaciones de mantenimiento. Su ausencia supondría una elevación inaceptable del riesgo de convertirse en foco de *Legionella*. En el periodo 2012-2013, solo 2 de las IR cumplieron las medidas correctivas lo que supone, para el resto, una pérdida del control durante ese periodo. Gracias al control oficial se detectan y corrigen estos incumplimientos, por lo que es de esperar que la situación actual muestre una tendencia hacia el cumplimiento de las medidas correctivas.

### REFERENCIAS

1. Real Decreto 865/2003; Programa de Prevención y control de la Legionelosis 2018 (Subdirección General Sanidad Ambiental)

**Palabras clave:** *Legionella*; aerobios; descriptivo; torre de refrigeración.

O-24

## Metodología para evaluar el riesgo de *Legionella* en las instalaciones de centrales humidificadoras industriales en base a sus características estructurales

de la Cruz Acosta ML, Huesca Eced M, Estébanez Ruiz B, Rodrigo Roch B, Gomar Fayos J

Dirección General de de Salud Pública. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública  
gomar\_mjo@gva.es

### INTRODUCCIÓN

La evaluación del riesgo de *Legionella* en instalaciones es una herramienta fundamental para identificar, ponderar y estandarizar los riesgos más importantes derivados de las características estructurales de las instalaciones de centrales humidificadoras industriales. Esta valoración permite, entre otros objetivos, clasificar y priorizarlas visitas a las instalaciones dentro del Programa de prevención y control de legionelosis.

### OBJETIVOS

La presente comunicación aborda la revisión de la metodología para establecer un índice de valoración del riesgo de la instalación de centrales humidificadoras industriales desde el punto de vista estructural, identificando y realizando una propuesta de ponderación objetiva y cuantificable de los principales aspectos estructurales de las mismas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Búsqueda bibliográfica sobre la evaluación de riesgos de las instalaciones de proliferación y dispersión de *Legionella*<sup>1</sup>. Revisión de los datos registrados en el censo digitalizado en el Sistema de información compartida para el control de las instalaciones de riesgo (SICCIR). Visitas a instalaciones de riesgo en la Comunitat Valenciana para ajustar la metodología propuesta.

### RESULTADOS

Se obtiene una ficha de captura de datos estructurales de las instalaciones de riesgo, donde estas se agrupan por tipología de funcionamiento. Los criterios de selección de los ítems han sido la representatividad del diseño y la facilidad de su identificación *in situ*. Asignación de una escala de valor tanto para cada ítem como para las diferentes opciones dentro de un mismo ítem.

### CONCLUSIONES

Estandarización de la recogida de datos para completar la información contenida en el SICCIR. Dentro de cada tipo de instalación, cuantificar numéricamente los niveles de riesgo de estas, con el propósito de apoyar la vigilancia sanitaria mediante la priorización de instalaciones de mayor riesgo.

### REFERENCIAS

1. A guide to developing risk management plans for Cooling Tower Systems. Published by Public Health Division Victorian Government Department of Human Services Melbourne Victoria.
2. Algoritmo de evaluación del riesgo de transmisión de *Legionella* en instalaciones de transporte y tratamiento de agua. Paulino Pastor Pérez SGS Tecnos S.A.

**Palabras clave:** valoración; herramienta; ponderación y cuantificación.



O-25

## Metodología para evaluar el riesgo de *Legionella* en las instalaciones de agua fría y caliente en base a sus características estructurales

Huesca Eced M, de la Cruz Acosta ML, Estébanez Ruiz B, Rodrigo Roch B, Gomar Fayos J

Dirección General de de Salud Pública. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública  
gomar\_mjo@gva.es

### INTRODUCCIÓN

La evaluación del riesgo de presencia de *Legionella* en instalaciones es una herramienta fundamental para identificar, ponderar y estandarizar los riesgos más importantes derivados de las características estructurales de las instalaciones de agua fría de consumo humano y agua caliente sanitaria. Esta valoración permite, entre otros objetivos, clasificar y priorizar las visitas a las instalaciones dentro del Programa de prevención y control de legionelosis.

### OBJETIVOS

La presente comunicación aborda la revisión de la metodología para establecer un índice de valoración del riesgo de las instalaciones de agua fría de consumo humano y agua caliente sanitaria desde el punto de vista estructural, identificando y realizando una propuesta de ponderación objetiva y cuantificable de los principales aspectos de riesgo asociados a la tipología de las mismas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Búsqueda bibliográfica sobre la evaluación de riesgos de las instalaciones de proliferación y dispersión de *Legionella*. Revisión de los datos registrados en el "Sistema de información compartida para el control de las instalaciones de riesgo" (SICCIR). Visitas a instalaciones de riesgo en la Comunitat Valenciana para estandarizar la metodología propuesta de recogida de datos primarios.

### RESULTADOS

Se obtiene una ficha de captura de datos estructurales de las instalaciones de riesgo, donde estas se agrupan por tipología de funcionamiento. Los criterios de selección de los ítems han sido la representatividad del diseño y la facilidad su identificación *in situ*. Asignación de una escala de valor tanto para cada ítem como para las diferentes opciones dentro de un mismo ítem.

### CONCLUSIONES

La recogida de datos ha de ser estandarizada para unificar los criterios y completar la información contenida en el SICCIR. Dentro de cada tipo de instalación, los niveles de riesgo han de ser cuantificados numéricamente con el propósito de orientar la actividad inspectora mediante la priorización de instalaciones de mayor riesgo.

### REFERENCIAS

1. ELDSNET. Technical Guidelines, 2011. EWGLI technical guidelines for the investigation, control and prevention of travel associated legionnaires disease.
2. The European Working Group for *Legionella* infections (EWGLI), London, UK.
3. Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones del ministerio de sanidad, consumo y bienestar social.
4. Algoritmo de evaluación del riesgo de transmisión de *Legionella* en instalaciones de transporte y tratamiento de agua. Paulino Pastor Pérez SGS Tecnos S.A.

**Palabras clave:** valoración; herramienta y ponderación.

O-26

## Resultados de la vigilancia sanitaria de *Legionella* en sistemas de distribución de agua de consumo humano en residencias y centros de mayores de la Comunitat Valenciana

Gomar Fayos J, Rodrigo Roch B, de la Cruz Acosta ML, Huesca Eced M, Estébanez Ruiz B

Dirección General de de Salud Pública. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública  
gomar\_mjo@gva.es

### INTRODUCCIÓN

La *Legionella* es un agente oportunista capaz de causar enfermedad en personas especialmente susceptibles. Las residencias y centros de mayores, son un colectivo de alto riesgo, por lo que se deben extremar las medidas de prevención y control frente a este microorganismo, siendo los sistemas de agua de consumo humano una de las principales fuentes de exposición.

La vigilancia sanitaria en residencias y centros de mayores, es de especial interés en el Programa de prevención y control de la legionelosis de la Comunitat Valenciana.

### OBJETIVOS

Comprobar la conformidad de los sistemas de agua caliente (ACS) y agua fría de consumo humano (AFCH) en residencias de la tercera edad, con la normativa de prevención y control de legionelosis.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El Sistema de Información Compartida para el Control de Instalaciones de Riesgo (SICCIR), contiene los datos de las inspecciones realizadas por los servicios de control oficial en las instalaciones de riesgo de *Legionella* de la Comunitat Valenciana. Se han procesado los datos de SICCIR relativos a inspecciones realizadas en 2018 en residencias de la tercera edad.

### RESULTADOS

Se han visitado 355 establecimientos censados en SICCIR y con actividad en 2018. En las inspecciones realizadas, se comprueba que el 84 % disponen de programas de mantenimiento adecuados y de certificados de limpieza y desinfección. El 81 % dispone de las analíticas de agua. En las medidas realizadas *in situ* de cloro libre residual y temperatura, el 84 % de las instalaciones de AFCH presentan en todos los puntos niveles de cloro adecuados. El 80 % de las instalaciones de ACS presentaron valores correctos de temperatura, tanto

en acumuladores como en puntos terminales, mientras que el 25 % de las instalaciones de AFCH presentaron valores superiores a 24 °C en algún punto. En el 15,3 % de los sistemas de ACS/AFCH muestreados se detectó más de un 30 % de las muestras positivas o con más de una muestra con recuentos superiores a 1000 UFC/L.

### CONCLUSIONES

Si bien el grado de implantación de los programas de mantenimiento y los resultados de los controles, muestran condiciones adecuadas, se hace necesario intensificar la vigilancia sanitaria de estos establecimientos, con el objetivo de reducir la probabilidad de exposición a este microorganismo, dado que la población de la tercera edad es por definición población de alto riesgo.

**Palabras clave:** residencia tercera edad; legionelosis; vigilancia sanitaria.

O-27

## Resultados de las medidas preventivas adoptadas en el municipio de Alcoi ante la aparición de casos de la enfermedad del legionario entre 1999-2018

Carrasco Abad A, Fenollar Belda J, García López de Meneses MV, Adrián García F, Calafat Juan JM, Jorques Aracil G

Centro de Salud Pública de Alcoi  
carrasco\_ana@gva.es

### INTRODUCCIÓN

Alcoi ha presentado desde 1999 hasta la actualidad, brotes, agregaciones de casos y casos aislados de la enfermedad del legionario (EL) de distinta envergadura. Actualmente, y en el desarrollo de las actividades del Programa autonómico de prevención y control de la legionelosis, así como las actividades preventivas propias desarrolladas localmente, se dispone de resultados epidemiológicos obtenidos tras la adopción de medidas preventivas sistemáticas.

### OBJETIVOS

Poner de manifiesto el resultado de la adopción de medidas preventivas sistemáticas en el municipio de Alcoi entre 1999 y 2018 sobre la evolución epidemiológica de la legionelosis.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo de la serie temporal de casos de legionelosis en Alcoi y su relación con las medidas empleadas para su control.

### RESULTADOS

El estudio temporal simultáneo, de la aparición de brotes o casos en el municipio conjuntamente con el desarrollo normativo y la implementación de medidas preventivas locales desarrolladas por acuerdo entre responsables municipales, Consellerías de Sanidad, de Medio Ambiente y de Industria, Comercio y Energía, así como los titulares de las instalaciones de riesgo, muestra un cambio en el patrón de aparición de la enfermedad en el municipio. Este cambio supone una reducción importante del número de brotes, su magnitud, e incluso el número de casos aislados. El citado desarrollo normativo incluye la publicación de normas autonómicas (Decreto 173/200; Orden 22 de febrero de 2001; Decreto 201/2002 y el Decreto de zona ZAE para el municipio de Alcoi) nacionales (Real Decreto 909/2001 y Real Decreto 865/2003) y la adopción de acuerdos locales, entre los que es reseñable la redacción del protocolo de salida de zona ZAE en 2012 y sus posteriores revisiones, así como

las medidas aplicadas en el ámbito local desde el inicio del problema, incluso previas a la existencia de normativa en prevención de legionelosis, y que se han ido adaptando a instalaciones que se desconocía su implicación en la transmisión de *Legionella* (máquinas de asfaltado viario, fuentes ornamentales y vehículos de limpieza viaria).

### CONCLUSIONES

La instauración y mantenimiento de medidas preventivas aplicadas sistemáticamente en Alcoi ha conducido a un cambio del patrón de aparición de la enfermedad en el municipio, suponiendo una reducción del número de brotes, su magnitud y del número de casos aislados.

### REFERENCIAS

1. Jorques Aracil G. Brotes epidémicos de enfermedad del legionario en Alcoi 1999-2005: Relación con las medidas de control de las instalaciones de riesgo. XXVII Reunión Científica de la Sociedad Española de Epidemiología. Gaceta Sanitaria. 2010; 24(Supl E2):278-9.

**Palabras clave:** legionelosis; medidas preventivas.

O-28

## Premature births in Spain: measuring the impact of air pollution using time series analyses

Linares Gil C, Arroyo Nebreda V, Díaz Jiménez J

Escuela Nacional de Sanidad. Instituto de Salud Carlos III  
*virginia.arroyo.nebreda@gmail.com*

### INTRODUCTION

Premature birth (< 37 weeks of gestation) is the principal indicator of neonatal death during the first month of life and the second cause of death of children under age five. There are 15 million premature births (PTB) worldwide. Air pollution in cities, primarily the result of urban traffic, greatly impacts PTBs, though there are few studies carried out on this topic at the country level.

### OBJECTIVE

The objective of this study is to quantify the relative risks (RR) and the population attributable risk (PAR) of concentrations of contaminants on PTBs in Spain, and to analyze the most susceptible trimesters.

### MATERIALS AND METHODS

For each province average weekly PTBs were calculated (ICD-10: P07.2-P07.3) during the period 2001–2009 as well as weekly average concentrations of PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub>. Estimations were made of RR and PAR using generalized linear models with link Poisson, controlling for the trend, seasonality, the autoregressive nature of the series and the influence of temperature in periods of heat and/or cold waves. A meta-analysis was carried out to estimate RR and PAR at the global level based on the RR obtained for each of the provinces.

### RESULTS

For all of Spain, the global RR of PTB due to the impact of PM<sub>10</sub> was 1.071 (1.049, 1.093) and 1.150 (1.084, 1.220) for NO<sub>2</sub>, with no detected association for O<sub>3</sub>. Therefore, with decreases of 10 µg/m<sup>3</sup> in the concentrations of PM<sub>10</sub> and NO<sub>2</sub>, around 12.5 % and 4.5 % of PTBs could have been avoided respectively.

### CONCLUSIONS

Around 1.35 % of PTBs that occurred in Spain during the study period can be attributed to air pollution. The adoption of structural measures to reduce these air pollutants should result in a decrease in the number of PTBs in Spain.

### REFERENCES

1. Arroyo V, Díaz J, Ortiz C, et al. Short term effect of air pollution, noise and heat waves on preterm births in Madrid (Spain). *Environ. Res.* 2016a.; 145:162–8. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.11.034>.
2. Arroyo V, Díaz J, Carmona R, et al. Impact of air pollution and temperature on adverse birth outcomes: Madrid, 2001–2009. *Environ. Pollut.* 2016b; 218:1154–61. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.08.069>.
3. Díaz J, Arroyo V, Ortiz C, et al. Effect of environmental factors on low weight in non-PTBs: a time series analysis. *PLoS One.* 2016; 11(10):1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164741>.

**Keywords:** air pollution; premature births; time series.

O-29

## Evaluación de la calidad del aire en el entorno a la incineradora del parque tecnológico Valdemingómez

Morillo Gómez P, Jover Ibarra J, De Garrastazu Díaz C, Alonso Herreros J, Galán Madruga D, García Dos Santos Alves S

Centro Nacional de Sanidad Ambiental. Instituto de Salud Carlos III  
*pmorillo@isciii.es*

### INTRODUCCIÓN

Las plantas de incineración se consideran una alternativa sostenible en la gestión de residuos urbanos en las grandes ciudades. El proceso de incineración de residuos supone la emisión a la atmósfera de compuestos que pueden afectar a la salud de la población y al medioambiente.

### OBJETIVOS

Evaluar los niveles de concentración de algunos de los principales contaminantes relacionados con la incineración de residuos urbanos en las proximidades del Parque Tecnológico de Valdemingómez (PTV), y compararlos con las concentraciones en un punto de la ciudad alejado de este foco emisor.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una campaña de medición de partículas PM<sub>2.5</sub>, carbono orgánico y elemental, metales pesados, hidrocarburos aromáticos policíclicos y dioxinas y furanos, del 26 de octubre al 26 de noviembre del 2017 en dos ubicaciones: estación de Ensanche de Vallecas a 5,5 Km del PTV, y Centro Madrid Salud (C/ Montesa) a 18,8 Km del PTV. Las determinaciones analíticas se realizaron utilizando métodos de referencia. Así mismo, se midió la dirección y velocidad del viento en la E. Vallecas.

### RESULTADOS

No se encontraron diferencias significativas entre los niveles de PM<sub>2.5</sub>, carbono orgánico y elemental, en E. Vallecas frente a Montesa. No se observaron diferencias importantes de metales entre las ubicaciones evaluadas, con excepción del arsénico que es ligeramente superior en el centro de la ciudad. No se observaron diferencias significativas en los valores medios de los HAPs en las dos ubicaciones. En cuanto al Benzo(a)pireno, los niveles obtenidos en Montesa fueron estadísticamente superiores a los detectados en E. Vallecas, aunque no superando el valor objetivo de 1 ng/m<sup>3</sup>. Las mediciones de dioxinas y furanos tanto en fase gaseosa como en

fase particulada, muestran niveles superiores en las proximidades de la incineradora, en especial en su fase particulada. El valor considerando ambas fases, fue superior en la proximidad de la incineradora que en la ciudad. La dirección del viento, fue mayoritariamente de componente noreste, dirección que no implicaría transporte los contaminantes desde la incineradora hacia E. Vallecas.

### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio no muestran en general, valores estadísticamente significativos en el entorno de la incineradora frente al centro de la ciudad para los contaminantes analizados, excepto por las concentraciones de dioxinas y furanos, aunque éstas son muy inferiores a 0,3 pg/m<sup>3</sup>, valor de la OMS a partir del cual deben identificarse y controlarse las emisiones locales. Parece observarse cierta relación entre elevaciones de contaminantes y mayor número de horas de viento con componente sur y viento en calma.

### REFERENCIAS

1. Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
2. Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011.
3. Guías de Calidad del aire para Europa. Organización Mundial de la Salud. 2000.

**Palabras clave:** calidad del aire; incineradora; salud.

O-30

## Evaluación de alta resolución territorial de la calidad del aire en Barcelona

Rico M, Arimon J, Craviotto JM, Remírez J, Millas A, Gómez A

Agència de Salut Pública de Barcelona  
agomez@aspb.cat

### INTRODUCCIÓN

La Agència de Salut Pública de Barcelona, como centro de análisis de la red de vigilancia de la contaminación atmosférica de Catalunya, desarrolla evaluaciones de alta resolución de la calidad del aire en Barcelona para conocer los niveles y la evolución anual de los contaminantes críticos de la calidad (NO<sub>2</sub>, PM10 y PM2.5) en tramos de calle y áreas pequeñas.

Más allá de la gestión y evaluación de los datos de las estaciones fijas, estas evaluaciones realizadas a pequeña escala permiten la comparación de acciones mitigadoras de la contaminación del aire y pueden dar soporte a la toma de decisiones en la planificación municipal. Así mismo, estas medidas reales pueden permitir estimar con mayor precisión la exposición ambiental de la población (por lugar de residencia).

### OBJETIVOS

Medir la contaminación atmosférica (NO<sub>2</sub> y partículas) a través de métodos de referencia y complementarios en puntos alejados de las estaciones fijas, disponer de un mapa de calidad del aire de alta resolución para NO<sub>2</sub> y partículas por tramos de calle, disponer de indicadores de exposición más detallados y a pequeña escala para estudios de impacto en salud y realizar evaluaciones de la calidad del aire pre-post en proyectos de ordenación urbana.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las evaluaciones de los niveles de contaminación a escala pequeña se realizan con una unidad móvil de control atmosférico dotada de analizadores y captadores de acuerdo con los métodos de referencia de las directivas europeas (NO<sub>2</sub>, PM10 y PM2.5). Se realizan mediciones complementarias con difusores pasivos de NO<sub>2</sub>.

Se ha desarrollado un mapa de calidad del aire (media anual) por tramos de calle realizado con un modelo y corregido a partir de las medidas reales de las estaciones de la red de vigilancia y de las evaluaciones realizadas.

### RESULTADOS

La metodología desarrollada ha permitido realizar evaluaciones a pequeña escala durante el período 2017-2019 en los proyectos siguientes:

1. Evaluación de la calidad del aire en diferentes distritos de la ciudad: distrito de Sant Andreu y de Ciutat Vella.
2. Evaluación de la calidad del aire en proyectos de reordenación urbana y pacificación de zonas de la ciudad (supermanzanas): Sant Antoni, Horta-Guinardó y Eixample.

Para cada estudio, se dispone de evaluaciones específicas para los contaminantes de estudio, mapas de calidad del aire por tramos de calle de NO<sub>2</sub> y PM10 y porcentajes de población expuesta a NO<sub>2</sub> y PM10.

### CONCLUSIONES

Las evaluaciones realizadas permiten disponer de datos fiables de los niveles de contaminación con una alta resolución territorial y a pequeña escala. Con esta información se puede dar una respuesta válida a nivel de las actuaciones de planificación de ciudad y de comunicación e información a la población del impacto de la contaminación sobre la salud.

**Palabras clave:** calidad del aire; alta resolución; pequeña escala; Barcelona.

O-31

## Efectos de la exposición al humo del tabaco e indicadores socioeconómicos en problemas de conducta durante la infancia. Proyecto INMA

González Safont L, Estarlich M, Barreto F, Anabitarte A, Babarro I, Rebagliato M

FISABIO  
gonzalez\_llu@gva.es

### INTRODUCCIÓN

Los problemas internalizantes y externalizantes son problemas conductuales comunes en la infancia. Entre los factores asociados de tipo ambiental, en estudios previos se ha observado que la exposición a tabaco podría jugar un papel importante. Algunos autores han sugerido que esta asociación podría verse influida por factores socioeconómicos como la clase social.

### OBJETIVOS

Evaluar si la relación entre la exposición a tabaco ambiental en niños/as de las cohortes INMA (Infancia y Medioambiente) y los problemas internalizantes y externalizantes se ve influenciada por indicadores socioeconómicos de los progenitores.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio compuesto por 395 y 382 niños/as de 8 y 11 años de familias de Gipuzkoa y Valencia, respectivamente. Se utilizaron puntuaciones crudas ajustadas por edad y sexo de las escalas de problemas internalizantes y externalizantes del cuestionario *Child Behavior Checklist* (CBCL).

El consumo de tabaco y los indicadores socioeconómicos se recogieron mediante cuestionario en dos momentos (embarazo y última visita de seguimiento). La exposición a tabaco indicó si la madre fumaba o no en cada uno de los momentos. Durante el embarazo se definió la clase social a partir de la clasificación nacional de ocupaciones y en la última visita de seguimiento se construyó el indicador AROPE (riesgo de pobreza y exclusión social) propuesto por la Unión Europea.

La relación entre la exposición a tabaco y problemas internalizantes y externalizantes de los/as niños/as fue analizada usando modelos de regresión binomial negativa ajustados por diferentes covariables. Los modelos resultantes fueron ajustados por los indicadores socioeconómicos para observar el cambio en el efecto del tabaco.

### RESULTADOS

Existe una diferencia significativa en cuanto a los indicadores socioeconómicos para las dos cohortes. Un 50,2 % y un 37,6 % eran de clase social baja y un 35,8 % y 8,2 % eran AROPE para Valencia y Gipuzkoa, respectivamente. Un 21,5 % y un 10,7 % de madres fumaron durante el embarazo y un 30,9 % y 18,1 % lo hicieron a los 8/11 años de los/as niños/as para Valencia y Gipuzkoa, respectivamente. Se observaron riesgos más altos de problemas internalizantes en aquellos/as niños/as cuyas madres fueron fumadoras y de clases sociales más bajas. Para externalizantes, se observaron los mismos patrones, aunque la variable tabaco no resultó ser significativa. Al ajustar por clase social o AROPE, el efecto estimado del tabaco no se vio afectado de forma relevante. En estos modelos, se observó que el riesgo asociado al indicador socioeconómico AROPE es de mayor magnitud y no se ve afectado por el consumo de tabaco en ningún caso.

### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos mostraron por un lado, una relación entre tabaco y los problemas internalizantes y externalizantes, y por otro, la asociación de estos problemas con indicadores socioeconómicos. La magnitud del efecto en ambas variables se vio mínimamente afectada al ajustarlas simultáneamente en los modelos.

**Financiación:** FIS-FEDER (PI14/01687, PI17/00663). FISABIO UGP-15-249.

**Palabras clave:** tabaco ambiental; clase social; AROPE; infancia; problemas de conducta.

O-32

## Calidad de aire de interior en viviendas y salud en mujeres de Agua Caliente, Poncitlán, Jalisco, México (2018)

González Pedraza KM, Orozco Medina MG, Figueroa Montaña A, Lozano Kasten FJ, Noriega Moreira MS

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara  
*marcegonzalez2005@hotmail.com*

### INTRODUCCIÓN

En hogares de zonas rurales usualmente se utilizan los combustibles sólidos como la leña para hacer la cocción de los alimentos, tal es el caso de Agua Caliente, México, en donde el 94 % de las viviendas depende de este combustible para suplir sus necesidades de consumo de energía para cocinar, actividad que supone la afectación de la calidad del aire y la salud de las personas.

### OBJETIVOS

Caracterizar los niveles de material particulado en el aire de las cocinas y a su vez conocer el índice de confort térmico al cual se exponen las cocineras en el hogar y los síntomas que manifiestan.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Inicialmente se hizo la delimitación del área estudio e identificación de las mujeres que deseaban participar, posteriormente se caracterizaron las viviendas y se midió en el aire interior de las cocinas el número de partículas/ft<sup>3</sup> emitidas las estufas que utilizan leña, al mismo tiempo se tomaron valores de temperatura y humedad y se entrevistó a las cocineras del hogar para conocer los síntomas. Se realizaron determinaciones de estadística descriptiva para analizar calidad del aire, índice de confort térmico, características sociodemográficas y molestias.

### RESULTADOS

La distribución geográfica de las emisiones muestra como a lo largo de la comunidad las partículas de menor tamaño se encuentran principalmente en los niveles considerados como precaución y peligro; en las viviendas monitoreadas los valores máximos del número de partículas/pie cúbico para todos los tamaños de partícula mostraron estar dentro del nivel que representa peligro para la salud del ser humano. El índice de confort térmico en los rangos que se suponen como precaución, extrema precaución y peligro mostró una tendencia a presentarse en mayor porcentaje en viviendas con fogón tradicional.

Entre los problemas de salud que relacionan las mujeres con el humo de la leña se encuentran: dolor de cabeza, mareo, ardor en los ojos, falta de aire, tos y flujo nasal, sin embargo, el 48 % de ellas manifiesta que cocinar con leña no afecta su salud.

### CONCLUSIONES

El estudio mostró que tanto las estufas de leña ecológicas como de fogón generan emisiones perjudiciales para la salud; el índice de confort térmico muestra estar mejor cuando se utilizan las estufas de leña ecológicas. Las condiciones de salud manifestadas por la mujeres no dan cuenta de la incidencia de la calidad de aire interior en su salud, esto asociado a características socioculturales.

### REFERENCIAS

1. Orozco M, et al. Guía para el diagnóstico de condiciones ambientales en espacios urbanos. Universidad de Guadalajara. México. 2014.
2. OMS: Organización Mundial de la salud. Directrices de la OMS sobre la calidad de aire de interiores. Quema de combustibles en los hogares. 2014.
3. Smith K. El uso doméstico de leña en los países en desarrollo y sus repercusiones en la salud. Unasylva. 2006.

**Palabras clave:** calidad de aire interior; mujeres; salud.



O-33

## Relación entre los incendios forestales y la mortalidad en la ciudad de Valencia (2009-2013)

Barberá Riera M, Iñiguez C, Bellido Blasco J, Ballester F

Centro de Salud Pública de Castellón  
mariabr21@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

Las proyecciones de cambio climático para el sur de Europa apuntan hacia una mayor duración de la temporada de incendios forestales y un incremento en el número de días de mayor riesgo de incendio. Distintos estudios han encontrado una asociación entre la exposición al humo de incendios forestales y efectos en la salud, incluida la mortalidad<sup>1</sup>.

### OBJETIVOS

Evaluar la asociación entre distintos indicadores de exposición a incendios y la mortalidad no accidental en Valencia.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se trabajó con los datos del Registro de Mortalidad de la Comunitat Valenciana, considerando las defunciones diarias por todas las causas excepto las externas (CIE-10: A00-R99) de los residentes ocurridas en la ciudad. A partir de la Estadística General de Incendios Forestales, del Ministerio competente en Medio Ambiente, se seleccionaron los incendios según extensión, cercanía y dirección del viento y posteriormente se definieron 3 indicadores: ocurrencia, concurrencia y duración, calculados considerando bien la totalidad de incendios o solo aquellos que el viento condujo hacia la población.

Los datos meteorológicos se obtuvieron de AEMET, los de contaminación, de la red regional de vigilancia y control, y los de gripe, del registro de la DG de Salud Pública.

Se siguió un diseño ecológico de series temporales de unidad diaria con datos agregados para la ciudad de Valencia (2009-2013). Se llevó a cabo un análisis de series temporales con modelos aditivos generalizados en regresión de Poisson, corrigiendo por sobre dispersión y con funciones de retardos distribuidos no lineales. A través de los modelos de regresión correspondientes se estudió la relación entre la mortalidad y las distintas variables de incendio. Se ajustó un modelo basal (controlado por estacionalidad, tendencia, días festivos, día de la semana, vacaciones, humedad, presión, gripe, NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub>) y posteriormente se introdujo en él cada variable exposición (incendios).

### RESULTADOS

La variable ocurrencia de incendio (sin criterio de dirección del viento) se asoció de manera significativa ( $p=0,021$ ) con la mortalidad total el día siguiente de la exposición, siendo el riesgo relativo (RR) 1,109 (IC 95 %: 1,015-1,211). La concurrencia y duración de incendios (sin criterio de dirección del viento) se asociaron de manera significativa con la mortalidad total en las categorías inferiores (duración 1-4 días [RR=1,115(IC95 %1,015-1,224)],  $p=0,023$ , y 1 incendio simultáneo [RR=1,107(IC95 %1,013-1,209)],  $p=0,025$ ). Cuando se consideró el criterio de viento para la selección de incendios, no se encontró asociación significativa con ninguno de los indicadores.

### CONCLUSIONES

En Valencia los incendios forestales ejercieron un efecto en la salud de la población en el periodo 2009-2013. Los días con incendio afectaron a la mortalidad el día siguiente de la exposición.

### REFERENCIAS

1. Liu JC, Pereira G, Uhl SA, et al. A systematic review of the physical health impacts from non-occupational exposure to wildfire smoke. *Environ Res.* 2015; 136:120-32.

**Palabras clave:** incendios; mortalidad; cambio climático; epidemiología ambiental.

O-34

## Incendios forestales y calidad del aire en la ciudad de Valencia (2009-2013)

Barberá Riera M, Ballester F, Bellido-Blasco J, Íñiguez C

Centro de Salud Pública de Castellón  
mariabr21@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

La región Mediterránea es señalada como una de las zonas con riesgo particularmente elevado frente a incendios forestales como consecuencia del cambio climático<sup>1</sup>. Es de interés conocer cómo la calidad del aire en las ciudades se ve afectada por los incendios forestales, especialmente en lo que se refiere a partículas, uno de los principales contaminantes emitidos.

### OBJETIVOS

Analizar la relación entre los incendios forestales y los niveles de las distintas fracciones de partículas en la ciudad de Valencia.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se trabajó con la Estadística General de Incendios Forestales, del Ministerio competente en Medio Ambiente, seleccionando los incendios según extensión, cercanía y dirección del viento. Posteriormente se definieron los indicadores ocurrencia, concurrencia y duración, calculándolos, bien para totalidad de incendios (sin criterio viento), o, solo para aquellos que el viento condujo hacia la población (criterio viento). La información sobre partículas (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>1</sub>) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se obtuvo de 7 estaciones fijas de la red regional de vigilancia y control de la contaminación atmosférica, ubicadas en el área metropolitana de Valencia. La información meteorológica se obtuvo de AEMET. A través de los modelos de regresión correspondientes se estudió la relación entre los niveles de las distintas fracciones de partículas (promedio de cada fracción para el día del incendio y el siguiente) y las variables de incendio definidas, para el periodo 2009-2013 en la ciudad de Valencia. En primer lugar, se ajustó un modelo basal y a continuación se introdujo en él cada variable exposición (PM). Los modelos fueron controlados por estacionalidad, tendencia, días festivos, día de la semana, vacaciones, y humedad y presión medias diarias.

### RESULTADOS

La ocurrencia de incendio se asoció con las PM<sub>10</sub> de manera significativa, tanto cuando se trabajó con el criterio de viento [coeficiente de regresión ( $\beta$ )(IC 95 %)=3,5 (1,3-5,8)],  $p<0,01$ , como cuando se trabajó con la totalidad

de incendios [ $\beta$ (IC 95 %)=3,3 (1,7-4,9)],  $p<0,01$ . Este mismo indicador se asoció de manera significativa con las PM<sub>1</sub> (criterio viento) [ $\beta$ (IC 95 %)=3,4 (1,0-4,7)],  $p<0,01$ .

La duración y la concurrencia de incendios se asociaron de manera significativa con las PM<sub>10</sub> en las categorías superiores (sin criterio viento): duración de 5 o más días [ $\beta$ (IC 95 %)=3,4 (1,2-5,6)],  $p<0,01$  y 2 o más incendios simultáneos [ $\beta$ (IC 95 %)=3,5 (0,8-6)],  $p<0,01$ .

### CONCLUSIONES

Los incendios forestales afectaron a la calidad del aire en Valencia durante el periodo 2009-2013, mostrándose especialmente afectada fracción PM<sub>10</sub>.

### REFERENCIAS

1. IPCC. Global warming of 1.5°C. [V. Masson-Delmotte P, Zhai HO, Pörtner D, Roberts J, Skea PR, Shukla A, Pirani W, Moufouma-Okia C, Péan R, Pidcock S, Connors, JBR, Matthews Y, Chen X, Zhou MI, Gomis E, Lonnoy T, Maycock M, Tignor T, Waterfield (eds.)]. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland. 2018.

**Palabras clave:** incendios; calidad aire; cambio climático.

## O-35

## Evaluación del impacto en salud de la estrategia andaluza de calidad del aire

Rodríguez Rasero FJ, Moya Ruano LA, Madrid Verdugo ME, Vela Ríos J

Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica. Consejería de Salud y Familias. Junta de Andalucía  
*francisco.rodriguez.rasero@juntadeandalucia.es*

### INTRODUCCIÓN

Una de las principales novedades que introdujo la Ley de Salud Pública de Andalucía es la Evaluación de Impacto en Salud (EIS), que valora los posibles efectos directos o indirectos sobre la salud de la población de las políticas, planes o proyectos y señala las medidas para eliminar o reducir los efectos negativos y reforzar los positivos. Una de las políticas que pueden generar impactos significativos son las relativas a la calidad del aire, cuyo marco en Andalucía es la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (ECA), actualmente en fase borrador.

### OBJETIVOS

Realizar la EIS de la ECA.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La EIS se realizó siguiendo la metodología del Manual EIS de proyectos publicado por la Junta de Andalucía<sup>1</sup>. En una de las zonas (Bahía Algeciras) se realizó en el marco de la EIS una evaluación del riesgo para la salud de la contaminación del aire ambiente, ERS-CA<sup>2</sup> utilizando el valor objetivo de la ECA de partículas PM<sub>2.5</sub> como valor de comparación, y una valoración económica de los impactos en salud<sup>3</sup>. Para los cálculos se utilizaron valores del periodo 2005-2013, con objeto de obtener unos resultados medios anuales representativos.

### RESULTADOS

Se identificaron impactos significativos sobre los determinantes "Aire Ambiente" y "Empleo y Desarrollo Económico". En el análisis preliminar se seleccionó como significativo el determinante "Aire Ambiente", al impactar sobre él todas las medidas de la ECA. Los resultados del análisis en profundidad en Bahía de Algeciras indicaron que la implementación de las medidas supondría evitar 23 muertes prematuras al año (IC95 %: 15; 30) en la zona con un beneficio anual asociado de 54,6 millones de euros (IC95 %: 35,7; 72,1). Se observó que las medidas de la ECA no tienen en cuenta la población vulnerable.

### CONCLUSIONES

La implantación del EACA y los futuros planes de calidad del aire que la desarrollarán tendrán un efecto muy beneficioso para la ciudadanía andaluza. Se indica la necesidad de considerar la población vulnerable en la formulación de medidas (ej. priorización de medidas que impacten en zonas desfavorecidas). Se recomienda realizar en cada plan un análisis coste beneficio de las ganancias en salud como consecuencia de la implantación de las medidas.

### REFERENCIAS

1. Rodríguez-Rasero FJ et al. Manual para la Evaluación de Impacto en Salud de Proyectos sometidos a prevención y control ambiental en Andalucía. Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales. Junta de Andalucía. 2015. <http://hdl.handle.net/10668/1910>.
2. WHO-Europe (2016) Health risk assessment of air pollution. General principles. Copenhagen, Denmark. [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0006/298482/Health-risk-assessment-air-pollution-General-principles-en.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/298482/Health-risk-assessment-air-pollution-General-principles-en.pdf?ua=1).
3. Narain U, Sall C. Methodology for Valuing the Health Impacts of Air Pollution. World Bank Group, Environment and Natural Resource Global Practice. 2016. doi: 10.1596/K8849.

**Palabras clave:** evaluación del impacto en salud; política informada por la evidencia; aire.

O-36

## Exposición al polvo sahariano y su impacto en las urgencias hospitalarias por enfermedades respiratorias en las Islas Canarias

López-Villarrubia E, Íñiguez C, Costa O, Ballester F

Dirección General de Salud Pública  
elopvil@gobiernodecanarias.org

### INTRODUCCIÓN

La proximidad de las Islas Canarias a la costa noroeste de Marruecos y las condiciones de circulación atmosférica regional, determinan la llegada periódica del polvo sahariano desde el Sahara y Sahel (Intrusiones de polvo sahariano, calima). Este fenómeno es relevante para sus ciudadanos por la intensidad y frecuencia de estos episodios que implican, además de la exposición al polvo de origen natural, su interacción con los contaminantes locales. Las intrusiones pueden durar de uno a más de 25 días, alcanzándose valores promedio diarios de 600  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de PM10 y 250 de PM2.5.

### OBJETIVOS

Analizar con detalle la asociación a corto plazo entre los días con intrusión de polvo sahariano (Días de Polvo Sahariano, DPS) en Santa Cruz de Tenerife (SCTF) y Las Palmas de Gran Canaria (LPGC) y el número de ingresos hospitalarios urgentes por enfermedades respiratorias.

### MATERIAL Y MÉTODOS

En cada ciudad, se ajustó un modelo aditivo generalizado en una regresión de *Poisson* para todas las enfermedades respiratorias y una regresión binomial negativa para los ingresos por enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y asma. Los modelos se controlaron por las posibles variables de confusión. Se evaluaron el efecto del DPS actual y su intensidad [DPSs baja, PM10 ( $< 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), media (50-150) y alta ( $> 150$ )], así como el efecto acumulado y retardado tras 5 días de exposición, mediante modelos de retardos distribuidos polinomiales.

### RESULTADOS

Se identificaron 561 DPSs (31 % de los días) en LPGC, 25 de ellos fueron "DPS de alta intensidad" y 591 (32 %) en SCTF, con 38 "DPS de alta intensidad". El riesgo de ingreso acumulado entre el día actual y lo 5 siguientes en SCTF fue del 22,6 % (95 % IC 10,4, 36,0) para las enfermedades respiratorias y del 29,9 % (6,6, 58,4) para el EPOC. Para las mismas causas el incremento del riesgo

de ingreso durante los DPS de alta intensidad fue del 29,1 % (6,3-56,8) y 83,4 % (32,2-154,3) respectivamente y del 53,7 % (3,8-127,7) en LPGC para el asma.

### CONCLUSIONES

Encontramos un impacto a corto plazo de los DPS en el riesgo de ingreso por enfermedades respiratorias que se extendía durante varios días consecutivos y que fue superior durante los DPS de alta intensidad. Los DPSs no deben considerarse un fenómeno natural benigno para la salud. La contaminación antropogénica debe ser controlada en estas ciudades y deben implementarse la información y educación sanitaria, así como la planificación y gestión de los servicios sanitarios para contrarrestar estos efectos.

### REFERENCIAS

1. Alonso S. Caracterización de las intrusiones de polvo africano en Canarias Tesis. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Centro de Publicaciones, Madrid. 2008.
2. Jiménez E et al. Role of Saharan dust in the relationship between particulate matter and short-term daily mortality among the elderly in Madrid (Spain). *Sci. Total Environ.* 2010; 408:5729–36.

**Palabras clave:** polvo sahariano; ingresos hospitalarios; material particulado.

O-37

## Estudio epidemiológico de los casos de giardiosis y cryptosporidiosis en la población infantil de Zaragoza (España)

Lafarga Molina L, Goñi Cepero MP, Rubio Aranda E, Seral García C, Egido Lizan P, Fernández Rodrigo MT

Universidad de Zaragoza. Facultad Ciencias de la Salud  
lau.lafarga@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

En la actualidad, *Giardia lamblia* y *Cryptosporidium spp.* son los protozoos que más se aíslan como causantes de enfermedad gastrointestinal en humanos. Los mecanismos de transmisión incluyen el consumo de agua y alimentos frescos o actividades recreativas acuáticas. Pese a que un porcentaje significativo de portadores de estos protozoos no presentan sintomatología, en el caso de personas inmunodeprimidas, la infección puede comprometer su vida, especialmente en el caso de los niños entre 1 y 4 años. Solo algo más de un tercio de Comunidades Autónomas de España notificaron el aislamiento de estos protozoos. Es posible que se esté produciendo una infradeclaración, dado que el Sistema de Información Microbiológica (SIM) solo hace referencia al 25 % de los casos atendidos, o por diferencias de protocolos de notificación entre los laboratorios de las Comunidades Autónomas.

### OBJETIVOS

Identificar la proporción de giardiosis y cryptosporidiosis diagnosticada en los centros de salud en la población pediátrica de Aragón entre 2012 - 2016, comparando los resultados declarados por los hospitales con las notificaciones al SIM.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio transversal en el que se calcularon tasas de infectividad, tanto de los casos positivos recogidos de muestras procedentes de los centros de salud que correspondían a los laboratorios de referencia en la ciudad de Zaragoza, como de los casos positivos declarados al Sistema de Información Microbiológica de la Comunidad Autónoma. Además, se realizó un análisis socio demográfico teniendo en cuenta las variables sexo y edad en años y un análisis temporal que muestra en qué año y en qué estaciones las tasas de infectividad fueron más elevadas.

### RESULTADOS

Se han observado diferencias entre las tasas calculadas en los laboratorios de referencia y las tasas de declaraciones al SIM. También observó que en el año 2012 se dio un aumento importante de casos de ambos parásitos. En otoño y verano se observaron una mayor proporción de casos, y esa tendencia se repitió durante los cinco años de estudio para ambos parásitos, siendo más frecuente la infección en niños que en niñas especialmente en el rango de edad entre 2 y 4 años.

### CONCLUSIONES

Aunque desde el año 2014 la cryptosporidiosis y giardiosis son enfermedades de declaración obligatoria, se ha constatado que existe diferencias entre los casos declarados y los diagnosticados. Es necesario profundizar en las razones de estas diferencias.

### REFERENCIAS

1. Currie SL, Stephenson N, Palmer AS, et al. Under-reporting giardiasis: time to consider the public health implications. *Epidemiology and Infection*. 2017; 145(14):3007-11.
2. Martin-Ampudia M, Mariscal A, Lopez-Gigosos RM, et al. Under-notification of cryptosporidiosis by routine clinical and laboratory practices among non-hospitalised children with acute diarrhoea in Southern Spain. *Infection*. 2012; 40(2):113-9.

**Palabras clave:** giardiosis; cryptosporidiosis; infradeclaración; pediatría.

O-38

## Pobreza energética y salud: evolución en la Unión Europea antes y durante la crisis económica, 2007-2016

Oliveras L, Peralta A, Palència L, Gotsens M, Marí-Dell'Olmo M, Proyecto PENSA

Agència de Salut Pública de Barcelona. Institut d'Investigació Biomèdica Sant Pau  
lauraoliveraspuig@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

La pobreza energética (PE) tiene efectos importantes sobre la salud física y mental.

### OBJETIVOS

Analizar la evolución de la PE y de su impacto en salud en la población de 27 países de la Unión Europea (UE) (periodo 2007-2016).

### MÉTODOS

Estudio de tendencias de base individual que analiza tres cortes transversales (2007, 2012 y 2016) de la encuesta *European Quality of Life Surveys*, cuya población de estudio son los residentes en la UE mayores de 18 años no institucionalizados. Las variables dependientes estudiadas fueron tener mala salud autopercebida, disminución del bienestar y mala salud mental. La variable independiente principal fue sufrir PE, definida como no poder mantener el hogar a una temperatura adecuada durante los meses fríos. Se estratificó por sexo y región (dos regiones según vulnerabilidad a PE) y se ajustó por edad.

Se realizó un análisis descriptivo de las variables de salud y PE. Como medida de impacto en salud se calcularon porcentajes de riesgo atribuible poblacional (RAP%). Estos se obtuvieron de modelos de *Poisson* robusta, restando los casos esperados si no hubiese PE de los casos observados y dividiendo por los casos observados. La evolución en el tiempo se estimó con la diferencia de RAP% entre años. Se utilizó el método de remuestreo *bootstrap* para calcular los intervalos de confianza del 95 % (IC95) de los RAP% y sus diferencias interanuales.

### RESULTADOS

Se incluyen 95 940 personas. En los países más vulnerables a la PE (sur y este UE), la PE aumenta entre 2007 y 2012 de 14,6 % a 17,6 % y disminuye en 2016 a 14,2 %. En los países menos vulnerables (centro y norte UE) se observa la misma evolución en pico ( $\wedge$ ), aumentando de 4,7 % a 7,2 % entre 2007 y 2012 y

disminuyendo en 2016 a 4,9 %. El grupo más afectado son las mujeres de más de 65 años de los países más vulnerables (18,3 % en 2012).

La PE tiene un impacto significativo sobre los tres indicadores de salud estudiados, independientemente del sexo, la edad o la región. El impacto es mucho mayor en los países más vulnerables, donde, por ejemplo en 2012, la ausencia de PE supondría la eliminación de un 4,4 % (IC95 % 3,39-5,47) de los casos de mala salud autopercebida en mujeres y de un 3,9 % (2,74-5,04) en hombres.

El impacto en salud de la PE también sigue un patrón en pico en el tiempo. Por ejemplo, en los hombres de los países más vulnerables el RAP% de depresión aumenta un 12,73 % (3,37-22,28) entre 2007 y 2012 y disminuye un 10,02 % (-19,28—0,51) en 2016.

### CONCLUSIONES

La PE y su impacto en salud aumentan durante los primeros años de la crisis económica y disminuyen en los años más recientes. Las mujeres y la población de los países del sur y este de la UE son más vulnerables.

**Palabras clave:** pobreza energética; Unión Europea; impacto en salud; crisis económica.

O-39

## Control de patógenos en procesos de compostaje de fracción orgánica de residuos sólidos urbanos a escala piloto para su uso en agricultura

López A, Menacho C, Gómez Jairo, AE, Goñi P, Ormad P

Agua y Salud Ambiental. Universidad de Zaragoza  
andlopez@unizar

### INTRODUCCIÓN

La Directiva Marco de Residuos (Directiva 2008/98/CE-DMR), traspuesta al ordenamiento español mediante la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, tiene por objeto la protección del medio ambiente y de la salud humana mediante la prevención o la reducción de los impactos adversos de la generación y gestión de residuos y la reducción del impacto global del uso de recursos. Así mismo, incluye un enfoque en el que se trata de sustituir una economía lineal por una economía circular en la que se reincorporen al proceso productivo una y otra vez los materiales que contienen los residuos para la producción de nuevos productos o materias primas.

### OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo, enmarcado en la Comunidad Foral de Navarra, es estudiar la evolución del proceso de compostaje de la Fracción Orgánica de Residuos Sólidos Urbanos (FORSU) en diferentes instalaciones a escala piloto y controlar la contaminación microbiológica a lo largo del proceso para minimizar el posible riesgo ambiental y sanitario asociado a su uso como fertilizante agrícola.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se dispone de dos tecnologías distintas para el tratamiento de los residuos, pilas volteadas y pilas estáticas aireadas, con una capacidad de 4000-6000 L. Los ensayos se llevan a cabo en dos fases (mayo-octubre y noviembre-febrero) y en cada fase se utilizan dos pilas de cada instalación, donde varía la proporción FORSU: estructurante (1:2 y 1:1). Se mide la temperatura de manera continua y además otros parámetros físico químicos (pH, DQO, humedad, etc.) para controlar la evolución del proceso. Como indicadores de la presencia de patógenos se determinan coliformes totales y *Escherichia coli*, expresándose los resultados en Unidades Formadoras de Colonias (UFC) por gramo de muestra sólida.

### RESULTADOS

Los resultados muestran que la concentración inicial de coliformes totales en la FORSU es de  $4,4 \cdot 10^7$ - $1,5 \cdot 10^8$  UFC/g y  $3,1 \cdot 10^6$ - $1,3 \cdot 10^8$  UFC/g de *Escherichia coli*. Tras más de 112 días de proceso de compostaje, la concentración de todas las bacterias en las muestras de las pilas analizadas se reduce al menos dos órdenes de magnitud en todas las instalaciones, cumpliendo incluso con el límite establecido para compost final que quiera emplearse como enmienda orgánica (Real Decreto 506/2013). Al comparar las diferentes tecnologías, para los mismos días de proceso, la contaminación microbiológica es menor en las muestras tomadas en pilas volteadas. En concreto, la concentración de *Escherichia coli* es del orden de  $10^3$  UFC/g en la pila aireada y  $<10^2$  UFC/g en la pila volteada. Por otro lado, en las pilas estáticas es más probable encontrar zonas donde la contaminación microbiológica es mayor debido a la peor distribución de la temperatura en las mismas.

Este trabajo se enmarca en el Proyecto Life-NADAPTA (LIFE16 IPC/ES/000001), que entre sus acciones plantea desarrollar técnicas innovadoras en la adaptación al cambio climático en agricultura.

**Palabras clave:** compostaje FORSU; *Escherichia coli*; planta piloto; compostaje en pilas.

O-40

## La gobernanza del riesgo de los disruptores hormonales en los productos sanitarios

Hernández Lozano LA

Doctorando EHU  
koldoherloz@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

Los diferentes enfoques de la regulación del riesgo de los disruptores endocrinos dificultan la gobernanza de su riesgo.

### OBJETIVOS

El estudio de las distintas perspectivas y la protección de la salud y del medio ambiente, en especial en lo que se refiere a los dos nuevos reglamentos de productos sanitarios, puesto que modifican el paradigma de gobernanza fundamentada en un acto de autorización anterior a la comercialización de los disruptores endocrinos y de los productos que los pudieran contener sujetos a los mencionados reglamentos REACH, productos fitosanitarios, etc. Estos dos reglamentos, si bien regulan dispositivos similares en lo que se refiere a su función, tratan la regulación de los disruptores endocrinos conforme a la aplicación del nuevo enfoque en materia de armonización técnica y normalización en la legislación europea. Este "nuevo enfoque" es un instrumento presentado como solución para remediar los obstáculos técnicos y la diferente reglamentación de los Estados miembros que consiste en el empleo de instrumentos de definición y demostración de la calidad, basados en normas armonizadas.

Los aspectos más relevantes de esta nueva forma de legislación se sustancian en la falta de comprobación *a priori* por parte de las autoridades competentes, la declaración responsable del fabricante y el marcado CE, y que el cumplimiento de las normas armonizadas tiene presunción de conformidad. A lo anterior hay que sumar, que la competencia técnica para verificar la evaluación de la conformidad no corresponde a la Administración sino a los conocidos como organismos notificados.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología empleada en este estudio ha seguido el método de investigación clásico de búsqueda exhaustiva de fuentes bibliográficas: normativas, jurisprudenciales y doctrinales. A continuación, se ha procedido a su lectura y análisis, para posteriormente elaborar un ensayo de aproximación a la materia y finalizar, con una cuarta fase de cotejo y redacción definitiva.

### CONCLUSIONES

Los distintos enfoques de la gobernanza del riesgo de las sustancias con propiedades de alteración endocrina dificultan la protección de la salud y del medio ambiente.

### REFERENCIAS

1. Kramer DB, Xu S, Kesselheim AS, Regulation of Medical devices in the Unites States and European Union. The New England Journal of Medicine. 2012; 366:848-55.
2. Gupta SK. Medical Device Regulations: A current perspective. Journal of Young Pharmacists. 2016; 8.
3. Molina Miranda A, Juberías Sánchez A. Concepto de producto sanitario y su inclusión entre los productos de consumo. Medicamentos, Productos Sanitarios y Protección del Consumidor. Reus. Madrid. 2017.
4. Comité científico de los riesgos sanitarios emergentes y recientemente identificados (SCENIHR). Final Opinion on the safety of medical devices containing DEHP-plasticized PVC or other plasticizers on neonates and other groups possibly at risk (2015 update), [https://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/emerging/docs/scenihr\\_o\\_047.pdf](https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihr_o_047.pdf).



O-41

## Investigación ambiental de un brote de gastroenteritis asociado a una fuente ornamental transitable con juegos de agua de Barcelona

Gallés Clarà P, Millet Vilanova JP, Rius Gibert C, de Andrés Aguayo A, Fornés Canton LL, Gómez Guitérrez A

Agència de Salut Pública de Barcelona  
pgalles@aspb.cat

### INTRODUCCIÓN

La notificación de un brote de gastroenteritis asociado a la fuente del Parque Antonio Santiburcio de Barcelona el día 30 de agosto de 2018 motivó su investigación. Se relacionaron 70 casos entre los días 10 de agosto y 15 de septiembre de 2018. Se trata de una fuente con recirculación y acumulación con 234 surtidores que proyecta agua del suelo hasta una altura de 1 metro y que tiene un uso lúdico donde las personas pueden bañarse y transitar. Los usuarios mayoritarios de la instalación fueron niños.

Aunque existen precedentes de brotes en instalaciones similares (Florida 1999, Nueva York 2005 o Tennessee 2014), en España no existe una normativa sanitaria específica para este tipo de instalaciones. En varios lugares se está aplicando la normativa de piscinas para su control sanitario.

### OBJETIVOS

Realizar la investigación ambiental del brote asociado a la instalación y detectar peligros asociados al funcionamiento de la fuente que pudieran explicar el brote.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se efectuaron 3 inspecciones a la instalación con toma de muestras de agua y torundas los días 30 de agosto, 3 y 14 de septiembre. Inicialmente, se muestrearon diferentes puntos de la fuente (surtidores y depósito) para el análisis de patógenos relacionados con contaminación fecal (aerobios, coliformes, enterococos, clostridios, estafilococos, *Campylobacter* y *Salmonella*). A partir de los resultados analíticos, de la evolución de la investigación epidemiológica y de una búsqueda bibliográfica se decidió incluir *Cryptosporidium* y *Giardia* en el análisis del agua.

### RESULTADOS

En la inspección del 30 de agosto se tomaron 4 muestras de agua. Se identificó presencia de aerobios (4/4), coliformes (3/4), *Clostridium perfringens* (2/4) y enterococos (1/4). Se observó un mal funcionamiento del sistema automático de cloración. Se ordenó el cierre de la instalación y una limpieza y desinfección. En la inspección del 3 de septiembre se observó una reducción de aerobios y la presencia de *Pseudomonas aeruginosa* y ausencia del resto de parámetros encontrados anteriormente. Se identificaron incumplimientos importantes de la normativa sanitaria de piscinas.

Tras la búsqueda bibliográfica se analizó además la presencia de *Cryptosporidium* y *Giardia* en los remanentes de agua de las primeras muestras tomadas, previas a la limpieza y desinfección de la instalación, confirmando su presencia en estas.

### CONCLUSIONES

La presencia de los patógenos encontrados en la fuente concordó con clínica y las muestras biológicas de los casos. La contaminación de la fuente pudo darse por parte de los usuarios o por animales que pudieron transitar por ella. El consumo de agua de los niños propagó el cuadro gastrointestinal. El conocimiento adquirido sirvió para definir los peligros de la instalación y mejorar su diseño y funcionamiento para todas las fuentes con juegos de agua de la ciudad.

### REFERENCIAS

1. Centers for Disease Control and Prevention. Water Play Areas and Interactive Fountains.

**Palabras clave:** brote gastroenteritis; fuente transitable; *Chryptosporidium*; *Clostridium*.

O-42

## Utilidad de la PCR en el diagnóstico de protozoosis intestinales en pacientes con sintomatología de larga duración

Goñi P, Carrilero C, Chueca P, Beltrán A, Clavel A, Acosta L

Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza  
pgoni@unizar.es

### INTRODUCCIÓN

El diagnóstico de las infecciones parasitarias intestinales se lleva a cabo tradicionalmente, mediante concentración de una muestra de heces y examen microscópico, en fresco o tras una tinción. Por ello un correcto diagnóstico depende de factores como la carga parasitaria o la experiencia del observador. Cuando el paciente presenta una enfermedad crónica y ha recibido tratamiento, la microscopía puede dar falsos negativos en el diagnóstico.

### OBJETIVOS

Comparar los resultados obtenidos por microscopía vs métodos moleculares en el caso de infecciones producidas por protozoos intestinales en personas con sintomatología gastrointestinal crónica.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una encuesta a un colectivo de personas afectadas por problemas gastrointestinales de larga duración, para determinar la proporción de ellos que han sido diagnosticados de giardiosis como infección parasitaria más frecuente en nuestro país. Simultáneamente, 39 muestras de heces, procedentes de 14 voluntarios con sintomatología gastrointestinal crónica fueron concentradas con formalina-acetato de etilo y analizadas al microscopio y por inmunocromatografía. El DNA fue extraído mediante un kit comercial y se desarrollaron PCR específicas para la detección de *Giardia* (tpi y beta-giardina), *Cryptosporidium* (gp60), *Blastocystis* (SSU-RNA), *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba dispar* y *Entamoeba moshkovskii* (SSU RNA).

### RESULTADOS

Un total de 316 voluntarios procedentes de toda España, rellenaron la encuesta realizada por medios informáticos. De ellos, 298 sufrían sintomatología digestiva (86 diarrea, 79 estreñimiento, 84 alternancia de diarrea y estreñimiento, 220 dolor abdominal, 81 distensión abdominal, 70 gases, y 166 otros) y 277 tenían patologías digestivas variadas (159 intolerancia a la lactosa, 177 intolerancia a la fructosa, 62 celiaquía,

112 sobrecrecimiento bacteriano (SIBO), 42 déficit de DAO, 36 histaminosis y 29 otras). 219 (69,3 %) de ellos habían sido diagnosticados de giardiosis en el pasado.

En ninguna de las muestras analizadas se observó la presencia de parásitos intestinales por microscopía. Por inmunocromatografía se obtuvieron cinco positivos para *Entamoeba histolytica*, en muestras de dos pacientes relacionados epidemiológicamente. Por PCR, 4 muestras (2 pacientes) fueron positivas para *Cryptosporidium*, 12 muestras (7 pacientes, 4 familias) fueron positivas para *Entamoeba histolytica*, 9 muestras (4 pacientes), todas ellas del mismo núcleo familiar fueron positivas para *Entamoeba dispar* y 7 muestras (3 pacientes, dos familias) fueron positivas para *Entamoeba moshkovskii*, siendo esta la primera vez que se comunica la identificación de *Entamoeba moshkovskii* como parásito intestinal en España. Es preciso señalar que solamente *E. histolytica* se considera patógena, no siéndolo *E. dispar* o *E. moshkovskii*. Ocho muestras correspondientes a 3 voluntarios resultaron negativas para todos los parásitos estudiados.

### CONCLUSIONES

Ante la presencia de numerosas patologías digestivas, es preciso profundizar acerca de si una PCR positiva es indicativa de una parasitosis activa y cuál es el motivo de que la microscopía no resulte de utilidad para estos casos.

Grupo "Agua y Salud Ambiental" T51\_17R.

**Palabras clave:** PCR; protozoos intestinales; sintomatología; enfermedad crónica.

O-43

## Lo que pudo y no fue: la planta de biomasa en el puerto de Las Palmas

López-Villarrubia E, Pita Toledo ML

Dirección General de Salud Pública  
*elopvil@gobiernodecanarias.org*

### FINALIDAD

Compartir nuestra experiencia sobre el potencial papel y las características de los informes de evaluación de impacto en salud para que una instalación considerada de interés estratégico por el Gobierno de Canarias fuera considerada finalmente como potencialmente peligrosa para la salud.

### CARACTERÍSTICAS

En 2014 el Ministerio de Energía y Turismo manifiesta la idoneidad del desembarco de ENCE en las islas Canarias. En la prensa local se presenta como una oportunidad para disminuir los costes de la energía. En 2015 se solicitan informes a la Dirección General de salud Pública (DGSP) sobre el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y sobre el Estudio Ambiental para la Autorización Ambiental Integrada (AAI), al tiempo que el Gobierno de Canarias declara el proyecto de interés estratégico. Se realiza una revisión bibliográfica sobre las características de las emisiones, las condiciones ambientales y de estado de salud locales y se emiten 3 informes de evaluación de impacto en la salud en ambos procedimientos.

### RESULTADOS

En julio de 2015 el informe sobre EIA concluye que la exposición a las emisiones de la planta sería inaceptable (se argumenta) y se analiza y cuestiona los valores de entrada y resultados del modelo de dispersión. En enero de 2016 en el curso de la AAI, tras un análisis exhaustivo del riesgo, se informa que el proyecto supondrá un impacto local severo y permanente para la ciudad y un elemento perturbador del bienestar y de la salud de la población, como consecuencia del incremento del riesgo de base que ya tienen los ciudadanos de Las Palmas de Gran Canaria con relación a determinadas patologías cardiovasculares, respiratorias y en especial del asma. Por sus consecuencias para la salud pública, se emite informe desfavorable a la instalación de la incineradora de biomasa en la ubicación propuesta.

En enero de 2016, la prensa se hace eco de los informes sanitarios desfavorables y los representantes políticos matizan sus opiniones. La DGSP, da respuesta a diversos colectivos, a solicitudes del Parlamento y mantiene reuniones con algunos de los agentes implicados. Los ciudadanos se expresan en contra.

### CONCLUSIONES

Los distintos representantes sociales y la administración local y autonómica no distinguieron entre una fuente de energía "renovable" y una "limpia". La planta de biomasa hubiera supuesto la exposición de los habitantes de la mayor urbe de Canarias, con una prevalencia de asmáticos del 15 %, a una nueva fuente emisora de gases y partículas con efectos sinérgicos a la contaminación urbana, del puerto y de los episodios saharianos. Es la primera vez que en las islas un proyecto no se implanta bajo el argumento de sus efectos en la salud.

### REFERENCIAS

1. Rohr A et al. Potential Occupational Exposures and Health Risks Associated with Biomass-Based Power Generation. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2015; 12, 8542-605.

**Palabras clave:** impacto en salud; biomasa.

O-44

## Estándares de calidad para ciudades más saludables

Madrid Verdugo ME, Moya Ruano LA, Rodríguez Rasero FJ, Jiménez Melgar P, Vela Ríos J

Servicio de Salud Ambiental. Consejería de Salud y Familias. Junta de Andalucía  
*encarnacion.madrid@juntadeandalucia.es*

### FINALIDAD

La elaboración de un manual de estándares urbanísticos en primer lugar responde a la exigencia normativa de que en Andalucía, las Administraciones Públicas deben promover entornos saludables (artículo 14 del Decreto 51/2017, de 28 de marzo, de desarrollo de los derechos y responsabilidades de la ciudadanía en relación con la salud pública).

Este manual pretende poner a disposición de los responsables de elaborar los planeamientos urbanísticos, una serie de estándares en los que basarse para promover y mejorar la salud física y mental de la población, contribuyendo a crear entornos de vida saludable que promuevan la salud y la prevención de enfermedades.

### CARACTERÍSTICAS

Se trata de un manual orientativo que describe las distintas áreas que, desde el punto de vista urbanístico, pueden contribuir a mejorar la salud de la población por afectar a los determinantes de salud. El contenido del manual se estructura en varios apartados en los que se repasan conceptos fundamentales en salud y planificación urbanística, los antecedentes y el marco normativo existente, y se desarrollan después, en formato de fichas, los estándares e indicadores que componen el grueso del manual.

### RESULTADOS

Se han obtenido entre 60 y 80 estándares, basados o extraídos de otros documentos y experiencias publicadas, y otros nuevos propuestos en base a la información existente y la evidencia disponible. Algunos no llegan a ser estándares como tal por no tener suficiente evidencia para marcar un valor deseable, pero se incluyen como indicadores a efectos de evaluar las tendencias a lo largo del tiempo. La utilidad de este manual por parte de los promotores o gestores de planeamientos urbanísticos se podrá evaluar tras su publicación.

### CONCLUSIONES

Sería necesario seguir buscando y generando iniciativas que aporten evidencias sobre los resultados en salud derivados del planeamiento urbanístico.

### REFERENCIAS

1. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas. Gobierno de España. 2011.
2. IECA. Estadísticas sobre Urbanismo, vivienda y construcción. Anuario Estadístico de Andalucía. 2018.
3. Instituto Juan de Herrera. Análisis urbanístico de Barrios Vulnerables en España. Indicadores Básicos de Vulnerabilidad Urbana. Ministerio de Fomento. 2016.

**Palabras clave:** ciudades saludables; urbanismo; salud; estándares.

O-45

## Estimación del tiempo de exposición necesario al sol para alcanzar el umbral de síntesis de vitamina D en la población mediterránea

Sánchez Pérez JF, Comendador Jiménez B, Castro Rodríguez E

Universidad Politécnica de Cartagena  
juanf.sanchez@upct.es

### INTRODUCCIÓN

La vitamina D es una vitamina liposoluble. Su forma activa actúa como una hormona que interviene en el metabolismo del calcio (salud musculoesquelética). El déficit de vitamina D produce raquitismo en lactantes y osteomalacia en adultos, pero también se pueden encontrar evidencias de su influencia en el desarrollo de cáncer, procesos autoinmunes, patologías cardiovasculares, diabetes e infecciones. Hay dos fuentes principales de obtención de vitamina D: alimentación (10 %) y exposición cutánea a la radiación ultravioleta (90 %).

Numerosos estudios muestran concentraciones insuficientes de vitamina D en ancianos y personas que padecen osteoporosis, pero también se pueden encontrar, en la bibliografía, estudios que reflejan una alta prevalencia de insuficiencia y deficiencia de vitamina D en jóvenes sanos.

### OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es estimar el tiempo necesario para la síntesis necesaria de vitamina D debida a la radiación ultravioleta en la península ibérica durante el año 2018.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se ha realizado basándonos en la metodología propuesta por McKenzie et al.<sup>1</sup> que relaciona el índice ultravioleta (UVI) con tiempo de exposición necesario para alcanzar una dosis diaria de vitamina D de 1000 IU.

### RESULTADOS

Los resultados muestran que, para los valores medios de UVI en península, el tiempo máximo necesario para alcanzar la dosis necesaria de vitamina D es de 12,5 minutos para el mes de enero y el mínimo de 1,88 minutos en los meses de junio y julio. Estos resultados se obtienen teniendo en cuenta que todo el cuerpo se encuentra expuesto al sol. Si solo se tuviera expuesta la cara y los brazos, el tiempo se cuadruplicaría.

### CONCLUSIONES

El estudio nos permite identificar el tiempo necesario de exposición para la población mediterránea al sol para alcanzar la dosis recomendada de vitamina D en cada estación. Como se puede observar, este tiempo oscila entre 2 y 12 minutos, si todo el cuerpo estuviera expuesto al sol.

### REFERENCIAS

1. McKenzie RL, Liley JB, Björn LO. UV Radiation: Balancing Risks and Benefits. *Photochemistry and Photobiology*. 2009; 85:88-98.

**Palabras clave:** Vitamina D; radiación ultravioleta; UVI; tiempo de exposición.

O-46

## Desigualdades en la mortalidad por cáncer en zonas fronterizas de España y Portugal. Beja, Faro y Huelva

Viñas Casasola MJ, Gurucelain Raposo JL, Fajardo Rivas ML, Rivas Alcazar F, Valle Gallardo J, Ordóñez Bermúdez MT

Delegación Territorial. Huelva. Consejería de Salud. Junta de Andalucía  
manuelj.vinas@juntadeandalucia.es

### OBJETIVOS

La distribución municipal de los cánceres de pulmón y mama en la provincia de Huelva presenta ciertos patrones de distribución. Nuestro objetivo es contrastar la distribución de los cánceres citados con dos distritos portugueses fronterizos y vecinos de Huelva: Beja y Faro.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron como casos las defunciones por cáncer de pulmón (C33-C34) y de mama (C50) de personas residentes en la provincia de Huelva y los distritos de Algarve y Bajo Alentejo durante los años 2002 a 2015. Tanto los datos de número de defunciones como de población en riesgo se tomaron del Instituto Nacional de Estadística de España y del Instituto Nacional de Estadística de Portugal, respectivamente. Se utilizó como unidad de análisis el municipio y los riesgos relativos (RR) o razones de incidencia estandarizadas suavizadas se calcularon según el modelo denominado *convolution prior* que fue propuesto por Besag, York y Mollié (BYM) que es el más utilizado y recoge como efectos aleatorios la heterogeneidad espacial y la estra-variabilidad no espacial. La herramienta utilizada para la inferencia bayesiana de distribuciones marginales posteriores es la *Integrated Nested Laplace approximations* (INLA) que utiliza aproximaciones determinísticas precisas para las distribuciones marginales posteriores.

### RESULTADOS

En cáncer de mama no se encuentran grandes diferencias en los RR, que oscilan entre 0,95 y 1,05. Sin embargo en cáncer de pulmón los RR oscilan entre 0,57 y 1,42 concentrándose los valores más elevados en la provincia de Huelva.

### CONCLUSIONES

Las diferencias y similitudes encontradas en los RR de las áreas estudiadas pueden relacionarse con la diferente frecuencia en las poblaciones de factores de protección y de riesgo tales como la edad media al nacimiento del primer hijo, tasas de fecundidad y natalidad, consumo de tabaco y PIB *per cápita*.

Se recomienda profundizar en la investigación fronteriza sobre cáncer, distribución de factores de riesgo en población y grupos sociales y establecer un marco de colaboración entre registros oncológicos de Andalucía y Portugal para profundizar en un mejor conocimiento de la incidencia de cáncer y factores de riesgo asociados.

**Palabras clave:** cáncer; mortalidad; epidemiología espacial.

O-47

## Revisión de la guía técnica para la aplicación y la gestión del uso de sustancias y mezclas para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo

Adroer Martori N

AQUA ESPAÑA (Asociación Española de Empresas del Sector del Agua)  
*nadroer@adiquimica.com*

### FINALIDAD

Dar a conocer la revisión actualizada de la guía técnica denominada Guía técnica para la aplicación y la gestión del uso de sustancias y mezclas para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo, cuya primera edición se publicó en 2016 por Aqua España.

### CARACTERÍSTICAS

En esta comunicación se hará un repaso del contenido de la guía resaltando las novedades más significativas consecuencia de la publicación del Real Decreto 902/2018, de 20 de julio.

### RESULTADOS

Desde el sector de las empresas que comercializan este tipo de sustancias y mezclas se detectó que en algunas ocasiones el cumplimiento de la normativa vigente era complicado, interpretable y por tanto en algunas ocasiones poco claro para todos los actores implicados. Esto motivó que en 2016 se planteara la elaboración y publicación de la primera edición de la guía técnica. La derogación en el mes de agosto de 2018 de la Orden SSI/304, de 20 de julio, ha hecho que fuera necesaria una revisión de la misma y una actualización de la misma con la incorporación de los requisitos exigidos para la óptima gestión por parte de las empresas fabricantes o comercializadoras de las sustancias, como de los usuarios finales, de los auditores de calidad, o de la administración sanitaria, responsable de las inspecciones en muchas instalaciones.

Por este motivo y para facilitar a todos los actores del sector el cumplimiento de la normativa, promover las buenas prácticas, y sobre todo priorizar la protección de los consumidores, se ha redactado este documento para que sirva de guía técnica para la aplicación y la gestión del uso de sustancias y mezclas para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano.

### CONCLUSIONES

Presentación de todos los requisitos exigibles para este tipo de sustancias y mezclas, con un capítulo de definiciones, otro con todas las normativas tanto europeas (REACH, CLP, BPR) como españolas, también con sus usos, excepciones y un último apartado de preguntas más frecuentes.

### REFERENCIAS

1. Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
2. Real Decreto 902/2018 de 20 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y las especificaciones de los métodos de análisis del Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, y del Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano.

**Palabras clave:** agua; consumo humano; sustancias; mezclas; tratamiento del agua; Real Decreto 902/2018.

**O-48**

## Gestión de la contaminación accidental por plaguicidas en una red de agua de consumo humano

Escoín Peña C, Molina Peris E, Barberá Riera M, Llansola Muñoz I, Cases A, Lardín Mifsut S

Centro de Salud Pública de Castellón  
escoin\_car@gva.es

### FINALIDAD

Describir la actuación de Sanidad Ambiental derivada de la contaminación accidental por metalaxil en un sistema de abastecimiento rural.

### CARACTERÍSTICAS

Desde el Centro de Salud Pública de Castellón de Castellón se inició una investigación sobre las posibles causas de contaminación de agua de consumo humano (ACH) tras la comunicación por parte del gestor de una coloración rosada de la misma. Se evidenció que una de las captaciones (pozo) y parte de su conducción eran compartidas con un sistema de riego agrícola. La brusca parada del variador de frecuencia de la bomba del sondeo ocasionó una importante succión con rotura de las electroválvulas y circulación del contenido de los depósitos agrícolas con metalaxil y quelato de hierro hacia la red de abastecimiento.

Metalaxil es un fungicida citrícola de aplicación profesional. Se trata de una sustancia nociva por ingestión, con sensibilización cutánea y toxicidad crónica para el medio ambiente acuático.

### RESULTADOS

Desde Sanidad Ambiental se restringió el ACH quedando el suministro garantizado mediante distintas fuentes públicas urbanas. Se cesó la extracción del pozo implicado y se precintó la derivación para uso agrícola. Igualmente se vació el depósito municipal y posteriormente se realizaron sucesivos enjuagues, se purgó la red y se notificó a la población y a los establecimientos alimentarios la necesidad de purgar las instalaciones interiores. Se tomaron muestras de agua y se coordinaron trabajos con la Sección de Epidemiología.

Los controles analíticos evidenciaron la no afección del acuífero y la confirmación de que el hierro en red nunca superó el valor paramétrico. Se alcanzó una concentración de metalaxil de 142 ppb y no se obtuvieron niveles inferiores al normativo hasta 7 días

post-incidencia, momento en que se permitió el uso de agua excepto para bebida y preparación de alimentos. Esta restricción se levantó 17 días después, tras confirmar la tendencia de disminución.

Las medidas en el sistema de abastecimiento fueron: instalación de electroválvula en la conducción, sustitución de electroválvulas en cada derivación e instalación de válvulas antirretorno y llaves manuales de apertura y cierre, sustitución completa de la tubería de derivación e instalación de chivato. Se instó al agricultor a disponer de rotura hidráulica en los depósitos. No se registraron efectos en la salud humana aunque las molestias domésticas e industriales fueron importantes durante la restricción.

### CONCLUSIONES

El color rosado del agua derivado de la presencia de quelato de hierro advirtió de la contaminación y evitó posibles efectos en la salud. Se encontró dificultad en la purga de algunas viviendas de carácter estacional y se evidenció la necesidad de reforzar el control de las medidas de seguridad en abastecimientos con pozos compartidos.

**Palabras clave:** agua de consumo humano; plaguicidas.



O-49

## Contaminación por isómeros de hexaclorociclohexano en agua de consumo humano en O Porriño, Pontevedra

Val Sanlés MC, Botana Rey N, Domonte Pereiro M, Piñeiro Sotelo M, Álvarez Cortiñas M

Jefatura Territorial de la Consellería de Sanidad en Pontevedra  
*Maria.del.Carmen.Val.Sanles@sergas.es*

### INTRODUCCIÓN

El enterramiento de residuos generados en el proceso de producción de lindano (gamma hexaclorociclohexano, HCH) en la zona industrial del Polígono de Torneiros (O Porriño) produjo contaminación de los suelos. Por sus características mecánicas, se utilizaron durante años como firme y relleno en diversos viales, sin que por aquel entonces la población general fuera consciente de su peligrosidad. Tras las actuaciones llevadas a cabo en su día, se creía que el problema estaba acotado al Polígono. Los análisis de aguas realizados por la Confederación Hidrográfica Miño-Sil en los últimos años, apuntaban a la posibilidad de que hubiera presencia de este contaminante en los suelos de una nueva zona denominada Fuente Contrasto.

### OBJETIVOS

Evaluar el riesgo de exposición de la población de Contrasto a isómeros de HCH a través del agua de consumo humano, con el fin de adoptar medidas dirigidas a interrumpir dicha exposición.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se identificaron todas las viviendas existentes en la zona y sus sistemas de abastecimiento de agua. Se muestrearon todos los sistemas identificados y se analizaron en el Laboratorio de Salud Pública de Galicia. Se determinaron los isómeros alfa, beta, delta y gamma de HCH por cromatografía de gases con detector de masas/masas cuadrupolo.

### RESULTADOS

Se identificaron 65 domicilios, 24 disponen únicamente de pozo particular, 12 de traída vecinal y los 29 restantes, ambos sistemas. Entre el 30 de octubre de 2017 y junio de 2018 se tomaron un total 125 muestras para la determinación de isómeros de HCH. En 15 muestras se detectó presencia de isómeros de HCH (beta-HCH en todas ellas, alfa-HCH en bastantes y de delta-HCH solo en alguna y en bajas concentraciones). Estas últimas correspondían a 10 pozos de 10 viviendas,

de las cuales 5 únicamente tenían como suministro agua de pozo y las 5 restantes también disponían de traída vecinal. Los resultados de las muestras en las 4 traídas vecinales y en las fuentes identificadas dieron ausencia de isómeros.

### CONCLUSIONES

El predominio de beta-HCH en las muestras positivas es coherente con que este isómero es más persistente a la degradación que el gamma (lindano) y que el alfa (más abundante en el contaminante original). No existe garantía sanitaria en el caso de utilizar como abastecimiento de agua de consumo humano cualquiera de los pozos y fuentes. Muchos de los pozos presentan contaminación por HCH, existiendo en la zona contaminación de suelos y de las aguas superficiales y subterráneas. Por esto se emitieron una serie de recomendaciones al Ayuntamiento de O Porriño con el fin de evitar la exposición de las personas.

**Palabras clave:** lindano; hexaclorobenceno; HCH; isómero gamma; agua de consumo; Porriño.

O-50

## Después del proyecto *Life Rural Supplies*

Álvarez Cortiñas M, Íñiguez Pichel E, Ameixenda Mosquera C, Arias Sanchez R, Barcón Orol MD, Piñeiro Rebolo R

Dirección Xeral Saúde Pública. Conselería Sanidade.Xunta De Galicia  
*manuel.alvarez.cortinas@sergas.es*

### FINALIDAD

Teniendo en cuenta que una gran parte de la población gallega vive en el medio rural y que el 23 % de la población (580 000 personas) se abastece de agua a través de soluciones autónomas (traídas vecinales y pozos particulares), se realizó un estudio en profundidad de este tipo de abastecimientos, con el objetivo de detectar problemas y buscar soluciones para mejorar la calidad sanitaria del agua.

### CARACTERÍSTICAS

En un área de 30Km<sup>2</sup> del ámbito rural del ayuntamiento de Abegondo, que dispone de abastecimientos autónomos como única alternativa posible para el suministro de agua a 739 vecinos, se estudiaron 32 traídas y 137 pozos. Se realizaron estudios hidrogeológicos, de infraestructuras, análisis de muestras, etc. Las posibilidades de mejora, que quedaron plasmadas en 26 planes de sostenibilidad, se llevaron a cabo en algunos de estos abastecimientos.

Con el fin de extender los resultados obtenidos al resto de Galicia, se elaboraron dos documentos: Instrucción Técnica para el abastecimiento autónomo y Guía para la elaboración de los programas de control y gestión de los pequeños abastecimientos.

### RESULTADOS

Se diagnosticó una falta de garantía sanitaria en el agua suministrada y una falta de conocimiento de los riesgos sanitarios por parte de los usuarios, encontrando soluciones viables, pero con dificultad en su implementación debido a la falta de recursos técnicos y económicos.

La acusada dispersión poblacional de Abegondo, similar al resto de la Galicia rural, hace los resultados del proyecto, extrapolables a toda la Comunidad Autónoma. Adicionalmente al proyecto, se elaboró un informe sobre el abastecimiento autónomo en Galicia, que describe la metodología utilizada, para diagnosticar y buscar soluciones en otros municipios, así como un documento director con una posible línea de subvención.

Los resultados han llevado a desarrollar varias actuaciones técnicas, políticas y legislativas, entre las que están la de un plan especial para la mejora de la calidad de aguas de consumo, presentado en el Consejo de Gobierno de la Xunta en marzo-2018, el desarrollo normativo, estudio de nuevos modelos de gestión por parte los organismos con competencias en abastecimiento, para dar apoyo técnico y económico a los ayuntamientos que quieran replicar la metodología empleada en este proyecto.

### CONCLUSIONES

Hasta la puesta en marcha de este proyecto, los sistemas de abastecimiento autónomo eran considerados como una solución transitoria mientras no se procedía a la extensión completa de las redes centralizadas municipales, pero tras el desarrollo de este proyecto se ha transformado esta idea. En consecuencia, se ha derivado en la adopción de nuevas medidas de carácter técnico y normativo que pasan a considerar al abastecimiento autónomo como una opción perfectamente viable desde un punto de vista técnico, económico y ambiental.

**Palabras clave:** *Life*; abastecimiento rural; agua consumo humano; traída vecinal.

O-51

## Sistema de vigilancia espacial de aguas de abastecimiento en la Comunidad de Madrid

Medrano Perales P, Soto Zabalgoeazcoa MJ

Subdirección General de Sanidad Ambiental. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid  
*paloma.medrano@salud.madrid.org*

### FINALIDAD

El inventario de factores de riesgo ambientales considerando la componente espacial, las capacidades de análisis espacial que ofrecen los sistemas de información geográfica, y los mapas como herramienta de trabajo, constituyen un elemento imprescindible de los sistemas de vigilancia en Salud Pública. El conocimiento de la localización de los posibles riesgos ambientales y su relación en el territorio con la población, son determinantes a la hora de establecer los niveles de salud y bienestar de los ciudadanos.

El Sistema de vigilancia espacial de aguas de abastecimiento de la Comunidad de Madrid, tiene como objetivo el conocimiento espacial de la ubicación de las infraestructuras de distribución de agua, el nivel de calidad del agua y la distribución geográfica de la red en relación con la población.

### CARACTERÍSTICAS

Mediante un Sistema de Información Geográfica se realizan las tareas de captura, georreferenciación, tratamiento, actualización y análisis de la información, y en el Visor de Indicadores de Salud se difunden los datos. Los mapas resultantes constituyen un apoyo a la labor de los inspectores de salud pública de las distintas áreas sanitarias y una herramienta imprescindible para la vigilancia de la calidad del agua y las intervenciones ante situaciones de alerta.

La información se obtiene del Sistema Nacional de Aguas de Consumo del Ministerio de Sanidad (SINAC), del programa informático Higiene Alimentaria y Sanidad Ambiental de la Consejería de Sanidad (SAHAWEB) y del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid. Se han georreferenciado todas las infraestructuras que componen la distribución de agua potable: zonas de abastecimiento, abastecimientos privados, redes de distribución, puntos de muestreo, estaciones de tratamiento de aguas y depósitos y se ha representado la población por sectores. Actualizando anualmente la información.

### RESULTADOS

La representación espacial de esta información ha permitido por un lado facilitar las tareas de vigilancia sanitaria, detectar áreas geográficas no cubiertas por puntos de muestreos, así como apoyar el control de la calidad del agua y el cumplimiento de la normativa que realiza la Comunidad de Madrid como autoridad sanitaria.

### CONCLUSIONES

El Sistema de vigilancia espacial de aguas de abastecimiento se revela como una herramienta muy útil para la vigilancia y control de la calidad del agua de acuerdo a los criterios establecidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

### REFERENCIAS

1. Tecnologías de la Información Geográfica aplicadas a la Salud. Número 12. 2004-2005. Serie Geográfica.
2. Aranguez Ruiz E, Arribas Garcia M, Aranguez Gilarranz J, et al. Salud y territorio. Aplicaciones prácticas de los sistemas de Información geográfica a la salud ambiental. Madrid. Sociedad Española de Sanidad Ambiental. Serie De aeribus, aquis et locis nº 2.2012.

**Palabras clave:** Sistemas de Información Geográfica; aguas de abastecimiento; Madrid.

O-52

## Presencia de microplásticos en aguas y su potencial impacto en la salud pública

Vicente Agulló D, Bollain Pastor C

Centro de Salud Pública de Alicante  
dvagullo@gmail.com

### FINALIDAD

La finalidad de este estudio es revisar la legislación y recomendaciones internacionales actuales, describir la presencia y origen de microplásticos en el agua potable y evaluar el potencial impacto de los microplásticos como riesgo emergente para la salud pública.

### CARACTERÍSTICAS

El uso de plásticos se ha visto incrementado de manera exponencial en los últimos años y, su difícil reciclaje y baja degradabilidad tiene como consecuencia una acumulación de estos en el medio ambiente. Pese a su gran estabilidad física, los plásticos, con el tiempo, se pueden ver sometidos a erosión física y química dando lugar a fragmentos más pequeños. Aunque no hay una definición estandarizada del concepto de microplástico se ha aceptado el límite máximo de 5 mm como criterio para considerarlos como tales.

Las fuentes de microplásticos pueden ser: i) primarias, por ejemplo, en forma de microesferas para su uso en cosmética, o como materia prima para la producción de plásticos (granza) o ii) secundarias, consecuencia de la degradación física o química de plásticos de mayor tamaño.

Los plásticos, además de las consecuencias sobre el medio ambiente, tienen un efecto directo sobre los seres vivos, ya sea por ingestión, estrangulamiento, atrapamiento o toxicidad. También se ha descrito que los plásticos pueden actuar como vehículos de especies invasoras y adsorber en su superficie otros contaminantes como los PCB, PAH o DDT incrementando así el efecto contaminante. Respecto a su ingestión, investigaciones recientes indican que hay evidencia tanto del impacto físico directo en la fauna acuática como de la toxicidad por incorporación de compuestos químicos (plastificantes, aditivos, metales pesados, etc.) a la cadena trófica y alimentaria.

### RESULTADOS

Los resultados de estudios publicados son contradictorios respecto a la presencia de microplásticos tanto en abastecimientos como en agua de consumo y embotellada. Un factor limitante es la falta de

coordinación tanto en la definición y descripción de los microplásticos como en la dificultad de estandarizar métodos analíticos que permitan la comparación de resultados.

### CONCLUSIONES

Ante la falta de evidencia científica, es necesario profundizar en el estudio de sus efectos potenciales y su presencia en la cadena alimentaria y el agua de consumo. Mientras no exista esta evidencia ni haya medios para su control, difícilmente se podrá llegar a proponer como parámetro para la vigilancia en las aguas de consumo humano.

### REFERENCIAS

1. Eerkes-Medrano D, Thompson RC, Aldridge DC. Microplastics in freshwater systems: A review of the emerging threats, identification of knowledge gaps and prioritisation of research needs. *Water Research*. 2015; 75:63–82.
2. Pivokonsky M, Cermakova L, Novotna K, et al. Occurrence of microplastics in raw and treated drinking water. *Science of The Total Environment*. 2018; 643:1644–51.

**Palabras clave:** microplásticos; aguas; impacto; contaminante.

O-53

## Evolución de las concentraciones del ión nitrato en las aguas de consumo humano en la Comunitat Valenciana (2000-2017)

Cavero Carbonell C, del Hierro Tello C, Garcia Garcia R, Soria Romero D, Calatayud Galiano C

Dirección General de Salud Pública  
coracaveroc@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

La problemática de la calidad del agua más destacable en la Comunitat Valenciana es la presencia de nitratos en las aguas subterráneas, que ha sido coincidente con las zonas de mayor cultivo, es decir, áreas de gran tradición agrícola y, por tanto, ha estado relacionada, principalmente, por un uso excesivo de fertilizantes inorgánicos.

### OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es evaluar y mostrar cómo ha evolucionado, durante el periodo 2000-2017, la contaminación por nitratos en red de distribución de las zonas de abastecimiento (ZA) de la Comunitat Valenciana.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se toman como punto de referencia los resultados analíticos históricos de las ZA censadas en cada año del periodo estudiado. Estos datos se han obtenido de las campañas de control de nitratos que se incluyen en el Programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano, llevado a cabo por las Administraciones ambiental y sanitaria, en la Comunitat Valenciana. Las muestras fueron analizadas por los laboratorios de Salud Pública de la Consellería de Sanitat Universal y Salut Pública. Se han considerado las concentraciones de nitrato en red de distribución cuando alcanzan o sobrepasan el valor paramétrico de la norma sanitaria vigente (50 mg/L). La frecuencia de muestreo ha sido variable con los años, siendo inicialmente mensual y actualmente semestral.

### RESULTADOS

En la provincia de Alicante el porcentaje de ZA afectadas, en el año 2000, era de 3,11 %, y en 2017, un 0,42 %. En la provincia de Castellón, de 5,61%, en el año 2000, disminuye a un valor de 1,22 %, en 2017. En la provincia de Valencia, de 17,46 %, en el año 2000, se baja a un porcentaje de 14,39 %.

Se ha observado una disminución de la población afectada en el periodo estudiado. En el año 2000, el 11,88 % de la población de la Comunitat Valenciana se abastecía de aguas con valores de nitratos que superaban los 50 mg/L, siendo del 5,71 % en el año 2017.

### CONCLUSIONES

De los resultados se concluye que la provincia de Valencia es la que presenta, con bastante diferencia, un mayor número de ZA con la problemática de contaminación por nitratos de las aguas de consumo humano. Se observa un descenso en el número de ZA afectadas y, por tanto, también de población, motivado, en gran parte, por el cambio de suministro a aguas superficiales, pero también por suministro de aguas desaladas, sondeos estratégicos de buena calidad o aplicación de tratamientos específicos.

### REFERENCIAS

1. Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
2. Decreto 58/2006, de 5 de mayo, del Consell, por el que se desarrolla en el ámbito de la Comunitat Valenciana, el Real Decreto 140/2003.

**Palabras clave:** nitratos; contaminación; aguas subterráneas; zonas de abastecimiento.

O-54

## Proyecto *Life Water Way*

Íñiguez Pichel E, Ameixenda Mosquera C, Arias Sánchez R, Cabado Brea P, Garabato Gándara L, Giménez Solla M

Consellería de Sanidade  
elvira.iniguez.pichel@sergas.es

### FINALIDAD

En la actualidad no es posible ofrecer servicios de abastecimiento con garantía sanitaria en buena parte de sendas e itinerarios naturales y culturales europeos. Con este proyecto se espera dotar de abastecimiento de agua de consumo a un tramo del camino de Santiago, determinando una estrategia que permita recuperar fuentes naturales como solución de micro abastecimiento en áreas donde no llegan las redes centralizadas de agua.

Se creará un envase reutilizable para la recogida del agua en cuyo importe se incluyan los costes de mantenimiento de las redes de las fuentes. De este modo se persigue el uso sostenible de los recursos, reduciendo el número de botellas de plástico utilizadas en este camino.

### CARACTERÍSTICAS

Este proyecto forma parte del programa *Life*, instrumento financiero de la Unión Europea para promocionar tecnologías innovadoras en materia de medio ambiente que permitan “vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta”. El ámbito de actuación es el Camino Inglés, que atraviesa 18 municipios (143 Km).

Las acciones a desarrollar son: inventario y evaluación de riesgos de las fuentes naturales del Camino Inglés (2017-2018); diseño y ejecución de un prototipo para el tratamiento de aguas de consumo en fuentes (2018-2019); creación de una red piloto (2018-2019); medición del impacto socioeconómico y ambiental (2017-2021); estrategia para replicar la actuación (2017-2021).

### RESULTADOS

Los resultados obtenidos hasta el día de hoy provienen de las acciones diagnósticas y de diseño. Las acciones diagnósticas se basaron en comprobar la disponibilidad de agua en el camino inglés a través de redes municipales de abastecimiento o fuentes naturales. Se estudiaron 54 fuentes naturales, de las que

sólo 14 fueron viables (17 no tenían caudal suficiente, 19 estaban sometidas a presiones, 15 con origen del agua desconocido, y 7 presentaron incumplimientos físico químicos de entidad suficiente).

Entre las acciones de diseño se han seleccionado para la red piloto 30 puntos: 17 conectados a la red municipal, 3 mixtos y 10 fuentes naturales. Se tomó en consideración un punto en cada ayuntamiento y una distancia entre ellos de 6 Km. Así mismo se ha diseñado el prototipo de tratamiento, con desinfección por lámparas ultravioleta y un filtro de carbón activo. Por último, se están realizando encuestas de intención de consumo y de hábitos y preferencias para evaluar el estudio de recuperación de costes y el impacto socioeconómico del proyecto.

### CONCLUSIONES

Este proyecto es acorde a las nuevas legislaciones medioambientales y sanitarias, integradas en el plan de transición hacia una economía circular. El éxito de este proyecto dependerá de: determinar un protocolo de actuación extrapolable a cualquier situación, proporcionando herramientas para difundirlo; diseñar un prototipo de sistema de tratamiento de bajo coste e inédito; alcanzar la viabilidad del servicio a través del traslado de la recuperación de costes al usuario.

**Palabras clave:** agua de consumo; fuente; *Life*; camino de Santiago.

O-55

## Evolución de la calidad del agua de consumo humano en la Marina Alta. Periodo 2013-2018

Olivares Martínez H, Olivares Martínez A, Torres Leyda A

Centro de Salud Pública de Dénia  
olivares\_hel@gva.es

### INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso natural valioso, que debe ser protegido de la contaminación. Su continua degradación, además del deterioro ambiental, puede suponer un grave problema de Salud Pública si no se garantiza un suministro de agua para consumo humano (ACH) en cantidad y calidad suficiente. El organigrama de la Conselleria de Sanidad Universal i Salut Pública (CSUIISP) incluye las competencias en materia de vigilancia y control del ACH en la Dirección General de Salud Pública.

### OBJETIVOS

Analizar la calidad del ACH de los abastecimientos del departamento de salud de Dénia durante el periodo 2013-2018. Estudiar el número de incumplimientos notificados por el gestor, el número de incumplimientos detectados en la vigilancia desde salud pública (SP), el tipo de parámetros implicados, así como el número de restricciones derivadas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio transversal con recogida retrospectiva de datos primarios obtenidos de: (1) Sistema de Información de Sanidad Ambiental (SISAM), aplicación informática de la CSUIISP. (2) Boletines analíticos de red correspondientes a la vigilancia CSP Dénia según Protocolo de Vigilancia Sanitaria del ACH de la DGSP. (3) Archivo correspondiente al Programa de ACH del CSP Dénia. Se analizó la frecuencia de distribución de los incumplimientos por año (R software).

### RESULTADOS

En 2013 había 50 zonas de abastecimiento (ZZAA) censadas, y con motivo de la vigilancia sanitaria se incrementó el censo a 63 (+12,6 %). El 79,4 % de las ZZAA presentaron una calificación apta a lo largo de todo el periodo de estudio. En relación a los incumplimientos, se comunicaron un total de 31 notificaciones de incumplimiento confirmado por el gestor, y 191 incumplimientos detectados desde SP. De estos últimos, el 91,1 % correspondían a parámetros del anexo 1C (indicadores), el 6,3 % fueron del anexo

1B (químicos) y el 2,6 % del anexo 1A (microbiológicos). Como consecuencia, se instauraron un total de 16 restricciones del ACH correspondientes a 13 ZZAA; de las que el 56,3 % fueron restricciones para bebida y preparado de alimentos, el 18,8 % incluyen además aseo personal, y el 25,0 % fueron para grupos de población sensible.

A nivel estadístico, se observó que el número de incumplimientos confirmados notificados por el gestor no fue dependiente del año ( $p=0,545$ ). Sin embargo, el número de incumplimientos detectados por SP y el número de restricciones fue dependiente del año de estudio ( $p<0,001$  y  $p=0,045$ , respectivamente); con una mayor incidencia en los años 2015 y 2016. En este sentido, se observó una fuerte correlación lineal positiva entre el número de incumplimientos y número de restricciones ( $r=0,836$ ).

### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos denotan la importancia del seguimiento y monitorización de la calidad del ACH llevada a cabo desde SP. De esta forma, se garantiza su salubridad con el fin de proteger la salud de la población abastecida de los efectos adversos derivados de la contaminación del agua.

**Palabras clave:** agua consumo humano; incumplimiento confirmado; restricción ACH.

O-56

## Vigilancia sanitaria de los niveles de desinfectante residual en red en la Marina Alta. Periodo 2013-2018

Olivares Martínez A, Olivares Martínez H, Torres Leyda A

Centro de Salud Pública de Dénia  
olivares\_annmar@gva.es

### INTRODUCCIÓN

El organigrama de la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública (CSUIISP) incluye las competencias en materia de vigilancia y control del ACH en la Dirección General de Salud Pública. El Protocolo de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano (ACH) contempla la vigilancia del desinfectante residual en red. Esta se realiza de dos modos: supervisando las mediciones diarias registradas por el gestor, y mediante mediciones *in situ* por parte del personal adscrito al Centro de Salud Pública (CSP).

### OBJETIVOS

Estudiar la frecuencia con que se detecta incumplimiento en los niveles de desinfectante residual en red durante el periodo 2013-2018, dentro de la supervisión sanitaria realizada por el CSP mediante mediciones *in situ* en los abastecimientos de ACH pertenecientes al Departamento Dénia. Estudiar las zonas de abastecimiento (ZZAA) implicadas, caracterizarlas y analizar las medidas adoptadas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio transversal con recogida retrospectiva de datos primarios obtenidos de: (1) Sistema de Información de Sanidad Ambiental (SISAM), aplicación informática de CSUIISP. (2) Registros de vigilancia del desinfectante residual en red realizadas por agentes de control oficial (ACO). Se consideró incumplimiento en los valores de desinfectante residual, los superiores a 1 ppm en red de distribución y los inferiores a 0,4 ppm (Real Decreto 140/2003 y Decreto 58/2006, respectivamente). Se realizó un análisis de frecuencias de distribución por tipo de incumplimiento, año, ZZAA, tipo de gestor y población (R software).

### RESULTADOS

En el periodo de estudio hay un total de 126 ocasiones en las que el nivel de desinfectante residual en red no cumple la normativa en vigor; siendo un 69,8 % por defecto, y el 30,2 % restante por exceso. El factor año no fue significativo ( $p=0,335$ ), aunque 2013 fue el año en el

que más incumplimientos se registraron (30) y 2017 el que menos (16). En total, se vieron implicadas 32 ZZAA de las 63 existentes en la actualidad, con independencia de la naturaleza del gestor ( $p=0,225$ ). Sin embargo, la ZZAA 1 estuvo implicada en 35,0 % de las ocasiones, la ZZAA 2 en un 8,0 %, y la ZZAA 3 en un 6,4 %, aglutinando prácticamente el 50 % de los incumplimientos. Estas tres ZZAA eran de gestión pública, ubicadas en la zona de interior y con población por debajo de 1000 habitantes.

La ZZAA 1 fue sancionada en el año 2018, acometiéndose posteriormente reformas estructurales por parte del gestor, y desde entonces no ha habido incumplimientos. Otras ZZAA implicadas han sido absorbidas por gestores mayores y ya no presentan incidencias.

### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos denotan la importancia de la labor inspectora en la vigilancia de la calidad del ACH de los abastecimientos. Asimismo se constata que la existencia de incumplimientos en los niveles de CLR en red no es un problema generalizado en la totalidad de abastecimientos, sino focalizado en algunas ZZAA.

**Palabras clave:** vigilancia desinfectante residual; cloro libre; zona de abastecimiento.



O-57

## La enfermedad renal crónica de etiología desconocida (ERCeD) de Centroamérica: evaluación de perfiles de concentraciones de elementos en agua potable en comunidades con alta incidencia en Nicaragua

Vilanova E, Ruiz R, Roque E, Arias A, Blanco L, Torres E

Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-Leon (UNAN-LEON)  
evilanova@umh.es

### INTRODUCCIÓN

La nefropatía mesoamericana (MeN; *Mesoamerican nephropathy*), también conocida como enfermedad renal crónica de etiología desconocida (ERCeD) es un problema de salud pública que afecta a comunidades rurales que ha causado la muerte de miles de individuos, mayoritariamente (pero no exclusivamente) jóvenes de sexo masculino, y trabajan en zonas de la costa del Pacífico mesoamericana con stress de calor y alteraciones de hidratación-deshidratación. Se asocia a amplia actividad volcánica en las regiones del Pacífico nicaragüense, con la existencia de fuentes de agua para consumo humano artesanales en estas comunidades y de la ausencia de datos en materia de calidad de agua para estas poblaciones.

### OBJETIVOS

La identificación de los perfiles e irregularidades de contenidos de elementos en las aguas de consumo humano en las poblaciones con alta y media incidencia se está valorando.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un primer análisis epidemiológico ecológico, con el objetivo de detectar anomalías en los valores de diversos elementos respecto a los estándares definidos. A muestras procedentes de Nicaragua se determinaron 28 elementos por ICP-MS. Además, se ha efectuado un primer análisis diferencial entre muestras biológicas de cabello de individuos residentes en zona con alta incidencia en Nicaragua, respecto a muestras de individuos residentes en población europea.

### RESULTADOS

Los valores medios de algunos elementos recuperados de las muestras de agua superan los valores de referencia propuestos por la OMS y la UE. En algunas muestras se detectaron valores aislados elevados para potasio, calcio, níquel, arsénico y selenio.

Entre las comunidades con una alta incidencia de ERC y las comunidades que tienen una incidencia intermedia, se encontraron diferencias significativas para elementos como el magnesio, boro (mayor en zonas de baja prevalencia), calcio, cromo (mayor en zonas de baja prevalencia), hierro, níquel (mayor en zonas de baja prevalencia), cobre (mayor en zonas de baja prevalencia), arsénico (mayor en zonas de baja prevalencia), estroncio y bario. Por otro lado, las relaciones binarias entre algunos elementos como níquel/sodio, presentan valor predictivo, aunque todavía no se puede establecer una relación causa efecto. Existen correlaciones estadísticamente significativas entre los elementos analizados. Pueden observarse dos grupos de elementos ampliamente polarizados: uno compuesto por magnesio, calcio, estroncio y cobalto; otro compuesto por arsénico, níquel y cadmio con correlaciones intragrupo positivas y la correlaciones intergrupo negativas.

Existen diferencias sustanciales en las concentraciones de algunos elementos en cabello, entre los habitantes de comunidades con alta incidencia ERCeD e individuos de otras partes del mundo, cuya significación requiere estudios detallados posteriores.

### CONCLUSIONES

Los factores ambientales (perfiles de elementos en aguas de consumo) tienen influencia en la incidencia de ERCeD que merece ser evaluada en otras regiones afectadas.

Proyecto parcialmente financiado por el Programa de Cooperación al Desarrollo de la UMH financiado por la GV (Consellería de Transparencia, Responsabilidad Social, Participación y Cooperación).

**Palabras clave:** Enfermedad renal crónica; agua potable; factores ambientales; Nicaragua.

O-58

## Primer brote autóctono de dengue en España: actuaciones del servicio de sanidad ambiental de la región de Murcia

Sánchez-López PF, Badia Requena CV, Soto Castejón C, Sintas Lozano F, Segovia Hernández M, Gómez Campoy ME

Consejería de Salud de la Región de Murcia  
pedrof.sanchez2@carm.es

### FINALIDAD

En junio de 2018 el Servicio de Sanidad Ambiental de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia instauró el primer Sistema Regional de Vigilancia del Mosquito Tigre (SRVMT), en respuesta al Plan nacional de preparación y respuesta frente al Dengue, Chikungunya y Zika<sup>1</sup>. En octubre se detectaron cinco casos de dengue en pacientes que no habían salido de España durante el periodo de incubación, por lo que se consideraron autóctonos. Este evento constituía el primer brote autóctono de dengue en España desde principios del siglo XX<sup>2</sup>.

El objetivo de las actuaciones del Servicio de Sanidad Ambiental en respuesta a este brote fue limitar el riesgo de transmisión local del virus.

### CARACTERÍSTICAS

Gracias al SRVMT se conocía la distribución del único vector del virus en la Región de Murcia, el mosquito tigre asiático (*Aedes albopictus*), y se había establecido una colaboración con los ayuntamientos de la Región en relación al mismo.

Siguiendo las directrices del borrador de Plan Regional de preparación y respuesta frente al dengue, el Chikungunya y el Zika, elaborado por el Servicio de Sanidad Ambiental previamente, se realizaron inspecciones entomológicas en los municipios afectados, se colocaron trampas de ovoposición y trampas para captura de mosquitos adultos<sup>3</sup>, se intensificaron las tareas de sensibilización ciudadana, y se instó a los ayuntamientos a aplicar larvicidas y adulticidas donde fuera necesario.

### RESULTADOS

Se recogieron larvas y adultos de mosquito tigre de los cuatro municipios afectados: Alhama de Murcia, San Javier, Murcia y Molina de Segura; y se enviaron al Instituto Carlos III para detección del virus del dengue, resultando negativas las 11 muestras. Tras las medidas de intervención se constató la reducción de las poblaciones de mosquito tigre en las zonas afectadas.

### CONCLUSIONES

La vigilancia entomológica es esencial para un abordaje efectivo de brotes de enfermedades transmitidas por vectores<sup>1</sup>. El cambio climático y la globalización hacen que el sur de Europa sea especialmente vulnerable a la expansión de estas enfermedades<sup>2</sup>. El primer brote de dengue en España en el siglo XXI pudo manejarse de manera eficiente gracias al SRVMT instaurado cuatro meses antes.

### REFERENCIAS

1. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Gobierno de España. Plan Nacional de Preparación y Respuesta frente a Enfermedades Transmitidas por Vectores: Parte I: Dengue, Chikungunya y Zika. 2016. [https://www.msccs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/DocsZika/Plan\\_Nac\\_enf\\_vectores\\_20160720.pdf](https://www.msccs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/DocsZika/Plan_Nac_enf_vectores_20160720.pdf).
2. Santos-Sanz S, Sierra-Moros MJ, Oliva-Iñiguez L, et al. Posibilidad de introducción y circulación del virus del dengue en España. *Revista Española de Salud Pública*. 2014; 88(5). [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272014000500002](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272014000500002).
3. European Centre for Disease Prevention and Control. Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe. 2012. <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/TER-Mosquito-surveillance-guidelines.pdf>.

**Palabras clave:** dengue; mosquitos; vectores; arbovirus; salud pública.

O-59

## Control de mosquitos culícidos en entornos naturales protegidos próximos a zonas urbanas: la desembocadura del río Guadalhorce

Rodríguez Arcos JJ, Fernández Sanfrancisco O, Bueno Rodríguez M

Andaluz de Tratamientos de Higiene S.A. (ATHISA)  
 jjrodriguez@athisa.es

### FINALIDAD

El control de mosquitos en entornos naturales protegidos próximos a zonas urbanas requiere de la participación de múltiples agentes: la administración local, la administración ambiental y las empresas de control de plagas, así como la participación ciudadana. Presentamos el caso del control de mosquitos en el entorno del Paraje Natural de la Desembocadura del río Guadalhorce que afecta a la ciudad de Málaga, y que supuso un gran esfuerzo de coordinación para desarrollar un Plan de Control Integrado.

### CARACTERÍSTICAS

Desde mediados de 2016 se produjeron una serie de episodios de eclosión masiva e inusual de mosquitos que alarmaron a la población de la barriada de Guadalmar de la ciudad de Málaga. El Ayuntamiento de Málaga solicitó a la empresa de control de plagas ATHISA el establecimiento de un plan de control de mosquitos que plan consistió en:

Plan de vigilancia y seguimiento: (1) Identificación de las especies de mosquitos predominantes y posterior localización de los principales focos de desarrollo larvario. (2) Monitoreo de larvas de mosquitos en 33 puntos del Paraje Natural, con la autorización y colaboración de la Delegación de Medio Ambiente. (3) Vigilancia de las poblaciones de mosquitos adultos en 5 puntos del entorno urbano en ambas orillas de la desembocadura.

Plan de control: (1) Tratamientos biológicos: se realizaron tratamientos larvicidas en las lagunas del paraje tras los episodios de desarrollos larvarios detectados; tratamientos larvicidas en imbornales; reintroducción de ejemplares de *Aphanius iberus* (fartet). (2) Tratamientos físicos: se instalaron 6 trampas de mosquitos adultos de alta capacidad (Qista) en instalaciones sensibles de la ciudad. (3) Tratamientos químicos: se realizaron tratamientos puntuales en las zonas de vegetación tras los episodios de eclosión masiva de mosquitos.

Plan de Participación Comunitaria: (1) Campañas de sensibilización en asociaciones de vecinos y colegios de la zona. (2) Grupo de trabajo con reuniones semanales para coordinar las actuaciones e informar del avance de los trabajos a la población. (3) Publicación de los resultados de la vigilancia semanal en la web del ayuntamiento.

### RESULTADOS

Se obtuvieron resultados muy positivos al conseguir reducir el número y la intensidad de los episodios de eclosión masiva de mosquitos. Se consiguió controlar la población de mosquitos gracias al Programa de vigilancia continuada y el establecimiento de protocolos de actuación ante la detección de desarrollos larvarios.

### CONCLUSIONES

El control de mosquitos en zonas naturales próximas a núcleos urbanos necesita de la colaboración de los numerosos agentes implicados. El diseño y la puesta en marcha de un Programa de control integrado es responsabilidad de las empresas de control de plagas, que pueden ofrecer una amplia batería de soluciones y estrategias ante situaciones complejas como la acontecida en este caso.

### REFERENCIAS

1. Handbook for Mosquito Management on National Wildlife Refuges (USFWS, 2018)

O-60

## Instauración de un programa de control de simúlidos en el río Gállego (Zuera, Aragón)

Muñoz Otero A, Orensanz Martínez I, Oteo JA, Ruiz-Arrondo I

Quimera Biological Systems S.L  
amunozotero@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

En los últimos años son numerosas las regiones españolas afectadas por la plaga de simúlidos (*Diptera, Simuliidae*)<sup>1</sup>. El entorno de la ciudad de Zaragoza se ha convertido en los últimos años en el paradigma de las molestias por simúlidos a nivel europeo. En esta zona los ríos más afectados son el río Ebro y el río Gállego. En este último se instauró en 2018 por primera vez un programa de control de simúlidos en la Mancomunidad del Bajo Gállego (Provincia de Zaragoza).

### OBJETIVOS

Los objetivos del estudio fueron determinar la magnitud de la plaga y describir el programa de control de simúlidos haciendo hincapié en el uso de una correcta metodología y evaluación de la eficacia.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El programa de control se basó en la puesta a punto de la vigilancia de las poblaciones larvarias y su posterior control y evaluación. Se realizaron prospecciones larvarias cada dos semanas desde junio a octubre para valorar la densidad larvaria. También se realizó la técnica del cebo humano para capturar las especies agresivas. En función de los resultados se determinó la fecha más adecuada y los puntos para realizar el control biológico de las larvas mediante las esporas de la bacteria *Bacillus thuringiensis var. israelensis* (Bti, serotipo H14)<sup>2</sup>. La dosis se calculó en función del caudal y otros parámetros del agua. Posteriormente, se determinó la eficacia de los tratamientos valorando el porcentaje de mortalidad en cada punto.

### RESULTADOS

Se ha observado una gran variabilidad en la hidrología de los 31,55 Km estudiados, detectando numerosas zonas del río con presencia de larvas de simúlidos. Los tratamientos (repartidos en 4 tramos) alcanzaron una mortalidad larvaria variable, cercana al 100 %, en función del alcance del Bti. Se han realizado 13 días de tratamientos con un volumen total de 503 litros. Se observó como la

temperatura es un factor muy importante a tener en cuenta en la periodicidad de los tratamientos. Se han identificado 5 especies, de las cuales se capturó *S. erythrocephalum* picando al ser humano<sup>3</sup>.

### CONCLUSIONES

Las picaduras por simúlido han descendido notablemente en las poblaciones afectadas. El conocimiento de las especies implicadas en las molestias así como su fenología es importante para elaborar una adecuada estrategia de control. El control de los simúlidos requiere de una vigilancia continua que asegure la efectividad de las medidas correctivas aplicadas.

### REFERENCIAS

1. Ruiz-Arrondo I, Alarcón-Elbal PM, Figueras L, et al. Expansión de los simúlidos (*Diptera: Simuliidae*) en España un nuevo reto para la salud pública y la sanidad animal. Bol SEA. 2014; 54:193-200.
2. De Barjac H. 1978. Une nouvelle variété de *Bacillus thuringiensis* très toxique pour les moustiques: *B. thuringiensis var israelensis* sérotype H14. Comptes Rendus De l' Academie Des Sciences. 286: 797-800.

**Palabras clave:** *Simuliidae*; mosca negra; salud pública; control; Aragón.

O-61

## Tratamiento aéreo contra el mosquito tigre en el litoral valenciano

Martínez López S, Navarro Calderón E, Buendía Fuentes A

Centro de Salud Pública de Valencia  
martinez\_suslop@gva.es

### FINALIDAD

En los últimos años la presencia de mosquito tigre ha ido incrementándose de manera paulatina tanto en Europa<sup>1</sup> como en la Comunitat Valenciana<sup>2</sup>. Este hecho tiene una especial relevancia debido, no solo, a las molestias generadas a la población por su picadura, sino también, al riesgo que representa como vector de enfermedades, que ya son epidémicas en otros países, tales como el Dengue, Zika y Chikunguña<sup>3</sup>.

El Programa de vectores de relevancia en salud pública en la Comunitat Valenciana, establece que las medidas de control vectorial recaen sobre la autoridad municipal, requiriendo autorización de la Dirección General de Salud Pública, en el caso de los tratamientos aéreos. El objetivo del trabajo es presentar la experiencia de un tratamiento aéreo autorizado en un humedal del litoral valenciano.

### CARACTERÍSTICAS

En primavera de 2017 tiene entrada, en el Centro de Salud Pública correspondiente, la solicitud justificada, por parte del responsable municipal, de autorización de un tratamiento aéreo en un humedal próximo al litoral valenciano. Se procedió a la revisión del informe justificativo presentado por el municipio, de la autorización medioambiental correspondiente y de las fichas técnicas del producto a aplicar. Se realizó visita de inspección conjunta de personal del Departamento de Control de Plagas de la UV y de Farmacéuticas de Salud Pública de la Unidad de Sanidad Ambiental a fin de, cuantificar la presencia de larvas de mosquito tigre y valorar la posibilidad de acceso terrestre a la zona afectada.

### RESULTADOS

La valoración del informe presentado, en el que se exponía la orografía del terreno y las características de la zona, justificó la visita de inspección realizada posteriormente. El producto propuesto, Vectobac 12 AS, tenía como uso autorizado el propuesto por el municipio.

De la visita de inspección se concluyó que no se podía hacer el tratamiento por vía terrestre siendo necesaria la utilización de medios aéreos. Finalmente, se emitió autorización para dicha actuación, limitando las zonas de aplicación a aquellas en las que los núcleos residenciales se encontraban a más de 100 metros de distancia.

### CONCLUSIONES

El mosquito tigre, entre otros vectores, se ha convertido en un problema de Salud Pública en los últimos años en nuestra Comunitat. Es necesario, por tanto, al margen de las medidas individuales de la población, la realización de tratamientos puntuales en zonas especialmente afectadas.

En tratamientos aéreos extensivos, que pueden afectar a la población residente en la zona, se requiere de una valoración previa desde las Unidades de Sanidad Ambiental, en colaboración con entomólogos especialistas, así como de autorización por parte de la Dirección General de Salud Pública.

### REFERENCIAS

1. <https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/aedes-albopictus-current-known-distribution-june-2018>.
2. <http://www.san.gva.es/documents/151311/7612169/DistTigre+Noviembre+Cast.pdf>.
3. Jiménez, R., Herrezuelo, J., Lis, A., Bueno, R. Mosquito tigre: aspectos generales y peligrosidad. Revista Viure en Salut 105:4-5.

**Palabras clave:** mosquito tigre; tratamiento aéreo; *Bacillus thuringiensis*.

O-62

## Estudio observacional del número de atenciones por picaduras de insecto en la ciudad de Zaragoza en el periodo 2009-2017. Relación con determinados parámetros medioambientales

Pelaez Guerra MA, de Blas Giral I, Ruiz Arrondo I

Centro Militar de Veterinaria de la Defensa  
chanur2180@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

Los simúlidos son pequeños dípteros de hábitos hematófagos cuya importancia en Salud Pública ha crecido en la última década<sup>1</sup>. En España, la ciudad de Zaragoza ha notificado brotes frecuentes que han relacionado la presencia de simúlidos con el incremento de las tasas de picaduras en atención primaria, atribuidas fundamentalmente a *Simulium erythrocephalum*. El conocimiento de la evolución temporal de estos brotes y de los factores ambientales más relevantes, que influyen en la dinámica poblacional de estos insectos, es esencial para el desarrollo de medidas de vigilancia y control.

### OBJETIVOS

Estudiar la influencia de las características hidrológicas del río Ebro y otras variables ambientales sobre la dinámica poblacional de los simúlidos en la ciudad de Zaragoza y su correlación con el aumento de la asistencia sanitaria por picadura de insecto en el periodo 2009-2017.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio ecológico observacional longitudinal retrospectivo entre los años 2009-2017 en la ciudad de Zaragoza. Inicialmente se analizó la distribución temporal y espacial de la asistencia sanitaria por picadura de insecto a partir de los datos obtenidos en atención primaria procedentes del sistema OMI-AP. Posteriormente se evaluó la influencia de determinadas variables meteorológicas e hidrológicas del río Ebro, a su paso por la ciudad de Zaragoza, con la incidencia por picadura de insecto, durante el mismo periodo.

### RESULTADOS

Se ha detectado un aumento de las asistencias por picadura en la ciudad de Zaragoza, sobre todo en los años 2011, 2012 y 2017, con un patrón estacional de mayo a noviembre. La distribución espacial difiere según la zona básica de salud y su proximidad al río Ebro. Las variaciones en el caudal del río parecen influir en la

incidencia de picadura de insecto sobre la población, al limitar la disponibilidad de sustratos para la cría de mosca negra, entre otros factores, como la temperatura media ambiental.

### CONCLUSIONES

Determinadas condiciones ecológicas como un caudal bajo del río Ebro, (que favorece la presencia de sustratos vegetales acuáticos) y una temperatura ambiental adecuada, pueden influir en la emergencia masiva de simúlidos. Estas emergencias masivas pueden tener un importante impacto en Salud Pública en la ciudad de Zaragoza.

### REFERENCIAS

1. Ruiz-Arrondo I, Alarcón-Elbal PM, Figueras L, et al. Expansión de los Simúlidos (Diptera: Simuliidae) en España: Un nuevo reto para la Salud Pública y la Sanidad Animal. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa. 2014b; 54:193-200.
2. Ruiz-Arrondo I, Garza-Hernández JA, Reyes-Villanueva F, et al. Human-landing rate, gonotrophic cycle length, survivorship, and public health importance of *Simulium erythrocephalum* in Zaragoza, northeastern Spain. Parasit Vectors. 2017; 10:175.
3. Ruiz Arrondo I. Estudio de *Simulium erythrocephalum* (De Geer, 1776) en Zaragoza: ecología e impacto en salud pública [Tesis]. Facultad de Veterinaria Zaragoza: Universidad de Zaragoza. 2018.

**Palabras clave:** Zaragoza; simúlidos; picaduras; Ebro.

O-63

## Vigilancia entomológica del mosquito tigre en Navarra

Ferrer Gimeno T, Agudo García B, Larumbe Arricibita J, Bautista Sanz I, Barrón Perea M, Martínez García G

Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra  
bagudoga@navarra.es

### FINALIDAD

El riesgo de la aparición de brotes autóctonos de Dengue, Chikungunya y Zika hace necesario establecer programas de vigilancia y lucha antivectorial integrada frente al mosquito tigre (*Aedes albopictus*). Para disminuir el riesgo y reducir al mínimo el impacto global de este tipo de enfermedades emergentes y en cumplimiento del Plan nacional de preparación y respuesta frente a enfermedades transmitidas por vectores<sup>1</sup>, se está desarrollando en Navarra la vigilancia de la presencia del mosquito tigre.

### CARACTERÍSTICAS

En 2016 se inició la vigilancia entomológica del mosquito tigre en Navarra. La campaña de vigilancia se lleva a cabo cada año desde 2016 por una comisión compuesta por los Departamentos de Salud y Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, conjuntamente con los Ayuntamientos de Pamplona y Tudela. En 2018 se inició en el mes de mayo y, según el Plan Nacional, finalizó en el mes de octubre, al considerarse que las bajas temperaturas previsibles a partir de dicha fecha no favorecen la presencia y actividad del mosquito tigre.

La vigilancia entomológica del insecto consiste en la colocación, en lugares estratégicos, de ovitrampas (recipientes de 600 cc. de capacidad, de color oscuro, con un orificio practicado en el cuarto superior que evita que la trampa rebose en caso de lluvia).

El recipiente se rellena con agua hasta el nivel del orificio y posteriormente se introduce el testigo. El testigo es un elemento de material poroso, en el que la hembra del mosquito pone los huevos si se encuentra presente en la zona próxima a la ovitrampa.

En total, en 2018 se han colocado más de 800 de estos dispositivos, en 65 puntos de muestreo en diferentes áreas estratégicas de la Comunidad Foral, previamente acordadas en relación con los criterios técnicos de evaluación del riesgo de llegada e implantación del mosquito. Las muestras se han recogido quincenalmente y se han analizado por el Laboratorio de Calidad Agroalimentaria de Navarra para detectar la posible presencia de huevos de mosquito.

### RESULTADOS

La campaña del Plan de Vigilancia entomológica del mosquito tigre ha concluido con la detección en octubre, por primera vez desde el inicio de la vigilancia en 2016, de la presencia de 5 huevos de dicha especie sin eclosionar en una sola ovitrampa instalada en la zona noroeste de Navarra. Se trata de la única muestra positiva detectada hasta el momento, pero no hay confirmación de la presencia de larvas o mosquitos adultos.

### CONCLUSIONES

Navarra mantiene un nivel de riesgo cero de transmisión de enfermedades contagiadas por el mosquito tigre, al no detectarse la presencia de adultos.

### REFERENCIAS

1. Plan Nacional de Preparación y Respuesta frente a Enfermedades Transmitidas por Vectores: Dengue, Chikungunya y Zika.
2. Plan de vigilancia ambiental de *Aedes albopictus* en Navarra.

**Palabras clave:** mosquito tigre; vigilancia entomológica; vectores; Navarra.

O-64

## Incidencia de garrapatas transmisoras de enfermedades sobre población humana en la provincia de Castellón

Falcó Garí JV, López Peña D, de la Torre J, Safont Adsuara L, Bellido Blasco J, Jiménez Peydró R

Universitat de València. Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva  
j.vicente.falco@uv.es

### INTRODUCCIÓN

El cambio climático y el movimiento de personas, animales y mercancías, sobre todo, son condicionantes que favorecen la rápida expansión de animales artrópodos, entre ellos los que actúan como vectores de patógenos que causan zoonosis. Las garrapatas (*Acaros Ixodidae* y *Argasidae*) son artrópodos hematófagos que tienen a otros animales como hospedadores pero en sus ciclos biológicos también pueden incluir a los humanos. Están consideradas, detrás de los mosquitos, como uno de los grupos más significativos de vectores de enfermedades infecciosas, víricas y bacterianas, del hombre.

En los Centros de Salud de las comarcas centrales de la provincia de Castellón se ha registrado un inusual incremento del número de personas asistidas debido a la picadura de garrapatas. Esta situación se detectó en el año 2017 y ha continuado durante el año 2018.

### OBJETIVOS

El presente trabajo pretende identificar las especies de garrapatas implicadas en los casos de picadura en personas y analizar el grado y las características de su incidencia sobre la población humana del área de la provincia de Castellón.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras de garrapatas que afectan a personas se han colectado en el Punto de Atención Continua del Área de Salud de Vall d'Alba (provincia de Castellón) durante los años 2017 y 2018. Se ha seguido un protocolo de extracción y preservación. Los casos han sido registrados en una encuesta epidemiológica. Las garrapatas han sido identificadas anatómicamente con el uso de claves taxonómicas estándar. Todas ellas se conservan en la colección del Laboratorio de Entomología de la Universidad de Valencia.

### RESULTADOS

Las garrapatas detectadas en centros médicos de las comarcas centrales de la provincia de Castellón corresponden a tres especies: *Dermacentor marginatus*, *Hyalomma lusitanicum* y *Rhipicephalus sanguineus*. Todas ellas tienen afinidad por los humanos. De estas tres especies, la más abundante ha resultado ser *H. lusitanicum* con una tasa del 85% de los casos reportados. La incidencia de picaduras en esta área geográfica es de 2-3 casos por 1000 habitantes. Se ofrece un análisis de la encuesta epidemiológica en la que se recogen datos registrados del sexo y la edad de la persona asistida, el número de picaduras, el lugar anatómico de donde se extrajo la garrapata, y los síntomas y signos debidos a la picadura.

### CONCLUSIONES

Los estudios de incidencia de picadura de garrapatas en la población de la provincia de Castellón durante dos años es fruto de la colaboración entre centros de salud, servicios epidemiológicos y grupos de investigación en entomología. Se han detectado tres especies de garrapatas con potencial capacidad de transmitir enfermedades infecciosas (tularemia, fiebre botonosa mediterránea y fiebre hemorrágica Crimea-Congo). La vigilancia continuada de las especies de garrapatas vectores de enfermedades es una labor necesaria en Salud Pública.

**Palabras clave:** garrapatas; *Ixodidae*; vector; zoonosis; epidemiología; PAC; Castellón.



O-65

## Evaluar el riesgo de transmisión vectorial de enfermedades: un reto para la sanidad ambiental

Herrezuelo Antolín J, Jiménez Peydró R, Falcó Garí JV, López Peña D, Lis Cantín A

Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva (ICBiBE)  
jaime.herrezuelo@uv.es

### INTRODUCCIÓN

Los mosquitos constituyen el grupo de vectores de mayor relevancia en el planeta, siendo *Aedes albopictus* una de las especies más significativas. Es por ello que la preocupación a nivel sanitario ha ido en aumento en la Comunidad Valenciana desde que el mosquito tigre fue detectado por primera vez en el año 2009. No consiste únicamente en una preocupación a nivel local, ya que se trata de una región con un importante sector turístico y en la que se dan unas condiciones ambientales que favorecen la proliferación de las poblaciones de estos dípteros.

### OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es identificar las zonas de la Comunidad Valenciana en las que el riesgo de transmisión de enfermedad de las distintas especies de mosquitos es mayor, para poder realizar un óptimo control de estos insectos vectores.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Son muchos los factores que influyen en este aspecto y que van asociados a las propiedades de la especie de mosquito que se estudie, pero igualmente a los aspectos ligados a las poblaciones humanas que puedan verse afectadas. Factores como la capacidad de vuelo de la especie, o las densidades de población en los enclaves humanos, pueden decantar hacia una mayor o menor posibilidad de transmisión. Conjuntamente las variables ambientales ejercen, en determinados periodos del año, una gran influencia en esa capacidad de riesgo. Por ello, se requiere de un estudio continuado en el tiempo con la adquisición de los valores utilizados para su evaluación.

Durante los dos últimos años se realizó la captura de material y el estudio, tanto de las variables ambientales, como de las físico químicas y los elementos bióticos que pueden afectar al desarrollo de las poblaciones de mosquitos. Lo que ha permitido un posterior conocimiento de las fenologías de las especies y los parámetros que las condicionan. Los puntos de muestreo fueron seleccionados en función de la altitud, pues se sabe que es un factor limitante para la distribución de las especies, visitados de forma periódica y georreferenciados cada uno de ellos para facilitar su localización.

### RESULTADOS

Se presentan los mapas de riesgo elaborados mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) para entender el riesgo de transmisión de enfermedad que, las distintas especies de mosquitos presentes en la Comunidad Valenciana, pueden presentar en diferentes zonas del territorio al ser humano.

### REFERENCIAS

1. Ricardo Jiménez, Jaime Herrezuelo, Álvaro Lis et al. Mosquito tigre: aspectos generales y peligrosidad. *Viure en Salut*. 2015; 105:4-5.

**Palabras Clave:** mosquitos; vectores; enfermedades; *Aedes albopictus*; mapas de riesgo.

O-66

## El modelo de vigilancia y monitorización del mosquito tigre en la Comunitat Valenciana

López Peña D, Jiménez Peydró R, Lis Cantín A, Herrezuelo Antolín J, Falcó Garí JV

Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva (ICBiBE)  
david.lopez@uv.es

### INTRODUCCIÓN

El mosquito tigre (*Aedes albopictus*), un díptero originario del sudeste asiático, como consecuencia de la globalización y, especialmente, debido al trasiego de mercancías, ha sido transportado desde sus lugares de origen a diferentes áreas del mundo donde ha logrado establecerse formando nuevas colonias. Estas, favorecidas por los efectos derivados del cambio climático, han encontrado condiciones ambientales favorables que les han permitido reproducirse y expandirse. Por ello, año tras año, la distribución de este mosquito alóctono se está incrementando exponencialmente y, lo más alarmante de esta actividad incesante, es que lo está haciendo a un ritmo vertiginosamente alarmante. Esto sería intrascendente si no fuera porque es considerado un potente vector de agentes desencadenantes de enfermedades tan importantes como el Dengue, Chikunguña y Zika, todas ellas con importantes consecuencias para la salud del ser humano. Esta circunstancia, unida a la posibilidad de darse emergencias y reemergencias de brotes epidémicos ha promovido el especial interés por su estudio en nuestro país.

### OBJETIVOS

La Comunitat Valenciana, debido a las favorables condiciones climáticas que presenta durante buena parte del año en la mayoría de su territorio, así como a la presencia de grandes puertos marítimos, aéreos y ferroviarios con un importante tránsito de mercancías, la han decantado como área de especial atención. El principal objetivo se ha centrado en la puesta en marcha de actuaciones dirigidas a detectar su presencia en los municipios de la Comunitat con la finalidad de evitar o minimizar el contacto con este mosquito.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología utilizada para tal fin, se basó primeramente en la detección y estudio de poblaciones establecidas de mosquito, es decir, contrastando la presencia de todas las fases de su ciclo vital, y no sólo mediante captura de individuos adultos. Posteriormente se procedió al seguimiento, vigilancia y monitorización de dichas poblaciones a fin de comprobar si se mantenían estables, desaparecían o incrementaban su dispersión.

Siempre confirmando su identificación en laboratorio mediante claves taxonómicas. Por último, se hizo uso de Sistemas de Información Geográfica para la confección de mapas de presencia ausencia, y modelos predictivos de lugares potenciales de ser colonizados.

### RESULTADOS

Los resultados permiten llevar un seguimiento controlado y preciso a tiempo real de la situación actualizada de *Aedes albopictus* en el área de estudio. Todo ello es comunicado con inmediatez a la *Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública de la Generalitat Valenciana*.

### CONCLUSIONES

Las conclusiones permiten destacar la colonización del territorio de la comunidad autónoma con un ritmo creciente exponencialmente a partir del año 2016 poniendo de manifiesto el modelo de progresión en el territorio. El seguimiento detallado de este suceso ha permitido poner en marcha medidas de seguimiento y control de las poblaciones a lo largo de todas las zonas en las que este mosquito se ha establecido.

**Palabras clave:** *Aedes albopictus*; vigilancia; monitorización; Comunitat Valenciana.

O-67

## Repercusiones económico sociales de los simúlidos en la Comunitat Valenciana

López Peña D, Lis Cantín A, Jiménez Peydró R

Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva (ICBiBE)  
david.lopez@uv.es

### INTRODUCCIÓN

Los simúlidos (*Diptera: Simuliidae*), conocidos coloquialmente como "moscas negras", son un grupo de insectos cuya distribución en España<sup>1</sup> se ha visto documentada en los últimos años. Algunas especies ocasionan molestias y dolencias en ciertos animales como consecuencia de su hematofagia. Además, y debido a los desgarros producidos por sus mordeduras, producen heridas sangrantes que conllevan reacciones alérgicas, infecciones y sintomatología asociada a las zoonosis filáricas, víricas y plasmodiales. Asimismo, también ocasionan malestar, nerviosismo y cambios comportamentales que afectan a su fisiología y metabolismo, condición que repercute en el rendimiento ganadero al traducirse en disminución de la producción por pérdida de peso y alteraciones en la reproducción.

### OBJETIVOS

Sin embargo, es muy reducido el conocimiento sobre los peligros que pueden representar estos insectos en el territorio español. Por tanto, los objetivos del presente trabajo de investigación han sido conocer qué especies de relevante importancia veterinaria se encuentran en la *Comunitat Valenciana*, informar de su distribución y alertar de los peligros que entraña para las explotaciones pecuarias cercanas a sus hábitats, ya que en algunas zonas la producción ganadera representa un fuerte pilar económico.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología utilizada se basó, en primera instancia, en la realización de un amplio trabajo de campo mediante muestreos directos en los que se colectaron individuos inmaduros en los ambientes propicios para su cría y desarrollo. Todo ello en aras de determinar dónde se hallan las especies que exhiben mamíferofilia, y más concretamente aquellas que muestran preferencia por el ganado vacuno, equino y porcino. En segundo lugar, el estudio también persiguió representar gráficamente mediante mapas de riesgo, aquellas áreas con una mayor problemática. Para alcanzar dicho propósito, se hizo uso de sistemas de información geográfica (SIG) a fin de ilustrar detalladamente la mencionada casuística.

### RESULTADOS

Como resultados se proporcionan modelos de mapas de predicción del riesgo que entrañan los simúlidos para aquellas explotaciones ganaderas situadas bajo el rango de dispersión de los adultos. En ellos se especifica tanto la especie de simúlido y el hospedador preferente, como los términos municipales en los cuales se ha contrastado la presencia de ganaderías mediante la web de *l'Institut Cartogràfic Valencià de la Generalitat Valenciana*<sup>2</sup>.

### CONCLUSIONES

Las conclusiones a subrayar a efectos de salvaguardar la salud animal y la economía local, son la importancia que representa tanto la determinación de la distribución de las especies de importancia veterinaria en la comunidad autónoma estudiada, como los mapas de riesgo.

### REFERENCIAS

1. López-Peña D, Jiménez Peydró R. Updated checklist and distribution maps of blackflies (*Diptera: Simuliidae*) of Spain. *The Simuliid Bulletin* (formally *The British Simuliid Group Bulletin*). 2017; 48(Suppl):1-45.
2. López-Peña D. Simúlidos (*Diptera: Simuliidae*) de los ríos de la Comunidad Valenciana: Implicaciones en la salud pública y su control [tesis doctoral]. Paterna (España): Universitat de València. 2018.

**Palabras clave:** *Simuliidae*; repercusiones socio económicas; mapas de riesgo; Comunitat Valenciana.

O-68

## ¿La competencia interespecífica de los mosquitos beneficia a la salud de las poblaciones humanas?

Herrezuelo Antolín J, Jiménez Peydró R, Falcó Garí JV, López Peña D, Lis Cantín A

Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva (ICBiBE)  
jaime.herrezuelo@uv.es

### INTRODUCCIÓN

Un notable incremento de estudios que tienen al mosquito tigre como principal objetivo de la investigación ha sido propiciado por la llegada de este mosquito, *Aedes albopictus*, al continente europeo y su rápida expansión por los países circunmediterráneos. *Culex pipiens* y *Culiseta longiareolata* son las dos especies de mosquitos más comunes en las zonas urbanas de la Comunidad Valenciana. Sin embargo, desde que el mosquito tigre fue citado por primera vez en la Comunidad en el año 2009, la colonización de los espacios urbanos ha ido incrementándose, localizándose actualmente en 334 municipios (de un total de 542) gracias a su alta capacidad de adaptación.

### OBJETIVOS

La competencia entre las citadas especies ha sido estudiada por otros autores bajo condiciones de laboratorio, no obstante, en el presente trabajo se aportan datos referentes al estudio en su medio natural.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los años 2016 y 2017, se ha realizado un seguimiento de las poblaciones de mosquitos urbanos en la provincia de Castellón para evaluar la cohabitación de distintas especies en su lugar de cría. Para ello, se realiza un muestreo en los núcleos urbanos de los municipios, los cuales son visitados de forma periódica cada quince días, georreferenciando cada punto con resultado positivo y estudiando las variables ambientales y los elementos bióticos que puedan modular el desarrollo y la competencia entre las especies.

### RESULTADOS

Como resultado de este estudio se presentan mapas realizados mediante Sistemas Geográficos de Referencia (SIG) en los que se representan la distribución de las especies urbanas de mosquitos en la provincia de Castellón, destacando aquellos lugares donde se ha corroborado la cohabitación de distintas especies, lo que unido al estudio de sus fenologías, nos permite conocer los distintos grados de competencia entre ellas.

### CONCLUSIONES

A partir de los resultados se establecen las competencias entre especies a lo largo del año, siendo un valor a tener en cuenta en las decisiones del control en ambientes urbanos.

### REFERENCIAS

1. Müller R, Knautz T, Vollroth S, et al. Larval superiority of *Culex pipiens* to *Aedes albopictus* in a replacement series experiment: prospects for coexistence in Germany. *Parasites & vectors*. 2018; 11(1):80.

**Palabras Clave:** mosquitos; competencia; cohabitación; Castellón; población urbana.

O-69

## Aparición de *Aedes albopictus* en un municipio de la Comunidad de Madrid: Velilla de San Antonio

Iriso Calle A<sup>1</sup>, Tello Fierro A<sup>2</sup>, Melero Alcibar R<sup>2</sup>, Mañas Urbón J<sup>1</sup>, de Las Heras García E<sup>3</sup>, Redondo Fernández J<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid. <sup>2</sup>Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid. <sup>3</sup>Naturalia SA. <sup>4</sup>Ayuntamiento de Velilla de San Antonio  
*andres.irisos@salud.madrid.org*

### FINALIDAD

Describir las actuaciones de vigilancia y control realizadas con motivo de la detección de *Aedes albopictus* (mosquito tigre), en el municipio de Velilla de San Antonio. Se trata de una actuación coordinada en la que ha participado la Facultad de Ciencias Biológicas de la UCM, la Administración Local y Autonómica, la empresa privada, y en la que ha sido muy destacable la colaboración de los vecinos.

### CARACTERÍSTICAS

Una vez confirmada la presencia del mosquito se plantea una actuación rápida que permita conocer la extensión que ocupa y eliminar sus poblaciones. Se establece un área de vigilancia de 400-500 metros y de actuación de 150-200 metros. En el área de vigilancia se colocan 45 trampas de ovoposición, se realizan muestreos de adultos con trampas BG Sentinel y se recogen muestras de los criaderos larvarios existentes. Se evalúa el riesgo y se informa a los vecinos. En el área de intervención se establece un doble enfoque. En la vía pública se identifican los imbornales y otros puntos de riesgo (fuentes, árboles, etc.), se recogen muestras de larvas y se tratan con larvicida aquellos que se consideran de mayor riesgo.

En las áreas privadas se reparte un folleto con indicaciones para los vecinos y se visitan las viviendas para informar, retirar elementos de riesgo, recoger muestras en su caso y evaluar mediante una lista de chequeo su problemática. Se colocan además trampas señuelo con larvicida para evitar dispersión de las hembras desde las zonas tratadas.

### RESULTADOS

Casi un 40 % de las trampas de ovoposición se encuentran afectadas en alguna de las reposiciones realizadas, encontrándose, aunque de forma desigual, repartidas en gran parte de la superficie de vigilancia. Por otra parte, aproximadamente un 20 % de las

trampas señuelo resultan positivas, concentrándose principalmente en dos áreas. La actividad de los adultos se ha extendido hasta mediados de octubre. A partir de esta fecha no se ha detectado evidencia de ovoposición.

### CONCLUSIONES

La presencia del mosquito tigre muestra una gran heterogeneidad espacial. Se diferencian, no obstante, dos áreas principales: un área consolidada (200 metros) en la que se han encontrado criaderos larvarios positivos y presencia de adultos y un área de expansión en la que no se han detectado estos, pero si trampas de ovoposición positivas. Se observa predilección por las viviendas con jardín más cerrado y áreas con más vegetación y arbolado que disponen de puntos de cría potencial (recipientes y vasijas, platos, macetas, fuentes, etc.), aunque también aparecen en otras viviendas. Se establece un diagnóstico que permite establecer pautas de actuación para el control y eliminación, en su caso, de este mosquito en el municipio.

**Palabras clave:** *Aedes albopictus*; mosquito tigre; vigilancia y control mosquito tigre; Madrid.

O-70

## Dengue autóctono: una amenaza inminente. Descripción de actuaciones ante casos desde el Centro de Salud Pública de Alicante

Vicente Agulló D, Cremades Bernabeu I, Comendador Jiménez B

Centro de Salud Pública de Alicante  
dvagullo@gmail.com

### FINALIDAD

Desde su primera detección en nuestro país en 2004, el mosquito tigre (*Aedes albopictus*) originario de sureste asiático, ha ido expandiéndose de forma constante por el este peninsular. Más allá las picaduras molestas y su consecuente reacción, el interés sanitario radica en su capacidad de transmitir enfermedades como Dengue, Fiebre amarilla, el virus del Nilo Occidental y Chikungunya. La amenaza persiste en la transmisión de estas enfermedades sin necesidad de haber estado en países donde son males endémicos.

El objeto de este trabajo es describir las actuaciones realizadas desde el Centro de Salud Pública de Alicante, en los departamentos de Alicante-Hospital General y Departamento Hospital de Sant Joan d'Alacant ante los casos de Dengue durante los años 2016 a 2018.

### RESULTADOS

La presencia de mosquito tigre se ha detectado en 5 municipios de los 12 pertenecientes a los departamentos del Centro de Salud Pública de Alicante. Durante ese periodo fueron diagnosticados 7 casos de Dengue, de los cuales 5 fueron confirmados mediante PCR y 2 probables sólo por serología. Un 43 % fueron hombres y 57 % mujeres. Rango de edad 34 a 69 años. 2 casos requirieron hospitalización.

El tiempo transcurrido entre el inicio de síntomas y la notificación oscilo entre 9 y 40 días, con una media de 21 días. Este tiempo se va acortando a lo largo del periodo temporal. El tiempo transcurrido entre el inicio de los síntomas y la llegada a Alicante fue de entre 0 y 6 días por lo que todos los casos se consideraban importados.

En 3 casos se realizó encuesta entomológica y revisión de programa de tratamiento municipal de plagas. En la encuesta entomológica del caso detectado en 2017, dio como resultado presencia de larvas en los alrededores del domicilio. No se detectó en el resto de casos. Siguiendo las recomendaciones, la empresa contratada por el

municipio en cuestión, realizó tratamiento larvicida en un perímetro de 100 m del domicilio de la persona afectada y mantuvo informado al vecindario de posibles actuaciones para controlar el mosquito.

### CONCLUSIONES

Todos los casos de Dengue han sido importados. La rápida respuesta de actuación ha permitido el control y que no se den casos autóctonos. Se ha reducido el tiempo de confirmación por la realización de pruebas diagnósticas en los hospitales de referencia.

### REFERENCIAS

1. Bueno Marí R, Jiménez Peydró R. Implicaciones sanitarias de establecimiento y expansión en España del mosquito *Aedes albopictus*. Rev Esp Salud Pública, 2012; 86:319-30.
2. Alarcón-Elbal PM, Delacour-Estrella S, Collantes F, et al. Primeros hallazgos de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894) en la provincia de Valencia, España. Anales de Biología. 2013; 35:95-9.

**Palabras clave:** mosquito tigre; dengue; vigilancia; actuación; control.

O-71

## La geolocalización como herramienta para el estudio ambiental de casos de *Legionella*

Martínez Etxebarria L, Irazábal Tamayo N, García Robles I, Hernández García R

Departamento de Salud. Delegación Territorial de Bizkaia  
L-MARTINEZECHVARRIA@EUSKADI.EUS

### FINALIDAD

Se ha examinado la información del sistema de vigilancia de la legionelosis en el territorio histórico de Bizkaia y Araba, comparándola con la geolocalización de las estructuras de riesgo asociadas a la proliferación y dispersión de *Legionella*, circuitos de refrigeración (CR), para poder utilizar dicha geolocalización como recurso preventivo y para la gestión en salud ambiental.

### CARACTERÍSTICAS

Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (Qgis) registramos, por un lado, las fuentes sospechosas de dispersión de *Legionella*, principalmente circuitos de refrigeración y, por otro, los datos de ubicación de domicilio, trabajo y lugar de ocio, si procedía, de los casos notificados en 2018 en Bizkaia (44 casos) y Araba (21 casos). Además, se ha realizado la caracterización de cepas ambientales de cepas congeladas de *Legionella pneumophila* serogrupo O:1, de torres de Bizkaia de los años 2016 y 2017, de manera que podemos geolocalizar cepas específicas y compararlas con resultados biológicos de pacientes, en un intento de relacionar cepas ambientales y casos esporádicos.

### RESULTADOS

Se han identificado dos áreas geográficas claramente diferenciadas donde se concentran la mayoría de los casos notificados y evaluados. Dichas zonas son dos zonas urbanas de Araba y Bizkaia. A lo largo del 2018, no se ha logrado encontrar relación entre los casos clínicos y los circuitos de refrigeración controlados. Según vayamos caracterizando cepas ambientales podremos relacionarlos con los casos.

### CONCLUSIONES

La caracterización de los circuitos de refrigeración por medio del serotipado, a lo largo del tiempo, nos facilitará los estudios ambientales por la coincidencia con la cepa clínica. La geolocalización ha permitido evidenciar que la mayoría de los casos notificados e investigados de *Legionella* en el año 2018 en Araba y Bizkaia se encuentran en zona urbana, es decir, en zonas de alta densidad

poblacional y con mayor concentración de elementos de riesgo. La geolocalización es una herramienta muy útil en la investigación de casos de legionelosis: permite realizar un control y supervisión real de las diferentes posibles fuentes de proliferación y dispersión de *Legionella* a estudiar en la investigación de los casos notificados. La geolocalización es una herramienta a incluir dentro del ámbito de actuación de la estrategia preventiva que se realiza en el área de Salud Pública.

### REFERENCIAS

1. QGIS, Sistema de Información Geográfica de código libre para plataformas GNU/Linux, Unix, Mac OS, Microsoft Windows y Android. Versión: 2.18 Las Palmas, 23 de febrero de 2018. QGIS Development Team.
2. Control preventivo de legionelosis en instalaciones de riesgo de la CAPV. GUÍA PARA LA TOMA DE MUESTRAS. Revisión Octubre 2018. Departamento de Salud. Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritza.

**Palabras clave:** *Legionella*; circuito de refrigeración; geolocalización; serotipado.

O-72

## Investigación ambiental de un brote de legionelosis asociado a un hotel, experiencia de los técnicos de salud pública

Serres Provinciale M, Feliu Méndez T, Coll Ausió C

Secretaría de Salud Pública del Departamento de Salud. Generalidad de Cataluña. Tarragona  
meritxell.serres@gencat.cat

### FINALIDAD

Presentamos la experiencia de los técnicos de salud pública en la investigación de un brote de *Legionella* asociado a un hotel que afectó a 12 personas, de las cuales una murió.

### CARACTERÍSTICAS

El establecimiento tenía capacidad para alojar a 2000 personas distribuidas en 3 edificios, con instalaciones de agua sanitaria antiguas y con diferentes fuentes potenciales de infección. Durante la investigación se realizaron 4 visitas de inspección, se recogieron 23 muestras de agua para el análisis de *Legionella* y 10 muestras de agua para análisis físico químico. A nivel hospitalario se obtuvieron 4 muestras de esputo de afectados.

La investigación del brote incluyó el estudio minucioso de todas las instalaciones del hotel, tanto en visitas al establecimiento, como en revisiones documentales de registros y planos, con la finalidad de encontrar posibles puntos de agua estancada u otras deficiencias que pudieran propiciar la proliferación de *Legionella*. Durante todas las etapas de la investigación del brote se informaron a todos los grupos de interés y a los medios de comunicación.

### RESULTADOS

Los resultados evidenciaron la presencia de *Legionella pneumophila* serogrupo 2-14 en la red de agua sanitaria en 2 de los 3 edificios y *Legionella pneumophila* serogrupo 1 en la bañera de hidromasaje (jacuzzi) y en la manguera de riego (agua de pozo). La tipificación mediante PFGE (electroforesis en gel de campo pulsado) y el SBT (*Sequence-Based Typing*) reveló que las cepas aisladas de una de las fuentes de infección, jacuzzi, mostraban los mismos perfiles en 3 de los 4 afectados.

Del estudio de las instalaciones del hotel, visitas y revisiones documentales, se detectaron diferentes deficiencias tanto estructurales como en el Plan de prevención y control de la legionelosis del establecimiento.

### CONCLUSIONES

El brote se dio por cerrado con la identificación de la fuente de infección. Los impedimentos que encontramos en la investigación del brote fueron: la dificultad de obtener una información epidemiológica completa, la complejidad de las instalaciones de agua y la escasa colaboración inicial por parte del titular del establecimiento.

La experiencia nos ha permitido evaluar los pros y los contras de las intervenciones y definir mejor los protocolos que se deben implementar en situaciones futuras.

### REFERENCIAS

1. Real decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
2. Decreto 352/2004 de 27 de julio, por el cual se establecen las condiciones higiénico sanitarias para la prevención y el control de la legionelosis.
3. Real decreto 742/2013, de 27 de setiembre, por el cual se establecen los criterios técnico sanitarios de las piscinas.

**Palabras clave:** legionelosis; brote legionelosis; salud pública; investigación ambiental.



O-73

## ¿Pueden los estudios de prevalencia de *Legionella* spp en instalaciones ser una herramienta útil en la prevención de la legionelosis?

Hurtado López E, Mira Domenech E, Donet S, Pastor I

Asociación Valenciana de Empresas de Calidad Ambiental de Interiores  
ehurtado@ambientalys.com

### INTRODUCCIÓN

Desde que en 1996 la legionelosis fuese incluida entre las enfermedades de declaración obligatoria, son abundantes los datos y estudios epidemiológicos disponibles de casos y brotes de la enfermedad, sin embargo, existen pocos datos sobre la prevalencia de *Legionella* spp en instalaciones en general.

### OBJETIVOS

Con el fin de conocer la situación actual de prevalencia de *Legionella* spp en la Comunidad Valenciana, el grupo de trabajo de *Legionella* de la Asociación Valenciana de Empresas de Calidad Ambiental de Interiores pretende recopilar y analizar, anualmente, los resultados de los ensayos realizados por sus asociados en aquellas instalaciones en las que realizan labores de prevención y tratamiento de la legionelosis.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se han analizado los datos recopilados a partir de un formulario cumplimentado por las empresas asociadas a AVEMCAI de las muestras tomadas entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2017 en instalaciones de la Comunidad Valenciana. El formulario comprende 7 ítems obligatorios (provincia, fecha de toma, tipo de instalación, punto de toma de muestras, método de ensayo, toma de muestras, y resultado analítico) y opcionalmente, se podían aportar datos de mediciones *in situ* de temperatura, pH y biocidas.

### RESULTADOS

Se han analizado de forma transversal los resultados analíticos de 12 434 muestras, pertenecientes a 39 empresas de control y prevención de la legionelosis y procedentes de unas 2000 instalaciones.

Atendiendo a la distribución geográfica, las muestras pertenecientes a la provincia de Valencia (6,2 %) son las que presentan mayor prevalencia de *Legionella* spp, frente a Alicante (3,9 %) y Castellón (3,7 %). Los tres tipos de instalaciones en que se detecta mayor prevalencia de la bacteria son los spa urbanos (20,4 %), las instalaciones

sanitarias (17,0 %) y las residencias de la tercera edad (7,7 %). En cuanto al punto de toma de muestra, los sistemas en los que se ha detectado *Legionella* spp con mayor frecuencia son retorno ACS (7,9 %), depósitos contraincendios (7,5 %), punto terminal de agua consumo humano (6,9 %) y depósito ACS (6,0 %). Agosto (10,7 %), septiembre (8,9 %) y octubre (8,9 %) son los meses en los que más se detecta la presencia de *Legionella* spp en las muestras analizadas.

### CONCLUSIONES

La prevalencia de detección de *Legionella* spp en la Comunidad Valenciana fue del 5,7 % (IC 95% 5,3-6,1 %). Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que en cualquier tipo de instalación o sistema acuático, zona geográfica, y momento del año, en la Comunidad Valenciana se detecta *Legionella* spp, y desde el punto de vista de la Salud Pública, el conocimiento de los datos derivados de nuestro estudio podrían ser una herramienta útil en el control y prevención de la legionelosis, tanto para las empresas mantenedoras como para las administraciones públicas.

### REFERENCIAS

1. Informe Legionelosis Comunitat Valenciana. Vigilancia Epidemiológica del año 2017. [http://www.sp.san.gva.es/DgspPortal/docs/Inf\\_Legionelosis\\_2017.pdf](http://www.sp.san.gva.es/DgspPortal/docs/Inf_Legionelosis_2017.pdf).
2. <http://www.sp.san.gva.es/DgspPortal/docs/epidemiologia/LEGI.htm>.

**Palabras clave:** prevalencia; *Legionella*; AVEMCAI.

O-74

## Compromiso de la norma UNE100030 con la salud: adopción de nuevas técnicas de análisis de *Legionella*

Rodríguez Albalat G

Biótica, Bioquímica Analítica, S.L.  
guiller@biotica.es

### FINALIDAD

La norma UNE100030:2017 no es solo un consenso profesional, sino un compromiso colectivo e individual con la construcción de la salud en la comunidad en que vivimos, que se hace explícito, entre otros, con la actualización de las técnicas de análisis de *Legionella*. Estas permiten desplegar una función preventiva efectiva. Subrayaremos la importancia de estos avances técnicos en la norma como apertura a una información analítica relevante para cuantificar *Legionella* en muestras de agua por laboratorios acreditados y para autocontrol.

### CARACTERÍSTICAS

Proponemos 4 ámbitos sobre *Legionella* para centrar la relevancia de las técnicas recogidas por la norma: (1) *Legionella* presenta unas 58 especies hoy conocidas de las que aproximadamente la mitad han sido relacionadas con la enfermedad; (2) *Legionella* ofrece múltiples formas de desarrollo in vivo, no una sólo ni todo el tiempo la misma, algunas de las cuales es indetectable por el cultivo. (3) *Legionella* se asocia con microorganismos y *biofilms* en su ciclo de vida, por lo que su llegada a la fase acuosa libre resulta de difícil predicción. (4) *Legionella* se combate con tratamientos que pueden inducir formas indetectables de la bacteria, por el mismo método aplicado en el diseño y desarrollo del tratamiento.

### RESULTADOS

La norma UNE100030:2017 puede catalizar un cambio esperado, estimular la adherencia de agentes públicos y privados a la implementación de técnicas analíticas rápidas en un escenario de creciente impacto de la legionelosis. Además, sobre estas técnicas, se justifica aplicar el conocimiento experto en un quinto ámbito: minimizar el gap muestra-resultado, y liberar el proceso del error humano. Es decir, automatizar la determinación de *Legionella*. En una cultura digital marcada por el aumento del segmento de población sensible, esta medición automatizada y su domotización serán necesarias. Presentamos un ejemplo sobre la base de una de las técnicas recogidas en la norma, la técnica de separación inmunomagnética (SIM).

### CONCLUSIONES

Las técnicas rápidas serán más que una herramienta para diagnóstico, seguimiento y evaluación de instalaciones. La información que proporcionen expresará nuestra implicación en la construcción de una sanidad ambiental inteligente. Su reconocimiento normativo impulsará también su evolución futura, ayudándonos a superar los retos que la prevención de esta enfermedad, hoy en aumento, nos plantea.

### REFERENCIAS

1. Díaz-Flores Á, Montero JC, Castro FJ, et al. Comparing methods of determining *Legionella* spp. in complex water matrices. BMC Microbiol. 2015; 15:91.
2. Rodríguez G, Solís I, Jiménez M, et al. Automatic Early Warning System to Detect and Quantify *Legionella* Species in Cooling Towers. J Bacteriol Mycol. 2018; 5(3):1071.
3. Cebrián F, Montero JC, Fernández PJ. New approach to environmental investigation of an explosive legionnaires' disease outbreak in Spain: early identification of potential risk sources by rapid *Legionella* spp immunosensing technique. BMC Infect Dis. 2018; 18(1):696. Published 2018 Dec 27.

**Palabras clave:** *Legionella*; técnicas rápidas; norma UNE100030; salud.

## O-75

## Evaluación de la aplicación del Protocolo de mantenimiento y limpieza y desinfección de los vehículos de limpieza viaria de la ciudad de Barcelona

Gallés Clarà P, Valero Muñoz N, Marí-Dell'Olmo M, Gómez Guitérrez A

Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB)  
pgalles@aspb.cat

### INTRODUCCIÓN

La notificación de 2 casos de legionelosis en el año 2015 potencialmente asociados a vehículos de limpieza viaria en una zona de la ciudad de Barcelona con frecuentes notificaciones de casos esporádicos, motivaron la realización de inspecciones con muestreo de agua a los diferentes operadores. Estas inspecciones conllevaron un posterior análisis de resultados y de puntos críticos de los vehículos de limpieza viaria que permitió optimizar el criterio en el control y mantenimiento higiénico sanitario de estos.

La falta de detalle del marco normativo sobre las tareas de control y prevención de los vehículos de limpieza viaria hicieron que el análisis realizado se utilizara para diseñar un protocolo de mantenimiento, limpieza y desinfección y control analítico junto con el Ayuntamiento de Barcelona, las empresas operadoras del servicio y la ASPB. El Protocolo se implementó a mediados de 2017. Para evaluar la aplicación de este protocolo, durante el último trimestre de 2018. Se inspeccionaron y se tomaron muestras de agua para el análisis de *Legionella* de una selección de vehículos de limpieza.

### OBJETIVOS

Describir y analizar los resultados de los análisis de *Legionella* de los vehículos de limpieza viaria en la campaña de 2018. Evaluar la idoneidad del protocolo implementado comparando los resultados previos (2015) con los de 2018.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se identificó *Legionella* en el 16,13 % (10/62). De éstas, el 60 % correspondieron a *Legionella pneumophila* serogrupo 1, el 10% a *Legionella pneumophila* serogrupo 2-15, siendo el 30 % restante de otras especies.

La comparación de resultados obtenidos de presencia de *Legionella* en la campaña de 2018 con la realizada en el año 2015 indicó que la disminución en la proporción de muestras con presencia de *Legionella* fue estadísticamente significativa (p-valor=0,009).

### RESULTADOS

Se identificó *Legionella* en el 16,13 % (10/62). De estas, el 60 % correspondieron a *Legionella pneumophila* serogrupo 1, el 10% a *Legionella pneumophila* serogrupo 2-15, siendo el 30 % restante de otras especies.

La comparación de resultados obtenidos de presencia de *Legionella* en la campaña de 2018 con la realizada en el año 2015 indicó que la disminución en la proporción de muestras con presencia de *Legionella* fue estadísticamente significativa (p-valor=0,009).

### CONCLUSIONES

El protocolo de mantenimiento, control analítico y limpieza y desinfección de los vehículos aplicado demostró ser eficaz para reducir la presencia de *Legionella* en los vehículos de limpieza viaria. La creación de un entorno de protección de la salud conjunto que incluye administración, autoridad sanitaria y empresas operadoras es una experiencia enriquecedora y exitosa.

### REFERENCIAS

1. Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
2. Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones. MSSSI.

**Palabras Clave:** *Legionella Pneumophila*; vehículos de limpieza viaria; evaluación de protocolo.

O-76

## Comparación de método rápido de detección de *Legionella* (SIM) y cultivo con estándar en agua caliente sanitaria y agua fría en un centro sanitario

Luciano E, Bediaga Collado A, Saa Casal A, Solis Andrés I, Ortega Llavador B, Ortí Lucas RM

Hospital Clínico Universitario de Valencia  
eug.luciano@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

La *Legionella* representa un notable problema de salud pública especialmente en los países desarrollados. Su detección en el agua sanitaria prelude la aparición de casos aislados y brotes epidémicos por lo que es esencial una rápida respuesta preventiva. El cultivo, definido como método diagnóstico de referencia, genera incertidumbre en la toma de decisiones. Previamente se había evaluado el Sistema Inmuno Magnético (SIM) y definido un estándar de detección teniendo en cuenta los resultados de la prueba rápida juntos al cultivo y PCR.

### OBJETIVOS

Comparar la validez del test rápido (SIM) para la detección de *Legionella* y del cultivo con un estándar en el agua de un hospital terciario.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron 252 muestras de agua fría (AF) y 275 de agua caliente (ACS) de diferentes puntos de muestreo, pabellones y plantas recogidas por 3 laboratorios acreditados. Se consideró SIM y cultivo positivo si aparecían >100 UFC. Se evaluaron el SIM y el cultivo, tomando como referencia un valor (*gold standard*) consensado por 3 microbiólogos (valoración de resultados de cultivos, SIM o PCR conjuntamente), mediante estimación de valor global (VG), sensibilidad (S), especificidad (E) y valores predictivos positivo (VPP) y negativo (VPN).

### RESULTADOS

El 20,2 % de los cultivos eran positivos para *Legionella* en AF y 57,8 % en ACS. Evaluando todas las muestras, incluidas las de acumuladores y aljibes del sótano, el VG, S y E del SIM en AF (77,3 %; 40,9 %; 86,4 %) eran inferiores al VG, S y E del cultivo (90,8 %; 55 %; 100 %) con  $p=0,03$ . No se observaron diferencias significativas entre métodos en el VG en agua caliente; aunque la S del SIM (64,8 %) superaba a la del cultivo (58 %). Al incluir solo las 325 muestras de las plantas de hospitalización no se observaban diferencias significativas entre los métodos SIM y cultivo ni en el ACS ( $p=0,331$ ) ni en el AF ( $p=0,120$ ).

### CONCLUSIONES

A pesar del método aprobado por el Real Decreto 865/2003, sus variables resultados cuestionan que sea el procedimiento de referencia. Aunque se requieren más estudios, la mayor sensibilidad en determinadas situaciones y la disponibilidad de resultados en 3 horas hacen del SIM una alternativa a considerar por los servicios de Medicina Preventiva. No obstante, para evaluar la validez de las pruebas SIM y cultivo, es necesario considerar un nuevo estándar diagnóstico e incluir el efecto de los diferentes factores de riesgo para determinar la validez de los métodos y considerar las características físico químicas y biológicas del agua analizada.

### REFERENCIAS

1. European Centre for Disease Prevention and Control. Legionnaires' disease. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2016. Stockholm: ECDC; 2018. 2016.
2. Burillo A, Pedro-Botet ML, Bouza E. Microbiology and Epidemiology of Legionnaire's Disease. *Infect Dis Clin North Am.* 2017;3 1:7-27.

**Palabras clave:** *Legionella*; método rápido; hospital; agua caliente sanitaria; agua fría.

O-77

## Vigilancia epidemiológica, prevención y control de *Legionella* en un hospital de tercer nivel

Luciano E, Tello Tomás V, Rodrigo Iribarren C, Solis Andrés I, Ortega LLavador B, Ortí Lucas RM

Hospital Clínico Universitario de Valencia  
eug.luciano@gmail.com

### FINALIDAD

La *Legionella* es un importante problema de salud pública y su vigilancia y control es clave para prevenir brotes epidémicos<sup>1,2</sup>; especialmente en los centros sanitarios. El objetivo es describir una experiencia de éxito en la organización de la vigilancia, prevención y control de la *Legionella* en un hospital de tercer nivel.

### CARACTERÍSTICAS

Tras la aparición de casos clínicos y detectar fallos de coordinación en la vigilancia epidemiológica y control de la *Legionella* se rediseñó la actividad preventiva. Se creó una red organizada con la participación de los Servicios de Ingeniería (SI), Medicina Preventiva (SMP), un laboratorio externo y los servicios de Salud Pública del área (DGSP).

### RESULTADOS

El SI evita la entrada y multiplicación de la *Legionella* mediante controles de calidad del agua y previene la generación y vertido de aerosoles mediante el control de difusores y la instalación de filtros distales en áreas de alto riesgo. Para realizar la vigilancia microbiológica y control del medio ambiente se apoya en un laboratorio externo que verifica indicadores (niveles de cloro y temperatura, carga de *Legionella*) y se ocupa del tratamiento del agua (métodos químicos o térmicos para eliminar la contaminación). El SMP realiza la vigilancia epidemiológica clínica y microbiológica para la notificación de casos como enfermedad de declaración obligatoria (EDO) y supervisa los indicadores de calidad. El titular de la instalación, se apoya en el SMP, para realizar la auditoría interna que complementa la inspección sanitaria realizada de SP. Toda la información llega al DGSP que la manda a la red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Tras la aplicación del sistema de gestión no se ha observado ningún caso de legionelosis nosocomial.

### CONCLUSIONES

La organización y el trabajo de colaboración entre los servicios implicados permite gestionar adecuadamente la vigilancia, prevención y control de legionelosis en los centros sanitarios. Es fundamental que las partes colaboren directamente, sincronicen la información, que haya un sistema de información transparente (intranet/web) con la publicación periódica de informes de situación de la *Legionella* en el hospital y de discusión proactiva de las medidas correctoras.

### REFERENCIAS

1. European Centre for Disease Prevention and Control. Legionnaires' disease. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2016. Stockholm: ECDC; 2018. 2016.
2. Burillo A, Pedro-Botet ML, Bouza E. Microbiology and Epidemiology of Legionnaire's Disease. *Infect Dis Clin North Am.* 2017;31:7-27.

**Palabras clave:** *Legionella*; vigilancia; hospital.

O-78

## Caso práctico de implementación de la norma UNE 100030:2017 sobre prevención y control de la *Legionella* en varias instalaciones de riesgo de una empresa del sector farmacéutico

Adroer Martori N, Coletas Seuba J, Fresquet Tebar G

ADIQUIMICA S.A.  
nadroer@adiquimica.com

### FINALIDAD

En esta presentación oral queremos presentar la experiencia de Adiquimica en la implementación de todos los requisitos descritos en la revisión de la Norma UNE 100030 en una industria farmacéutica. La industria tiene dos plantas ubicadas en dos comunidades autónomas diferentes. Cada planta tiene en sus instalaciones distintos tipos de instalaciones de riesgo. Presentaremos las revisiones, controles y acciones correctoras realizados a lo largo de casi dos años, en cada tipo de instalación de riesgo, y en resumen el resultado de la implementación del Plan de prevención y control de la *Legionella*, y su aplicabilidad en cada tipo de instalación.

### CARACTERÍSTICAS

La empresa tiene varias instalaciones de riesgo en cada planta como son: 10 circuitos de torres de refrigeración, 5 condensadores evaporativos, sistema de agua sanitaria con 3 circuitos de ACS con retorno, y 2 depósitos de AFC. También tiene varios depósitos contra incendios y sistemas de riego por aspersion para el riego del césped de sus instalaciones.

### RESULTADOS

Desde que se publicó la nueva edición de la Norma esta empresa ha implementado un Plan de prevención y control de la *Legionella* con todas las exigencias definidas en la misma y ha estado llevando a cabo todas las revisiones, registros, muestreos y análisis, limpiezas y desinfecciones, como también la evaluación periódica que se reflejan en las tablas de la Norma. En la planta ubicada en Cataluña las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos también han pasado la auditoría anual, realizada por una ECA externa (requisito exigido en este tipo de instalaciones en Cataluña).

Se presentarán los datos históricos del tratamiento de las distintas instalaciones recalando las particularidades más significativas que ha implicado el cumplimiento de la nueva Norma. Se reflejarán los parámetros de seguimiento más representativos y se hará un resumen de las acciones correctoras implementadas, en los casos que haya sido necesario.

### CONCLUSIONES

La implementación de un Plan de prevención y control de la *Legionella* para cada instalación, y el cumplimiento de todos los requisitos de la Norma UNE 100030:2017 ha implicado una mayor supervisión de todas las instalaciones de la empresa, la realización de todas las acciones preventivas posibles y consecuentemente ha significado un paso adelante para salvaguardar la salud de las personas y de todo su entorno.

### REFERENCIAS

1. Norma UNE 100030:2017, Prevención y control de la proliferación y diseminación de *Legionella* en instalaciones.
2. Real Decreto 865/2003, de 4 de julio de 2003, publicado en BOE nº 171 de 18/07/2003.
3. Decret 352/2004, de 27 de juliol, publicado en DOGC nº 4185 de 29/07/2004.

**Palabras clave:** Norma UNE 100030; *Legionella*; plan; prevención; control; torres refrigeración.

O-79

## Estudio de un brote comunitario de legionelosis: actuaciones, investigación ambiental y resultados

Molina Périz E, Gandía Arándiga E, Lardín Mifsut S, Cases A, Llansola Muñoz I, Barberá Riera M

Centro de Salud Pública de Castellón  
molina\_evaper@gva.es

### FINALIDAD

Describir la actuación de Sanidad Ambiental (SA) ante la declaración de un brote comunitario de legionelosis.

### CARACTERÍSTICAS

En agosto de 2018, se declaró un brote comunitario de legionelosis en un municipio turístico de Castellón, con un total de 5 casos (3 residentes y 2 turistas, 1 de ellos alojado inicialmente en un hotel y posteriormente en el mismo edificio que el otro turista afectado).

Los casos se localizaron en domicilios con aporte de agua de diferentes abastecimientos. Las fuentes ornamentales del municipio se pararon por estado higiénico sanitario deficiente ocho días antes al inicio de síntomas del primer caso.

### RESULTADOS

Desde SA se comprobó que los datos de cloración históricos y actuales eran correctos y se procedió a la búsqueda activa de instalaciones de riesgo (IR) no censadas. Se instó al ayuntamiento, entre otros, a la hipercloración de la red y a la utilización de riegos por aspersión de madrugada exclusivamente con agua de red. La inspección del hotel no evidenció deficiencias. El edificio en el que se alojaron los 2 turistas, disponía de seis depósitos de agua con un sistema de descalcificación previo que eliminaba por completo el cloro de la red. Estos apartamentos eran de alquiler ocasional.

Los resultados de PCR (detección células vivas y muertas) evidenciaron presencia de *Legionella* en riegos por aspersión, ducha de playa, fuente pública (próximas al domicilio de los casos) en acometida e interior de un colegio, así como antes y después del descalcificador del edificio de apartamentos y en el interior de uno de los apartamentos alquilados. En cuanto a los resultados del cultivo (detección de células vivas), se evidenció presencia de *Legionella* en acometida y red interior del colegio estudiado, así como en el interior del apartamento alquilado.

Las medidas correctivas fueron: sustitución en el colegio de la tubería de acceso a la acometida, contador de agua y válvula antirretorno y limpieza y desinfección del nuevo tramo de tubería. En el edificio de apartamentos se instó a realizar limpieza y desinfección de toda la red interior y a garantizar niveles de cloro libre residual (CLR) adecuados.

### CONCLUSIONES

Se evidenció una contaminación por *Legionella* en las redes de abastecimiento de la población por causas desconocidas que se propagó al interior de edificios con medidas de protección deficientes. Las acciones inmediatas permitieron controlar la propagación del brote.

Resulta necesario reforzar la información a la población sobre la importancia de mantener en buen estado las válvulas antirretorno y el correcto ajuste de descalcificadores para garantizar el paso de CLR en redes interiores.

**Palabras clave:** legionelosis.

O-80

## Humidificadores domésticos por ultrasonidos y legionelosis

Reinares Ortiz-Villajos J, Miguel Benito A, Sanz Ortiz MC, Mejía Recuero M, García Vicente E

Centro de Salud Pública de Alcalá de Henares  
javier.reinares@salud.madrid.org

### FINALIDAD

Describir la investigación de dos casos esporádicos de legionelosis posiblemente asociados a la utilización de humidificadores domésticos por ultrasonidos.

### CARACTERÍSTICAS

Se investigaron dos casos confirmados de legionelosis empleando una encuesta epidemiológica ampliada. Dada la escasa posibilidad de exposición a otras fuentes, el estudio ambiental se centró en los respectivos domicilios. Se identificaron las instalaciones de riesgo y se tomaron muestras en las mismas.

### RESULTADOS

Durante 2015 y 2016 se notificaron dos casos esporádicos de legionelosis confirmados por antigenuria positiva a *Legionella pneumophila* Serogrupo 1 (LpSG1) en individuos con movilidad muy reducida. No se realizó el cultivo de las muestras clínicas.

Caso 1: mujer de 87 años con antecedentes de asma y movilidad muy limitada. Permanece prácticamente en el domicilio durante el periodo de incubación. Instalaciones de riesgo: agua caliente sanitaria sin retorno y humidificador. La muestra de agua caliente resultó con 8104 UFC/L LpSG1 y la del humidificador de  $3,8 \cdot 10^5$  UFC/L LpSG1 Subgrupo Olda Oxford. La detección de amebas fue negativa. Su evolución fue favorable.

Caso 2: varón de 35 años en tratamiento hospitalario con inmunomodulador por esclerosis múltiple. Durante el periodo de incubación permanece confinado primero en el hospital y después en el domicilio. Instalaciones de riesgo: agua caliente sanitaria con retorno, en domicilio y hospital, y humidificador. En la muestra de agua caliente del domicilio se obtuvieron  $1,4 \cdot 10^4$  UFC/L LpSG1 Subgrupo Olda Olda y en la del humidificador  $2,2 \cdot 10^5$  UFC/L LpSG1 Subgrupo Olda Olda y presencia de *Vermamoeba vermiformis*. Las muestras recogidas en la habitación del hospital fueron negativas. La evolución del paciente fue favorable.

### CONCLUSIONES

Es preciso contar con pruebas moleculares de muestras clínicas para poder confirmar la fuente de infección. No obstante, la escasa exposición a otras posibles fuentes y los elevados recuentos de LpSG1 en el agua de los humidificadores, hacen más que probable que el origen de estos dos casos esporádicos se deba a la exposición a aerosoles de dichos equipos. Fueron claves en la investigación de estos casos esporádicos, contar con una encuesta epidemiológica pormenorizada y el estudio ambiental en el domicilio. Los humidificadores son instalaciones de menor probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella*, no obstante, su uso frecuente en los domicilios y su inadecuado mantenimiento, hace que deban ser más considerados en la investigación de la legionelosis.

### REFERENCIAS

1. Bonilla Escobar BA, et al. Neumonía por *Legionella pneumophila* asociada al uso de un humidificador doméstico en una niña inmunocompetente. Med Clin (Barc). 2013.
2. Tyndall RL, et al. Home Humidifiers as a Potential Source of Exposure to Microbial Pathogens, Endotoxins, and Allergens. Indoor Air. 1995.

**Palabras clave:** legionelosis; humidificadores; caso esporádico; movilidad reducida.



O-81

## Impact of air pollution on low birth weight in Spain: an approach to a national level study

Díaz Jiménez J, Arroyo Nebreda V, Salvador Martínez P, Linares Gil C

Escuela Nacional de Sanidad. Instituto de Salud Carlos III  
*virginia.arroyo.nebreda@gmail.com*

### INTRODUCTION

According to the WHO, low birth weight (<2500 g) is a primary maternal health indicator as the cause of multiple morbi-mortality in the short and long-term. It is known that air pollution from road traffic (PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>) and O<sub>3</sub> have an important impact on low birth weight (LBW), but there are few studies of this topic in Spain.

### OBJECTIVE

The objective of this study is to determine the possible exposure windows in the gestational period in which there is greater susceptibility to urban air pollution and to quantify the relative risks (RR) and population attributable risks (PAR) of low birth weight associated with pollutant concentrations in Spain.

### METHODS

We calculated the weekly average births with low birth weight (ICD-10: P07.0-P07.1) for each Spanish province for the period 2001-2009, using the average weekly concentrations of PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> and O<sub>3</sub>, measured in the capital cities of the provinces. The estimation of RR and PAR were carried out using generalized linear models with link Poisson, controlling for the trend, seasonality and auto-regressive character of the series and for the influence of temperature during periods of heat waves and/or cold. Finally, a meta-analysis was used to estimate the global RR and PAR based on the RR obtained for each of the provinces.

### RESULTS

The RR for the whole of Spain is 1.104 (CI95 %: 1.072, 1.138) for the association between LBW and PM<sub>10</sub>, and 1.091 (CI95 %: 1.059, 1.124) for the association between NO<sub>2</sub> and LBW. Our results suggest that 5 % of low birth weight births in the case of PM<sub>10</sub> and 8 % in the case of NO<sub>2</sub> could have been avoided with a reduction of 10 µg/m<sup>3</sup> in the concentrations of these pollutants.

### CONCLUSIONS

The impact of the results obtained- with 6.105 cases attributable to PM<sub>10</sub> and up to 9.385 cases attributable to NO<sub>2</sub> in a period of 9 study years- suggest the need to design structural and awareness public health measures to reduce air pollution in Spain.

### REFERENCES

1. Arroyo V, Díaz J, Carmona R, et al. Impact of air pollution and temperature on adverse birth outcomes: Madrid, 2001–2009. *Environ Pollut.* 2016; 218:1154-1161. doi:10.1016/j.envpol.2016.08.069.
2. Díaz J, Arroyo V, Ortiz C, et al. Effect of environmental factors on low weight in non-premature births: A time series analysis. *PLoS One.* 2016; 11(10):1-14. doi:10.1371/journal.pone.0164741.
3. Arroyo V, Linares C, Díaz J. Premature births in Spain: Measuring the impact of air pollution using time series analyses. *Sci Total Environ.* 2019; 660:105-14. doi:10.1016/j.scitotenv.2018.12.470.

**Keywords:** air pollution; low birth weight; Spain.

O-82

## Presencia de contaminantes del aire durante el episodio de malos olores en Pinto

Alonso Herreros J, Guevara Hernández S, Pallarés Porcar S, de Miguel Gómez JM, Lucena Lozano MA, Morillo Gómez MP

Instituto de Salud Carlos III  
jalonso@isciii.es

### INTRODUCCIÓN

Los vecinos de la localidad madrileña de Pinto sufrieron un episodio de malos olores ambientales, originalmente de origen desconocido, que describieron como nauseabundo y que llegó a generar una importante alarma social. El Instituto de Salud Carlos III evaluó la presencia de diversos contaminantes atmosféricos en la zona con la finalidad de proteger la salud de la población y proporcionar al ayuntamiento de la localidad, información para evaluar la situación.

### OBJETIVOS

Determinar la presencia de distintos contaminantes en el aire ambiente del municipio de Pinto (Madrid) durante el episodio de malos olores del verano de 2018.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron las siguientes determinaciones:

Ácido sulfhídrico ( $H_2S$ ) en tiempo real, durante dos semanas, mediante la instalación de un analizador de fluorescencia UV.

Compuestos carbonílicos, captados en cartuchos activos de Sílice-DNPH tres veces al día durante seis días, en un periodo de dos semanas, en la misma localización que el analizador de  $H_2S$ .

Amoniaco, ácido sulfhídrico y compuestos orgánicos volátiles captados en veinte puntos repartidos por la ciudad durante ocho días, mediante el uso de captadores pasivos.

### RESULTADOS

La concentración máxima de  $H_2S$  detectado por analizador automático corresponde al día 09/09/18 con un pico de  $18,7 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 3,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Los valores máximos encontrados en los compuestos carbonílicos analizados fueron: Formaldehído,  $5,56 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 1,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Acetaldehído,  $2,86 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 0,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Acetona + Acroleína,  $11,99 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 2,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Propanal,  $0,53 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 0,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Crotonaldehído,  $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . 2-Butanona,  $1,27 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 0,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Metacroleína + Butanal,  $1,22 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 0,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Benzaldehído,  $0,50 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 0,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pentanal,  $0,64 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 0,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tolualdehído, no detectado. Hexanal,  $0,21 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Respecto a los captadores pasivos, los valores promedio semanal obtenidos en los compuestos orgánicos volátiles analizados fueron: Benceno,  $0,92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tolueno,  $4,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Etil-benceno,  $1,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Meta-xileno y Para-xileno,  $3,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Orto-xileno,  $2,96 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

El amoniaco dio un valor promedio semanal de  $5,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mientras que el ácido sulfhídrico dio un valor promedio semanal de  $2,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### CONCLUSIONES

Los niveles encontrados fueron muy inferiores a los valores límite y objetivo establecidos en la legislación aunque también se detectaron situaciones puntuales de superación de los umbrales de olor para el  $S_2H$ .

### REFERENCIAS

1. Real Decreto 102/2011 de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
2. Guías de calidad del aire. Actualización mundial 2005 (OMS).

**Palabras clave:** olores; Pinto; contaminación aire.

O-83

## Contaminación ambiental y salud mental: revisión bibliográfica del gigante asiático

Orts González D, Luciano E

Hospital Clínico Universitario de Valencia  
*danielortsgonzalez@gmail.com*

### INTRODUCCIÓN

La contaminación medioambiental aumenta paralelamente al crecimiento de la población mundial y dicho aumento repercute en la salud de los ciudadanos que viven en entornos con un elevado nivel de partículas tóxicas en suspensión. En los últimos años se ha dedicado especial atención a estudiar y analizar los efectos de la contaminación no ya solo a nivel respiratorio o endocrinológico, sino su repercusión psicológica. ¿Puede la contaminación atmosférica alterar el estado de ánimo de los sujetos que la respiran hasta el punto de originar trastornos psicológicos o psiquiátricos? Y si la respuesta es afirmativa, ¿Cuál es el peso ponderado de esta exposición sobre la salud mental de los ciudadanos?

### OBJETIVOS

Determinar y cuantificar el impacto que tiene la contaminación ambiental sobre la salud mental de los ciudadanos de grandes áreas metropolitanas a través de la revisión bibliográfica y combinación de conclusiones de los estudios más relevantes.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado una revisión bibliográfica en Pubmed con los tesauros "Air Pollution" y "Mental Health", cuya búsqueda inicial arrojó alrededor de 450 estudios, cuyo cribado exhaustivo dejó alrededor de 25 estudios epidemiológicos con gran tamaño muestral o diseños longitudinales prospectivos que abordaban específicamente la cuestión planteada.

### CONCLUSIONES

Los mayores estudios y de mejor metodología se han realizado en China, y los datos demuestran el aumento de patologías ansioso depresivas que sufren los ciudadanos de las áreas metropolitanas expuestos a altos niveles de materias en suspensión. Si bien es cierto que la mayoría de estudios se han realizado en Asia (cuyas capitales son las más contaminadas del planeta), no hay que menospreciar la valía de estos datos, ya que la rápida globalización

homogeneiza las características de las grandes ciudades y la sobre industrialización moderna forma parte integral del estilo de vida y la actividad económica de la mayoría de grandes capitales del mundo.

### REFERENCIAS

1. Siqi Z, Jianghao W, Cong S, et al. Air pollution lowers Chinese urbanites' expressed happiness on social media. *Nature Human Behaviour*. 2019. <https://www.nature.com/articles/s41562-018-0521-2>.
2. Giovanis E, Ozdamar O. Health status, mental health and air quality: evidence from pensioners in Europe. *Environ Sci Pollut Res*. 2018; 25:14206. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-1534-0>.
3. Ruoyu W, Desheng X, Ye L, et al. The Relationship between Air Pollution and Depression in China: Is Neighbourhood Social Capital Protective? *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2018; 15(6):1160. <https://doi.org/10.3390/ijerph15061160>.

**Palabras clave:** aire; contaminación; salud mental; trastorno; atmosférica; ambiental.

O-84

## Evaluación de la calidad de aire interior en las escuelas infantiles

Rosado Sanz A, Rubio Salinero Mj, Sánchez Hernández P

IPROMA, S.L.  
arosado@iproma.com

### FINALIDAD

Concienciar de la importancia de la calidad del aire interior (CAI) en escuelas infantiles, donde los niños pasan mucho tiempo del día, y donde debido a su edad temprana tienen mucha facilidad a desarrollar enfermedades, generalmente asmáticas, que pueden convertirlos en enfermos crónicos de por vida.

En España, el 10% de los niños padecen asma y del 25 al 30% de la población de países industrializados, padecen enfermedades como asma, alergias, conjuntivitis, etc. El coste asociado a estos enfermos asciende a 1726 € anuales, por lo que unas medidas de carácter preventivo resultan necesarias para evitar problemas futuros.

### CARACTERÍSTICAS

Los estudios efectuados consisten en aplicar una metodología desarrollada en Francia, de forma que se pueda diagnosticar con un coste aceptable, las condiciones de salubridad del entorno en donde nuestros hijos pasan gran cantidad de tiempo a edad temprana, que es donde se empiezan a desarrollar este tipo de enfermedades. A tener en cuenta que un niño respira con mayor frecuencia que un adulto, inhalan unas tres veces más que un adulto, por lo que es susceptible de acumular más cantidad de compuestos en idénticos periodos de tiempo. Una buena CAI tiene un efecto positivo en el aprendizaje, disminuye el absentismo y produce mayor bienestar, capacidad de aprendizaje, concentración, rendimiento y memoria. Por tal motivo, se hace necesario introducir este tipo de mejoras en centros educativos, al igual que se efectúan en materias escolares.

La evaluación que propone IPROMA está basada en el Decreto 2012/14, que establece una serie de parámetros a controlar para conocer el estado de las instalaciones y el resultado de la CAI. Propone medir prioritariamente 3 parámetros: benceno, cancerígeno de origen industrial principalmente tráfico rodado; formaldehído cancerígeno irritante para nariz y tracto respiratorio emitida generalmente por materiales de construcción y mobiliario. Por último, un índice de confinamiento, que está relacionado con la renovación del aire en donde se encuentran los alumnos. La mayor diferencia respecto

a otros tipos de estudio de CAI estriba en el periodo de medidas, dado que estas no son puntuales, sino ponderadas en periodos de 5 días, semana escolar, y en dos épocas distintas del año.

### RESULTADOS

Se presentan resultados obtenidos en distintos centros escolares, así como la interpretación de los mismos respecto a los valores límites recomendados.

### CONCLUSIONES

Este tipo de estudios tiene un coste aceptable, es representativo para obtener buenas conclusiones. Tienen carácter preventivo y son expuestos tanto a dirección como a personal docente, y ofrece un valor añadido a los colegios que evalúan su CAI.

### REFERENCIAS

1. LCSQA - INERIS. Decret 2012-14 du 5 janvier 2012. Guide pratique pour une meilleure qualité de l'air dans les lieux accueillant des enfants. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie.

**Palabras clave:** aire interior escuelas infantiles.

O-85

## Monitorización smart de la calidad del aire urbano

Torres A

Labaqua  
*agustin.torres@labaqua.com*

La contaminación de la calidad del aire en los entornos urbanos se ha convertido en un problema creciente en muchas grandes urbes del planeta. El incremento de la población en las ciudades y la exposición constante a determinados contaminantes por partes más sensibles de la población, ha incrementado el número de casos de enfermedades y muertes prematuras.

La relevancia de este problema, junto con las recomendaciones de la OMS, la presión social y las obligaciones normativas de la UE, ha obligado a las administraciones a tomar parte más activa sobre la contaminación atmosférica en las ciudades. Los ayuntamientos, donde se han identificado incumplimientos, están implementando estrategias para actuar a corto plazo ante eventos de contaminación, y a largo plazo con la reducción de las concentraciones de contaminantes en la atmósfera que permitan alcanzar unos niveles de calidad del aire buenos. Las tareas están encaminadas tanto en la reducción de las fuentes de emisión y los niveles de contaminación como en una monitorización de mayor detalle de la calidad del aire, que permita tomar medidas más acertadas. La estrategia de monitorización de la calidad del aire se basa en las necesidades de mejorar el conocimiento sobre este problema para poder afrontar los retos del futuro y alinear el desarrollo urbano con los objetivos de la Estrategia Europa 2020.

Para ello, el actual desarrollo tecnológico permite pensar en soluciones de monitorización económicamente más accesibles, con buenos estándares de calidad y aseguramiento del dato, para mejorar el conocimiento del estado de la calidad del aire en la ciudad, desplegando redes de mayor alcance y cobertura, que complementen la información de las Redes Oficiales de Control de la Calidad del Aire. Este tipo de sensores inteligentes, con la filosofía del despliegue de redes IoT en SMART Cities, conectados en tiempo real a través de plataformas TIC, permite disponer de amplia información para completar los estudios y ajustar los planes de calidad del aire, tomando decisiones más acertadas y posteriormente, una vez implementadas las medidas, evaluar los resultados de dichas acciones.

Las nuevas tecnologías de sensores permiten el despliegue de redes fijas y móviles, sobre flotas de vehículos de servicios públicos, para dar una amplia

cobertura en el diagnóstico de la situación. El uso de este tipo de tecnología debe estar alineado con criterios de calidad de los equipos de monitorización para asegurar la confianza sobre los datos.

**Palabras clave:** calidad del aire; sensor; contaminación atmosférica; Smart city; TIC.

O-86

## La salud y la contaminación atmosférica en la ciudad de Buenos Aires (Argentina)

de Casas I<sup>1</sup>, Chaui J<sup>2</sup>, Grebnicoff A<sup>3</sup>, Martínez Borda G<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Agencia de Protección Ambiental (APRA). <sup>2</sup>Gerencia Operativa de Epidemiología. Ministerio de Salud del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (MSGCBA). <sup>3</sup>Departamento Salud Ambiental (MSGCBA)  
adrigrebni@gmail.com

La contaminación atmosférica produce una mayor incidencia de enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Mundialmente, las muertes por enfermedades no transmisibles, atribuibles a la contaminación atmosférica (incluida la exposición al humo ajeno) han aumentado hasta la cifra de 8,2 millones (OMS, 2016).

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) existe la Ley de aire (1356/2004) que regula en materia de preservación del recurso, prevención y control de la contaminación atmosférica y fija los estándares de calidad para los contaminantes criterios identificados como perjudiciales para la salud y el bienestar de la salud humana. En noviembre de 2016 se crea una comisión mixta intersectorial para estudiar y comunicar el efecto de los contaminantes atmosféricos en la población de la CABA. Además, se pretende integrar las fuentes de datos de monitoreo ambiental en la ciudad y de morbilidad cardiovascular y respiratorio para generar información oportuna y de calidad para los sistemas de atención.

Se han publicado artículos sobre contaminantes criterio, en el Boletín Epidemiológico Semanal (BES), de la Gerencia Operativa de Epidemiología, sobre Generalidades, monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) y material particulado PM10 y PM2.5. Se realizó un análisis descriptivo de la morbilidad por eventos asociados a PM2.5 en residentes de la CABA para el periodo 2010-2014. Se participó en el proyecto C40 *Benefits of Urban Climate Action Air Quality And Health* para estimar beneficios sobre la salud por aplicaciones de planes de mejoramiento de la calidad del aire atmosférico y en taller de gestión de la calidad del aire y salud en la Argentina, OMS/OPS 2018. Además, elaboró un módulo de capacitación de curso virtual de salud ambiental y se están revisando planes de contingencia por contaminantes del aire atmosférico para planificar el de la CABA.

De acuerdo a las mediciones históricas de los contaminantes criterio, registradas por la Red de Monitoreo de Aire de la CABA, se concluye que los valores de contaminación atmosférica se hallan por debajo de los límites dispuestos por Ley 1356/2004. No obstante, se continúa trabajando para adecuar dichos límites a los lineamientos establecidos por la OMS, en materia de estándares de contaminación del aire atmosférico.

**Palabras clave:** salud; contaminación atmosférica; CABA.

O-87

## Salud ambiental, vigilancia y monitoreo de la calidad de aire. Ley de calidad de aire en la ciudad autónoma de Buenos Aires (Caba)

de Casas I<sup>1</sup>, Chaui J<sup>2</sup>, Grebnicoff A<sup>3</sup>, Martínez Borda G<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Agencia de Protección Ambiental (APRA). <sup>2</sup>Gerencia Operativa de Epidemiología. Ministerio de Salud del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (MSGCBA). <sup>3</sup>Departamento Salud Ambiental (MSGCBA)  
*adrigrebni@gmail.com*

La alteración de la composición de la atmósfera puede ocurrir por la acción del hombre (antropogénico) o simplemente por causas naturales (telúrico). Los principales mecanismos de contaminación atmosférica en la ciudad son los procesos industriales que implican combustión, tanto en industrias como en automóviles y calefacciones residenciales.

En 2014 se sanciona la Ley de aire en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (1356/2004), que regula en materia de preservación del recurso aire y la prevención y control de la contaminación atmosférica, así como fija los estándares de calidad atmosférica para los contaminantes criterios (monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), material particulado (PM10 y PM2.5) ozono (O<sub>3</sub>) y plomo (Pb). La sanción de dicha ley impulsó la conformación de la Red de Monitoreo de la CABA, logrando instalarse en el año 2005, la primer estación totalmente automática.

En la actualidad existen 3 estaciones de monitoreo, situadas en puntos críticos de la ciudad. Se observó el compartimiento de CO, NO<sub>2</sub> y PM10 del aire en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), para el período 2010-2015, y se compararon con los estándares de la Ley de aire en la CABA y con los de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Los contaminantes estudiados presentaron una tendencia decreciente a lo largo del periodo observado. En todos los casos se encuentran por debajo de los límites admisibles establecidos por la normativa local. Considerando las recomendaciones efectuadas por la OMS, la Comisión de calidad del aire está trabajando en la revisión de las normativas locales a fin de proponer a las autoridades de la CABA, su adecuación a las guías propuestas por la OMS.

### REFERENCIAS

1. Código de prevención de la contaminación ambiental, en la Ciudad de Buenos Aires. Ordenanza 39025 MCBA/83.
2. Guías para la Calidad del Aire, Organización Mundial para la Salud (OMS). Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS/OPS). Lima. 2004 (OPS/CEPIS/PUB/04.110).
3. Guías de Calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de Azufre. Actualización mundial 2005. Organización Mundial de la Salud. 2006 (WHO/SDE/PHE/OEH/06.02).

O-88

## Implementación de los Sistemas de Transporte Masivo en las Metrópolis como estrategia de Movilidad Sustentable Caso: BRT Macrobús de la ciudad de Guadalajara, Jalisco en México

Arellano Avelar MA, Orozco Medina MG

Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Tonalá  
azucena.arellano@academico.udg.mx

### FINALIDAD

La implementación de los sistemas de transporte masivos, supone una movilidad sostenible y plantean, también, una reducción de contaminantes a la atmósfera, de acuerdo con los cambios y ajustes de rutas en el trazo que ocuparían estos sistemas de transporte en las ciudades.

El presente trabajo muestra un análisis de opinión pública de los residentes aledaños al sistema de transporte rápido de autobús articulado BRT (Bus Rapid Transit)<sup>1</sup>, correspondiendo al Macrobús línea 1 de Guadalajara, el cual inició operaciones en 2009. Dichos sistemas de transporte rápido surgen de la necesidad de contar con un medio de transporte eficiente y menos contaminante. Entre las principales características del sistema BRT se encuentran: uso de autobuses articulados de alta capacidad, estaciones fijas para ascenso y descenso de pasajeros, carriles confinados, sistemas inteligentes para la señalización y el prepago con tarjetas, y además de contribuir a la disminución en la emisión de gases contaminantes a la atmósfera<sup>2</sup>.

La finalidad es dar a conocer algunos aspectos ambientales y efectos que refieren los pobladores, respecto al uso y apropiación hacia este medio de transporte a diez años de su implementación, pues resulta pertinente profundizar en qué medida repercute su funcionalidad en las metrópolis y verificar si estos representan o no una viabilidad ambiental, social y económica.

### CARACTERÍSTICAS

Se tomó como estudio de caso el BRT Macrobús del Área Metropolitana de Guadalajara, como estrategias a resolver parte de los problemas de movilidad en los entornos urbanos y de mejoras para la calidad ambiental, a través de conocer la opinión pública de los residentes aledaños al medio de transporte, pues son ellos que pueden referir directamente las repercusiones que han resultado de su implementación.

Para el presente estudio y por medio de la utilización del Sistema de Información Geográfica QGIS y el programa *Google Earth Pro*, se delimitó el transecto de estudio ocupado por el Macrobús, el cual tiene una demanda diaria de 127 000 pasajeros, cuenta con un corredor, ocupa una longitud de 16 kilómetros, cuenta con 27 estaciones y opera a una velocidad de 28 Km/h.

### RESULTADOS

En los resultados, los residentes refieren la calidad ambiental actual de regular a mala, misma que consideran no mejoró con la implementación del Macrobús, con respecto a algún beneficio producto del BRT en operación, se tiene el ahorro de tiempo, seguido que no generó aspecto positivo alguno y mínimas mejoras con su implementación.

### REFERENCIAS

1. Global BRT Data. 2018. <https://brtdata.org/>.
2. Leo A, Adame S, Jiménez J. Movilidad, sustentabilidad y combustibles de los sistemas de transporte rápido de autobús articulado en México. *Interciencia*. 2012; 37(2):154-60.
3. Rincón CE. Los sistemas de transporte masivo en el hábitat metropolitano. El caso Megabús en el centro occidente colombiano. *Revista Gestión & Región*. 2009; 7:123-60.

**Palabras clave:** sistemas de transporte masivo; metrópolis; movilidad sustentable; buses BRT.



O-89

## Distribución de las industrias con emisión de determinados contaminantes en la Comunitat Valenciana

Cavero Carbonell C, Barberá Riera M, Ramos Romero F

Dirección General de Salud Pública  
coracaveroc@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica constituye un problema de salud pública de primera magnitud y su papel cancerígeno está reconocido<sup>1</sup>. Distintos estudios sugieren que residir en la proximidad de determinadas instalaciones con emisión de contaminantes al aire supone un riesgo para el desarrollo de distintos tipos de cáncer<sup>2</sup>. Resulta importante que desde los Servicios de Salud Pública se tenga conocimiento de las instalaciones y contaminantes emitidos a los que pudiera verse expuesta su población.

### OBJETIVOS

Identificar instalaciones autorizadas con emisiones canalizadas a la atmósfera con potencial cancerígeno y señalar las zonas con una mayor densidad de las mismas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se han seleccionado las instalaciones con Autorización Ambiental Integrada (AAI), excluyendo granjas, y con emisiones canalizadas, ubicadas en la Comunitat Valenciana (CV) en diciembre de 2018. La información sobre las instalaciones y sus emisiones se ha obtenido del Registro de Instalaciones de la CV y del *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*. Su ubicación ha sido proporcionada por el Instituto Cartográfico Valenciano. Se han seleccionado los siguientes contaminantes: arsénico, cadmio, níquel, cobalto y plomo, incluyendo sus compuestos, y nieblas ácidas, dioxinas y benceno.

Haciendo uso de las tecnologías de la información, se han elaborado 2 tipos de visualizaciones web basadas en localización, mapas web de tipo *heatmap* y *clustering*, que permiten explorar de forma visual la concentración de las instalaciones.

### RESULTADOS

Se han identificado un total de 352 instalaciones, de las cuales, el 11,5 % tiene autorizada la emisión de uno o más de los contaminantes de estudio. En relación con los cancerígenos, 21 están autorizadas para emitir arsénico, 8 cadmio, 34 níquel, 18 nieblas ácidas y 8 dioxinas.

No hay ninguna autorizada para la emisión de benceno. En cuanto a los contaminantes con menor evidencia de carcinogenicidad, 24 están autorizadas para emitir plomo y 21 cobalto.

En la provincia de Castellón se ubican el 54 % de las industrias con AAI, de las cuales el 11,5 % emite uno o más de los contaminantes seleccionados. En la provincia de Valencia y Alicante, donde se localizan el 33 y 13 % de instalaciones, el porcentaje de establecimientos con emisión de alguno de los contaminantes seleccionados asciende al 12 y 11 %, respectivamente. Los datos de las estaciones de la red regional de vigilancia y control de la contaminación atmosférica muestran cumplimiento normativo de los contaminantes analizados.

### CONCLUSIONES

La información obtenida resulta de utilidad para la vigilancia sanitaria de los riesgos ambientales y por tanto, para la vigilancia en salud pública.

### REFERENCIAS

1. IARC. Outdoor Air Pollution. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum. 2016; 109. <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono109.pdf>.
2. López-Albente G, García-Pérez J, Fernández-Navarro P, et al. Colorectal cancer mortality and industrial pollution in Spain. BMC Public Health. 2012; 12:589.

**Palabras clave:** contaminación atmosférica; cáncer; IPPC

O-90

## Aproximación a la evaluación de riesgos en salud (*Health Risk Assessment*. US-EPA) del estudio toxicológico ambiental realizado en el entorno de la incineradora del parque tecnológico de Valdemingomez

de Garrastazu Díaz C, Jover Ibarra J, Pérez Fuentes A, Morillo Gómez P, García dos Santos S, Castaño Calvo A

SG Salud Pública. Madrid Salud. Ayuntamiento de Madrid  
garrastazudmc@madrid.es

### INTRODUCCIÓN

Con objeto de conocer la incidencia que sobre la salud supone vivir en las proximidades de la incineradora de Valdemingomez, se realizó un estudio de evaluación toxicológica ambiental obteniendo valores de dioxinas y furanos en la proximidad de la incineradora de 0,071 pg/m<sup>3</sup>, concentraciones superiores a las obtenidas en la zona céntrica de la ciudad. Estas concentraciones son muy bajas comparadas con el valor guía indicado por la OMS de 0,3 pg/m<sup>3</sup>. No obstante, se consideró apropiado realizar una aproximación a la evaluación de riesgos para analizar el riesgo para la salud de la población expuesta relacionada con estas mayores concentraciones de dioxinas y furanos encontradas en el aire ambiente próximo a la incineradora.

### OBJETIVOS

Aplicar la metodología de evaluación del riesgo en salud (*Health Risk Assessment*)<sup>1</sup> a los resultados obtenidos del Estudio de evaluación toxicológica ambiental realizado con el objetivo de analizar los efectos en salud de residir en las proximidades de la incineradora.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Siguiendo los diferentes pasos propuestos por la US-EPA<sup>1</sup> para la evaluación del riesgo sobre la salud humana, se identifica la exposición a dioxinas y furanos vía inhalatoria de la población residente en las proximidades de la incineradora, y el efecto carcinogénico relacionado.

### RESULTADOS

Con los valores de dioxinas hallados en nuestro estudio de 0,071 pg/m<sup>3</sup>, y aplicando la metodología de Evaluación del Riesgo en Salud de la US-EPA, el riesgo estimado ha sido de 2,34 x 10<sup>-6</sup> muy cercano aunque ligeramente superior a 10<sup>-6</sup> (estaría comprendido entre 10<sup>-4</sup> y 10<sup>-6</sup>) que, aunque pueda considerarse como

aceptable, serían recomendables estudios adicionales de tipo epidemiológico o casos control para una mejor caracterización de este riesgo. Los valores de aire ambiente de dioxinas y furanos obtenidas para la zona céntrica de la ciudad, de 0,021 pg/m<sup>3</sup>, serían considerados, en base a estos criterios, como aceptables.

### CONCLUSIONES

La estimación del riesgo calculada en este estudio, en base a la herramienta de Evaluación de riesgos para la salud humana desarrollado por la US-EPA, debe ser considerada en perspectiva con otros riesgos de exposición. La utilización de este tipo de estimaciones puede ser de gran utilidad cuando no se dispone de valores legales de referencia.

### REFERENCIAS

1. Risk Assessment EPA. <https://www.epa.gov/risk>.
2. Guías de Calidad del aire para Europa. Organización Mundial de la Salud. Año 2000.
3. Air Pollution and Health Risk. [https://www3.epa.gov/airtoxics/3\\_90\\_022.html](https://www3.epa.gov/airtoxics/3_90_022.html).

**Palabras clave:** evaluación de riesgos; incineradora; salud.

O-91

## Efecto temporal de la legislación estatal contra el tabaquismo en la mortalidad atribuible en España

Cirera Suárez L, Ballesta Ruiz B, Salmerón Martínez D

Servicio de Epidemiología. Consejería de Salud, Murcia. Dpt. CC. Sociosanitarias. Universidad, Murcia. CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP) + IMIB - Arrixaca de Murcia.  
lluis.cirera@carm.es

### INTRODUCCIÓN

El tabaquismo es la principal causa la muerte a través de múltiples enfermedades en el mundo. En el ámbito de la prevención primaria están las intervenciones gubernamentales de restricción o prohibición de su consumo, especialmente en los espacios de uso público.

### OBJETIVOS

Evaluar el efecto de las políticas estatales de control del tabaquismo en España en los cambios en la temporalidad en diferentes causas de muerte atribuibles desde 1975 a 2016.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Selección de los códigos CIE-8 a 10 de las causas de muerte atribuibles al tabaquismo según la literatura (OMS, US-CDC). Cálculo de las tasas estándar a la población europea según causa. Obtención del porcentaje de cambio anual (APC) e IC 95% y significación estadística (\* $p < 0,05$ ) por análisis por regresión de *Joint Point* (puntos de inflexión/articulación) de las tasas. Valoración de los periodos anuales de cambio en función de los BOE, Ley 28/2005 y de la Ley 42/2010.

### RESULTADOS

La tuberculosis presentó un año de inflexión anterior a 2005. El cáncer de páncreas mantuvo periodos anuales de tasas incrementales. Los cánceres bronco pulmonar y colon rectal no experimentaron variación. La cardiopatía isquémica magnificó su descenso desde los mismos años 2005 y 2010 (período 1997-2005, APC=-5,0 (IC95 % -6,4 a -3,6)\*, y años 2005-2010, APC=-3,3 (IC95 % -4,1 a -2,5)\*.

### CONCLUSIONES

Existe una posible sugerencia no concluyente de efecto de las políticas públicas gubernamentales en la restricción del tabaquismo en espacios público expresada en el mayor descenso de la mortalidad por cardiopatía coronaria tras la gestación e intervención legal estatal.

**Palabras clave:** legislación; tabaquismo; mortalidad; evolución; *joint-point regression*.

O-92

## Influencia sobre la dispersión de contaminantes aéreos de obstáculos cercanos a poblaciones

Mena Requena MR, Sánchez Pérez JF, Cánovas M

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de Cartagena (España). <sup>2</sup>Universidad Católica del Norte (Chile)  
mrmr0@alu.upct.es; juanf.sanchez@upct.es

### INTRODUCCIÓN

Los contaminantes emitidos desde fuentes puntuales pueden afectar a las poblaciones cercanas dependiendo de la concentración y del tiempo de exposición. Al depender los efectos sobre la población de la dosis (concentración y tiempo de exposición), el estudio de la influencia de las diferentes variables asociadas al problema puede ayudarnos a minimizar los posibles efectos. Entre estas variables se encuentran los obstáculos, que pueden influir en la concentración del contaminante en una determinada zona de estudio.

### OBJETIVOS

El principal objetivo es estudiar la influencia de un obstáculo variando sus dimensiones y ubicación, delante o detrás de la población.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Para su estudio se utiliza un software desarrollado por el Grupo de Investigación de Simulación por Redes de la Universidad Politécnica de Cartagena<sup>1</sup> en el que no se han utilizado simplificaciones en su programación.

### RESULTADOS

La utilización de software diseñados específicamente para la resolución de problemas complejos ayudan a mejorar su estudio, ofreciendo la posibilidad de determinar la influencia de las variables del problema. En este caso, permite determinar la influencia de la localización de obstáculos en la dispersión de contaminantes aéreos. Como era de esperar, la colocación de un obstáculo de dimensiones considerables apantalla a la población cercana disminuyendo la concentración del contaminante. Sin embargo, para el caso estudiado, conforme aumenta la distancia entre el obstáculo y la población su influencia disminuye considerablemente.

### CONCLUSIONES

Los resultados muestran una clara relación entre las dimensiones y la localización del obstáculo y la disminución de la concentración. Sin embargo, conforme aumenta la distancia entre el obstáculo y la población su influencia disminuye considerablemente.

### REFERENCIAS

1. Sánchez-Pérez JF, Marín F, Morales JL, et al. Modeling and simulation of different and representative engineering problems using Network Simulation Method. PLoS ONE, 2018; 13(3):e0193828. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193828>.

**Palabras clave:** contaminantes aéreos; obstáculos; efectos en población.

O-93

## Estudio de la dispersión de contaminantes aéreos en las diferentes estaciones del año

Mena Requena MR, Sánchez Pérez JF

Universidad Politécnica de Cartagena  
*mrmr0@alu.upct.es; juanf.sanchez@upct.es*

### INTRODUCCIÓN

En la dispersión de los contaminantes aéreos existen numerosas variables influyentes, como es la fecha en la que se produce la emisión. La diferencia entre una estación u otra radica en el cambio de la insolación, que influye directamente sobre la estabilidad atmosférica. Las diferentes estabilidades pueden alterar el comportamiento de los vientos, así como a las constantes de difusión verticales, y por tanto afectar a la concentración de los contaminantes.

### OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es verificar si existen diferencias significativas en la inmisión en una población cercana tras la emisión en diferentes estaciones del año.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utiliza el software desarrollado por el Grupo de Investigación de Simulación por Redes de la Universidad Politécnica de Cartagena<sup>1</sup>.

### RESULTADOS

Se estudia la dispersión de un mismo contaminante emitido en un día de invierno y en otro de verano manteniendo constantes el resto de parámetros (hora del día, velocidad del viento en la estación de medida, etc.). Para el caso estudiado, los resultados muestran que se produce una mayor dispersión en verano a distancias cercanas a la fuente de emisión, debido a su influencia en la estabilidad atmosférica. Sin embargo, conforme aumenta la distancia la concentración tiende a igualarse.

### CONCLUSIONES

Los resultados muestran una relación entre la estación en la que se emite el contaminante y la disminución o aumento de la concentración. Sin embargo, conforme aumenta la distancia a la fuente de emisión, la diferencia entre las concentraciones obtenidas en las diferentes estaciones del año es menor.

### REFERENCIAS

1. Sánchez-Pérez JF, Marín F, Morales JL, et al. Modeling and simulation of different and representative engineering problems using Network Simulation Method. PLoS ONE, 2018; 13(3):e0193828. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193828>.

**Palabras clave:** contaminantes aéreos; estaciones; efectos en población.

O-94

## Mortalidad atribuible a las temperaturas elevadas en el horizonte 2050 y 2100 en España: adaptación y estimación económica

Linares C, Sáez M, Barceló MA, Mirón IJ, Luna MY, Díaz J

Escuela Nacional de Sanidad. Instituto de Salud Carlos III  
clinares@isciii.es

### INTRODUCCIÓN

Actualmente se realizan estudios en los que se analiza el impacto que las altas temperaturas tendrán sobre la mortalidad en diferentes horizontes temporales. Mayoritariamente suponen que la temperatura umbral de definición de ola de calor no variará con el tiempo y son prácticamente inexistentes los que calculan esta temperatura de disparo para cada lugar y suponen variaciones a nivel de un país.

### OBJETIVOS

Analizar el impacto que las altas temperaturas tendrán sobre la mortalidad en los periodos 2021-2050 y 2051-2100 en un escenario de emisiones elevadas (RCP8.5), tanto si no se consideran procesos de adaptación como si se consideran procesos de adaptación completa.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Partiendo de los valores de la temperatura de disparo (Tumbral) calculada para cada capital de provincia y su impacto sobre la mortalidad diaria medido a través del riesgo atribuible poblacional obtenido para el periodo 2000-2009, se calcula el impacto que las altas temperaturas tendrán sobre la mortalidad en los periodos referenciados en dos supuestos: 1) Tumbral no varía a lo largo del tiempo (escenario sin adaptación al calor) y 2) Tumbral varía en el tiempo y se considera constante el percentil al que corresponde dicha Tumbral en la serie de temperaturas máximas diarias (meses de verano) según periodo de referencia 2000-2009 (adaptación plena al calor). Datos de temperatura obtenidos de las proyecciones de modelos climáticos del proyecto *Coupled Model Intercomparison Project*, adaptados a las características locales de cada región por AEMET. Se consideran proyecciones para la evolución de la población suministrados por el INE. Se realiza una estimación económica de este impacto.

### RESULTADOS

La media de las temperaturas máximas diarias se incrementarán 1.6 °C y 3.3 °C, en relación a las del periodo de referencia en los horizontes 2021-2050 y 2051-2100 respectivamente. La mortalidad anual atribuible al calor en un proceso sin adaptación en el periodo 2021-2050 que se produce en toda España es de 1,414 muertes/año (CI95 %: 1,089 – 1,771) y llega hasta 12,896 muertes/año (CI 95 %: 9,852 – 15,976) en el periodo 2051-2100. Con un proceso de adaptación, en el periodo 2021-2050 la mortalidad anual sería de 651 muertes/año (IC95 %: 500 - 807), mientras que en el periodo 2051-2100 esta mortalidad anual es de 931 muertes año (IC95 %: 770 - 1081). Estos resultados presentan una alta heterogeneidad a nivel provincial.

### CONCLUSIONES

Se observa un incremento no lineal de las temperaturas máximas diarias que varía mucho de unas regiones a otras con un incremento en media para toda España que no es lineal en el tiempo. La alta heterogeneidad encontrada en la mortalidad atribuible al calor según las diferentes regiones y las grandes diferencias observadas entre el considerar un proceso adaptativo vs al no adaptativo hacen necesaria la implementación de planes de adaptación a nivel regional.

**Palabras clave:** ola de calor; mortalidad; proyecciones; cambio climático.

O-95

## El efecto de las sequías sobre la mortalidad diaria en Galicia durante el periodo 1983 a 2013

Salvador C, Nieto R, Linares C, Díaz J, Gimeno L

EPhysLab (Environmental Physics Laboratory). Facultad de Ciencias. Universidad de Vigo  
csalvador@uvigo.es

### FINALIDAD

Los escenarios de cambio climático indican un incremento de la intensidad y frecuencia de las sequías en varias regiones del mundo en el siglo XXI, especialmente en el sur de Europa, lo que supondría una mayor amenaza para la salud mundial.

### CARACTERÍSTICAS

Por primera vez se ha realizado un estudio diagnóstico de series temporales sobre el impacto de las sequías en la mortalidad diaria por causas naturales, circulatorias y respiratorias en Galicia (Noroeste de España) durante el periodo 1983 a 2013. Además, controlamos el efecto de olas de calor y contaminación atmosférica junto con periodos de sequía medidos a corto plazo durante el periodo 2000 a 2009 para determinar el efecto de estas variables climáticas estrechamente asociadas sobre las diferentes causas de mortalidad diaria a corto plazo.

Analizamos los periodos de sequía en el área de interés utilizando el Índice de Precipitación Estandarizada (del inglés SPI) y el Índice de Precipitación Evapotranspiración Estandarizada (del inglés, SPEI), obtenidos en varias escalas de tiempo (1, 3, 6 y 9 meses) para identificar y clasificar la intensidad de los periodos de sequía y no sequía. Se utilizaron modelos lineales generalizados (modelos de regresión de Poisson) para calcular los riesgos relativos (RR) de las diferentes causas de mortalidad y se evaluó el porcentaje de riesgo atribuible (%RA) a partir de los datos del RR. Los datos de mortalidad diaria fueron proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), los datos de temperatura máxima utilizada para controlar las olas de calor por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y los datos de contaminación (concentraciones medias de O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> y PM10) por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA).

### RESULTADOS

Conforme a nuestros hallazgos hubo asociaciones estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre los periodos de sequía medidos por SPI y SPEI diarios y la mortalidad diaria en todas las provincias de Galicia (salvo en Pontevedra) para las diferentes escalas de tiempo. Los periodos de sequía tuvieron una mayor influencia sobre la mortalidad diaria en las provincias del interior de Galicia que en las costeras, siendo Lugo la región más afectada. A corto plazo, el efecto de las sequías junto con el de olas de calor sobre la mortalidad diaria se observó en las regiones de interior y se explicó principalmente por el efecto de la contaminación atmosférica en Ourense durante el periodo 2000 a 2009, siendo la mortalidad por causas respiratorias el grupo más fuertemente asociado.

En consideración con las proyecciones futuras de cambio climático así como la falta de estudios que consideren el impacto de las sequías en causas específicas de mortalidad hace que este tipo de análisis sea necesario.

**Palabras clave:** mortalidad diaria; Noroeste de España; sequías; SPEI; SPI.

O-96

## Participación de los hospitales colombianos y españoles en la Red salud sin daño - hospitales verdes y saludables

García Vicente S<sup>1</sup>, Rodríguez López JI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Medicina Social y Salud Pública. Facultad de Enfermería. Universidad Católica de Valencia. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Salud. Fundación Universitaria del Área Andina. Colombia  
s.garcia@ucv.es

### INTRODUCCIÓN

La Red global de hospitales verdes y saludables se activa en 2012 desde Salud Sin Daño-*Health Care Without Harm* (HCWH), organización no gubernamental que acoge una coalición global de hospitales y organizaciones sanitarias, académicas, profesionales y comunitarias, actualmente en 55 países, vinculadas con el sector salud y con el objetivo de reducir su huella ecológica y promover la salud ambiental pública mediante el compromiso (con membresía sin coste) con una agenda global de diez objetivos ambientales interconectados: liderazgo; sustancias químicas; residuos; energía; agua; transporte; alimentos; productos farmacéuticos; edificios; compras verdes.

### OBJETIVOS

Mostrar el histórico de la participación de los centros hospitalarios de Colombia y España en esta Red, conociendo el tipo de hospital asociado para disponer de un modelo referente de centro adherido con el que mejorar el desarrollo de sus objetivos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Evaluación (01/12/18-10/01/19) de la base pública de miembros de la Red Global con despliegue y tratamiento de listado independiente con los hospitales participantes (a 11/2018) por país de estudio. Bases de datos y webs institucionales de hospitales de Colombia (estadísticas nacionales) y España (Catálogo Nacional de Hospitales 2018 y web de cada centro). Búsquedas genéricas en Internet. Valoración de compromiso de objetivos ambientales de la Agenda Global por hospital. Evaluación de localización (país/ciudad), nombre y tipo de centro (público/privado), nivel de referencia (primario a terciario), tamaño (nº de camas) y certificaciones de calidad (si las publica). Nivel de concordancia inter observadores.

### RESULTADOS

En Colombia participan 138 hospitales: 70 %, públicos, 65 % de nivel primario, 104 camas de promedio y 25 % radicados en el área de Bogotá. En España, 14 hospitales: 78 %, públicos, 57 % de nivel secundario, promedio de 273 camas y 36 % radicados en Madrid. Nivel de concordancia 100 %. Principales compromisos adquiridos: residuos, energía, agua y liderazgo.

### CONCLUSIONES

La diferencia cuantitativa de participación entre Colombia y España es destacada y a evaluar. Curar y cuidar, individual y colectivamente, es el objetivo de cualquier organización sanitaria, pero en la época de agravamiento de la salud ambiental, convertirse en referente social del cuidado del medio ambiente debería ser un objetivo primordial. El cuidado ambiental desde un hospital o centro de salud se hace cada día más imperioso: Fomentar la reflexión, participación y cooperación desde este tipo de iniciativas, puede mejorar la actividad diaria de cada organización y, su huella ambiental.

### REFERENCIAS

1. Calero Gimeno R, Losa Palacios AJ, Pérez Martínez J, et al. Implantación de proyectos de sostenibilidad medioambiental en instituciones sanitarias públicas: El caso de la Gerencia de Atención Integrada de Hellín. *Rev. salud ambient.* 2018; 18(1):3-9.
2. COP21: Hospitales de todo el mundo se comprometen a trabajar juntos para combatir el cambio climático. Buenos Aires: Salud sin Daño – América Latina. 2015. Disponible en: <https://saludsindanio.org/articulos/americalatina/cop21-hospitales-de-todo-el-mundo-se-comprometen-trabajar-juntos-para-ultima-lectura>: 26/12/2018.

**Palabras clave:** hospital; medio ambiente; impacto; cambio climático; gestión ambiental.



O-97

## Estamos enfermando por causa del cambio climático: una encuesta de opinión sobre cambio climático y salud humana en Costa Rica (Noviembre, 2018)

Vargas Y

Instituto de Estudios Sociales en Población. Universidad Nacional  
yendryvatre@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

Como una apuesta utópica se ha calificado la intención política que desde el año 2012 el gobierno costarricense tiene de convertirse hacia el 2021 en país Carbono Neutral. Mediante la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) Costa Rica pretende contrarrestar los efectos del cambio climático y el calentamiento global.

Empresas públicas y privadas, por iniciativa propia, han adoptado prácticas para reducir sus emisiones y compensar su huella. Pero ¿Cómo es comprendido y asumido por la población civil el cambio climático? ¿Establece la población costarricense interrelaciones causales entre su salud y el cambio climático? ¿Qué acciones ambientales está realizando la población para contrarrestar el cambio climático? Estas fueron inquietudes que motivaron al Instituto de Estudios Sociales en Población de la Universidad Nacional a realizar en noviembre de 2018 la encuesta "Percepción de la población costarricense sobre cambio climático y salud humana".

### OBJETIVOS

Analizar los principales resultados de dicha encuesta nacional. Se indagan las creencias personales sobre las causas del cambio climático, la forma en cómo se conciben sus riesgos sanitarios, y las propuestas personales y nacionales que se hacen para contribuir a su contención.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La encuesta se realizó a personas de 18 años, costarricenses o extranjeras con más de dos años de residencia en el país y con teléfono celular. El tamaño de la muestra fue de 871 personas y el método de muestreo aplicado fue aleatorio simple.

### RESULTADOS

El 50,7 % de las personas entrevistadas fueron mujeres y el 49,3 % fueron varones. El 70,5 % consideran que el ser humano es el principal responsable del cambio

climático. El 47,6 % concibe el cambio climático como un cambio del clima, de estación o temperatura, y un 21,1 % considera que el cambio climático es un cambio del clima por intervención humana. El 94,8 % piensa que pueden enfermar debido al cambio climático. Las principales causas sanitarias son el incremento de vectores, las enfermedades respiratorias por contaminación del aire debida a fábricas, carros y agro químicos, o a la presencia de virus y bacterias en el aire, así como el poco acceso a agua potable.

### CONCLUSIONES

Las personas entrevistadas consideran que el ser humano es el principal responsable del cambio climático, temen enfermar por los efectos del cambio climático, y consideran prioritario un mayor compromiso por parte de la población costarricense para contrarrestar este fenómeno.

### REFERENCIAS

1. Heras Hernández F, Meira Cartera PA, Justel, A. La percepción social de los riesgos del cambio climático sobre la salud en España. En Rev. Salud ambiental, 2017; 17(1):40-6.
2. Leiserowitz A, Maibach E, Roser-Renouf C, et al. Public Perceptions of the Health Consequences of Global Warming: October, 2014. Yale Project on Climate Change Communication. New Haven, CT: Yale University and George Mason University; 2014.

**Palabras clave:** encuesta de percepción; cambio climático; salud humana.

O-98

## Consecuencias del cambio climático en la salud y agravantes: pobreza energética

Ballesteros Arjona V, Benítez Hidalgo V, Ferri García R, Rueda de la Puerta P, Daponte Codina A

Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía. Escuela Andaluza de Salud Pública  
*virginia.ballesteros.easp@juntadeandalucia.es*

### INTRODUCCIÓN

La actual variabilidad del clima supone la exposición de la población a fenómenos climáticos extremos: olas de calor, frío intenso, sequías, inundaciones... Los impactos sobre la salud incluyen mortalidad y morbilidad, entre otros. España se considera de especial vulnerabilidad por su situación y características geográficas. La pobreza energética (incapacidad del hogar de mantener los servicios energéticos a un nivel adecuado) agravada por la crisis económica, impide la adaptación a los fenómenos climáticos y magnifica sus efectos.

### OBJETIVOS

Describir la población en España con malas condiciones de la vivienda y económicas para hacer frente a exposiciones a frío y calor en los años 2007 y 2012. Analizar la relación entre mala salud autopercebida, enfermedad crónica y limitaciones funcionales y la pobreza energética, así como el cambio entre los dos años analizados (antes y durante la crisis económica).

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha utilizado la Encuesta de Condiciones de Vida (INE) correspondiente a los años 2007 (n = 34 486) y 2012 (n = 33 461). Se han seleccionado las personas de 16 años o más, residentes en España. Los datos se han analizado mediante modelos logísticos multinivel para analizar la relación entre mala salud autopercebida, enfermedad crónica y limitaciones funcionales e indicadores de pobreza energética (temperatura suficientemente cálida o fresca en invierno y verano, presencia de goteras y retraso en el pago de facturas). Estos indicadores se estudiaron individualmente y de forma agregada en un índice sintético.

### RESULTADOS

Las variables asociadas a la pobreza energética son un factor de riesgo para la mala salud autopercebida (incremento del 66 % de riesgo por temperatura inadecuada en invierno; 57 % de mayor riesgo por goteras; 49 % por retraso en las facturas; 25 % por temperatura inadecuada en verano). Los resultados con indicador

sintético de pobreza energética son consistentes y por cada punto de incremento, el riesgo de declarar mala salud aumenta en un 30 %. Para la enfermedad crónica también suponen un factor de riesgo tanto individualmente como en indicador sintético. En cuanto a limitaciones funcionales también suponen un factor de riesgo (42 % de mayor riesgo por temperatura inadecuada en invierno; 42 % de mayor riesgo por goteras; 50 % por retraso en las facturas; 17 % por temperatura inadecuada en verano).

### CONCLUSIONES

Se ha producido un incremento estadísticamente significativo de la población residente en España que presenta malas condiciones en la vivienda (temperatura no lo suficientemente cálida en invierno o fresca en verano, presencia de goteras y retraso en el pago de facturas). Estos factores suponen un riesgo para indicadores de salud (salud autopercebida, enfermedad crónica y limitaciones funcionales).

### REFERENCIAS

1. IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report.
2. UNEP 2018. The Adaptation Gap Report 2018. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi, Kenya.
3. Bouzarovski S et al. From Fuel Poverty to Energy Vulnerability The Importance of Services, Needs and Practices.

O-99

## Aplicación interactiva de indicadores climáticos y sus efectos sobre la salud a nivel de área pequeña en Barcelona (1992-2015)

Quijal M, Ballester J, Deluca A, Ingole V, Marí Dell'Olmo M

Agència de Salut Pública de Barcelona  
marcosquijal@yahoo.com

### FINALIDAD

El proyecto *Climate-fit.city* (H2020) tiene como objetivo demostrar el valor añadido de integrar los servicios climáticos urbanos en las prácticas de los usuarios y desarrollar un servicio climático de alto nivel traduciendo los mejores datos climáticos urbanos disponibles en información relevante para estos usuarios, tanto públicos como privados, que operan en las ciudades. En concreto, en la ciudad de Barcelona se ha desarrollado un servicio climático que consiste en una web interactiva para mostrar los indicadores climáticos a pequeña escala y su asociación con la salud.

### CARACTERÍSTICAS

La web interactiva presenta los resultados y objetivos cumplidos del servicio sectorial de clima y salud en Barcelona, los cuales incluyen (i) la descripción de la vulnerabilidad al calor en diferentes partes de la ciudad, (ii) el análisis de las desigualdades y diferencias en la vulnerabilidad asociadas con factores como la edad, sexo y educación, (iii) el estudio de los cambios de la vulnerabilidad en las últimas décadas, y (iv) la provisión de la información necesaria para el desarrollo de futuras medidas de adaptación a las altas temperaturas.

### RESULTADOS

La web está dividida en tres apartados principales.

1. Datos climáticos. En ella se muestran diversos indicadores climáticos de interés a pequeña escala (100 m x 100 m) procedentes del modelo climático. Entre otros se muestran indicadores básicos de temperatura (temperaturas medias, máximas, mínimas, etc.), diferentes percentiles de temperatura, número de días y noches cálidas/tórridas, y número de olas de calor por año. Además, están disponibles para periodos de tiempo pasados y escenarios futuros de cambio climático (RCP4.5 y RCP8.5).

2. Asociación calor-mortalidad. Comparación del riesgo de mortalidad entre días veraniegos cálidos respecto a los temperados, a través del riesgo relativo y sus intervalos de confianza. Los resultados se representan a nivel de distrito, y permiten comparar diferencias en la vulnerabilidad a la temperatura según edad, sexo y nivel educativo en diferentes periodos de tiempo.
3. Indicadores socioeconómicos. Visualización de diferentes indicadores urbanos (tanto de contexto socioeconómico como físico), mayoritariamente a nivel de barrio, para los que existe evidencia que podrían producir un efecto modificador en la relación entre la asociación calor-mortalidad.

### CONCLUSIONES

El objetivo de esta aplicación es mostrar los resultados y datos del proyecto de modo que el usuario pueda manejarlos intuitivamente. La web dispone de diversas herramientas interactivas, permitiendo así, por ejemplo, ver de forma rápida que el riesgo a las temperaturas altas es mayor en el grupo de las mujeres que en el de los hombres o que con el paso del tiempo se podría estar dando cierta adaptación a las temperaturas altas. Finalmente, los datos están disponibles para descarga para el público.

### REFERENCIAS

1. Agència de Salut Pública de Barcelona [Internet]. Barcelona; c2018 [citado 25 ene 2019]. *Climate-fit.city BETA VERSION* [aprox. 4 pantallas]. Disponible en: <https://aspb.shinyapps.io/climate-fit-city/>

**Palabras clave:** temperaturas; mortalidad; calor; vulnerabilidad; web; salud; área; pequeña.

O-100

## Desigualdades socioeconómicas en la evolución de la asociación entre el calor y la mortalidad en la ciudad de Barcelona

Marí-Dell'Olmo M, Quijal M, Ballester J, Tobías A, Achebak H, Consorcio Climate-fit.city

Agència de Salut Pública de Barcelona  
mmari@aspb.cat

### INTRODUCCIÓN

Recientes estudios han demostrado que en las últimas décadas ha habido una disminución del riesgo de mortalidad debido al calor. Sin embargo, pocos estudios han considerado las características socioeconómicas.

### OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es analizar las desigualdades socioeconómicas en la evolución de la asociación entre el calor y la mortalidad diaria, en la ciudad de Barcelona en el periodo 1987-2016.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó un diseño ecológico de series temporales segmentadas a partir de todos los fallecidos por causas no externas y residentes en Barcelona. Los datos de mortalidad diaria fueron proporcionados por el registro de mortalidad de Barcelona. Las temperaturas máximas, mínimas y aparentes diarias fueron facilitadas por el Servicio Meteorológico de Cataluña (SMC). Se estudió la relación entre el calor y la mortalidad según distintas variables socioeconómicas: sexo, edad, nivel de estudios y la privación socioeconómica del área de residencia. Se utilizaron modelos no lineales de retardos distribuidos (DLNM) segmentados con regresión de Poisson, para estudiar la evolución del riesgo relativo (RR) de mortalidad por calor (respecto la temperatura de mínima mortalidad) antes y después del 2003. Por último, se calcularon las fracciones y el número de muertes atribuibles a los días de ola de calor, para cada año y según grupos de las variables socioeconómicas.

### RESULTADOS

En general, el riesgo de mortalidad debida al calor se mantiene estable o se incrementa en el periodo de 1987 a 2003 y se mantiene estable o disminuye en el periodo de 2003 a 2016. Se observan diferencias en la evolución según distintos grupos de las variables socioeconómicas estudiadas. Por ejemplo, en hombres el RR se mantiene estable antes y después del 2003, mientras que en las mujeres el RR aumenta antes del 2003 y disminuye después. En concreto, en el año 2003

el RR de mortalidad para temperaturas superiores al percentil 95 fue de 1,37 (IC95 % = [1,21; 1,56]), en hombres y 1,59 (IC95 % = [1,40; 1,81]), en mujeres pasando a ser en 2016 de 1,26 (IC95 % = [1,03; 1,54]) y 1,19 (IC95 % = [0,98; 1,45]), respectivamente. De todo el periodo analizado, fue en el año 2003 en el que se produjeron más muertes atribuibles a olas de calor según el criterio del SMC, en concreto 802 muertes (IC95 % = [730; 859]), seguido de los años 2009, 2001 y 1990 con 73, 61 y 39 muertes, respectivamente.

### CONCLUSIONES

Se han observado desigualdades en la evolución de la asociación entre el calor y la mortalidad. Los grupos más vulnerables son los que presentan un mayor crecimiento del riesgo de mortalidad hasta el 2003 y una disminución posterior hasta alcanzar riesgos similares a los grupos menos vulnerables. Las políticas en salud pública destinadas a disminuir los efectos del calor, deben tener en cuenta la existencia de colectivos más vulnerables.

**Palabras clave:** temperatura; cambio climático; adaptación; mortalidad; factores socioeconómicos