

COMUNICACIONES ORALES PRESENTADAS EN EL XVI CONGRESO DE SALUD AMBIENTAL

CO-1

Aplicación de técnicas de genómica ambiental en plataformas integradas de vigilancia epidemiológica

Rosselli R, Fittipaldi M, Soria E, Rodríguez E, Barbuzana C, Yáñez MA

LABAQUA, S.A.
riccardo.rosselli@labaqua.com

INTRODUCCIÓN

La genómica ambiental es una aplicación de la secuenciación masiva de DNA o RNA-cDNA que tiene como objetivo el estudio conjunto de los genomas de los microorganismos presentes en una muestra (eucariotas, procariotas o virus). Puede ser empleada en distintas matrices, aguas, aire, superficies, para conocer su riesgo microbiológico. Empleada en muestras de agua residual, dicha aproximación permite detectar tanto las especies presentes¹ como el contenido génico² de las mismas. La información obtenida se puede utilizar para el desarrollo de plataformas de vigilancia epidemiológica que faciliten la toma de decisiones para mejorar la calidad de la vida y optimizar la eficiencia de los sistemas sanitarios y de salud pública según las indicaciones internacionales³.

OBJETIVOS

Desarrollo de una plataforma para la implementación de sistemas de vigilancia epidemiológica mediante detección de variantes de SARS-CoV-2, organismos patógenos y factores de resistencia a antibióticos en aguas residuales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diferentes muestras ambientales se han procesado para la extracción de ácidos nucleicos, RNA en el caso de SARS-CoV-2 y DNA para microorganismos patógenos, y se han secuenciado mediante secuenciación masiva. Los datos han sido analizados mediante las plataformas bioinformáticas implementadas en LABAQUA para la determinación de variantes de SARS-CoV-2, y para la descripción de la comunidad microbiana y la identificación de genes de resistencia a antibióticos.

RESULTADOS

El análisis de variantes de SARS-CoV-2 en aguas residuales ha permitido identificar el *clonal-sweep* ocurrido en el verano 2021. La variante B.1.1.7 (Alpha), abundante en España hasta entonces, fue remplazada por la variante B.1.617.2 (Delta). Además, ha permitido

identificar la variante B.1.1.529 (Omicron) y estimar su abundancia relativa sobre B.1.617.2 en los primeros meses del 2022. También, hemos identificado genes de resistencia a los antibióticos en muestras ambientales asociados a clados específicos bacterianos, que se han utilizado para generar una base de datos de referencia para futuras monitorizaciones.

CONCLUSIONES

El empleo de la genómica en análisis ambientales es un complemento adecuado para estudiar la mayoría de los organismos que no se podrían detectar siguiendo las metodologías clásicas. Por ello, la metagenómica se presenta como disciplina emergente cuya integración en plataformas de vigilancia epidemiológica puede mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

REFERENCIAS

1. Medema G, Been F, Heijnen L, Petterson S. Implementation of environmental surveillance for SARS-CoV-2 virus to support public health decisions: Opportunities and challenges. *Curr Opin Environ Sci Health*. 2020;17:49-71.
2. Hendriksen RS, Munk P, Njage P, van Bunnik B, Mc Nelly L, Lukjancen O et al. *Nat Comm*. Global monitoring of antimicrobial resistance based on metagenomics analyses of urban sewage. 2019; 8:10(1):1124.
3. European Commission, One Health Plan against AMR - 2017; United Nations, Political Declaration on AMR-2016; World Health Organization, Global Action Plan on AMR ñ 2015.

Palabras clave: microbiología; secuenciación; metagenómica; bioinformática; salud ambiental.

CO-2

Bioacumulación y efectos de nanoplasticos en células madre neurales humanas inmortalizadas

González-Caballero MC, Torres-Ruiz M, De Alba M, Martín-Folgar R, Morales M, Cañas-Portilla AI

Toxicología Ambiental. CNSA. Instituto de Salud Carlos III
mcgonzalez@isciii.es

INTRODUCCIÓN

La producción mundial de plástico ha aumentado exponencialmente en las últimas décadas y una proporción significativa persiste en el medio ambiente, donde es degradado por procesos mecánicos y físicos dando lugar a los micro (< 5mm) y nanoplasticos (< 1000 nm; NP) pudiendo llegar al ser humano a través de ingestión, inhalación y vía cutánea.

Existe una creciente preocupación sobre los efectos que los NPs pueden causar en la salud humana, ya que hay evidencias científicas de que tienen capacidad para alcanzar la circulación sistémica y penetrar y acumularse en distintos tejidos y órganos. Entre estos efectos, la toxicidad en el neurodesarrollo es uno de los más preocupantes, puesto que son capaces de atravesar la barrera hematoencefálica¹. Sin embargo, existen pocos estudios que evalúen el efecto de los NPs sobre el cerebro en desarrollo.

OBJETIVOS

Comprobar si dichos NPs eran capaces de entrar y acumularse en células madre neurales humanas y si ejercían algún efecto sobre la viabilidad celular y la especificación fenotípica de dichas células.

MATERIAL Y MÉTODOS

Como modelo de ensayo se utilizaron las células hNS1, que es una línea celular no transformada, derivada del cerebro anterior fetal humano e inmortalizada con v-myc², que ha sido caracterizada previamente³. Estas células hNS1 tienen capacidad de auto-renovación y potencial para diferenciarse hacia fenotipos neuronales y gliales. Las células hNS1 se expusieron en diferentes periodos (16 h a 4 días) a NPs de poliestireno esféricos de 30 nm con y sin marcaje fluorescente a concentraciones de 0,2 mg/L - 10 mg/L. Se utilizó microscopia de fluorescencia y electrónica para observar su localización e inmunocitoquímica para determinar los efectos.

RESULTADOS

Mediante microscopia de fluorescencia y electrónica se observó que a todas las concentraciones testadas los NP fueron capaces de atravesar la membrana celular, localizándose en el citoplasma. A medida que se incrementó la concentración, los NPs formaron agregados de mayor tamaño en el interior del citoplasma y lo mismo ocurrió al aumentar el tiempo de exposición, observándose cambios evidentes en la morfología de las hNS1.

La exposición a los NPs dio lugar a una activación de caspasa-3 dosis-dependiente, lo que indica que estaban produciendo muerte apoptótica. Además, se observó una disminución de las células que se encuentran en ciclo celular, sin variar la expresión de precursores neuronales. Con respecto a la especificación fenotípica hubo una ligera disminución de la diferenciación neural, mientras no se observaron cambios en la especificación glial.

CONCLUSIONES

Los NPs se acumularon y se agregaron en las células hNS1, dando lugar a muerte celular por apoptosis y alteraciones en el ciclo celular.

REFERENCIAS

1. Prüst M, et al. Particle and fibre toxicology. 2020; 17:1-6.
2. Villa A, et al. Experimental Neurology. 2000; 161:67-84.
3. Sandoval L, et al. Sci Total Environ. 2019; 683:445-54.

Palabras clave: nanoplasticos; bioacumulación; células madre neurales humanas.

CO-3

De la evidencia científica al cambio de prácticas y políticas en Salud Ambiental. La experiencia del Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía (OSMAN)

Bermudez Tamayo C, García Mochon L, Lacasaña M, Tamayo C

Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía (OSMAN). Escuela Andaluza de Salud Pública General de Salud Pública. Ministerio de Sanidad. Madrid
 clara.bermudez.easp@juntadeandalucia.es

FINALIDAD

El OSMAN es un centro de referencia que apoya a los profesionales y a la ciudadanía, a través de la información, preparación y adaptación a los efectos de las exposiciones ambientales en la salud poblacional. En 2021 ha desarrollado un plan de *knowledge translation* (IKT)¹ para promover el uso de la mejor evidencia científica, que conlleve hacia prácticas profesionales más efectivas que conduzcan a una mejora en salud ambiental y políticas públicas, así como actitudes ciudadanas medioambientales.

CARACTERÍSTICAS

El plan consta de 5 líneas. 1) Priorización, co-producción y síntesis de la evidencia. 2) Métodos de transferencia de conocimientos en salud ambiental. 3) Implementación de la evidencia. 4) Intercambios entre personas expertas y profesionales. 5) Concienciación de la población sobre el impacto del medio ambiente en la salud. Las áreas de actuación del OSMAN se han orientado según el PESMA: 1. Cambio climático. 2. Contaminación física. 3. Contaminación química. 4. Vigilancia y control de vectores. 5. Hábitat y salud. 6. Seguimiento, monitorización y control contaminación ambiental. 7. Determinantes sociales de la salud ambiental. Se desarrollan con un enfoque *One Health*², que reconoce que la salud humana está estrechamente relacionada con la salud animal y del entorno.

RESULTADOS

1. Reestructuración de la web para mejorar la accesibilidad a los públicos objetivo con dos vías: profesionales y ciudadanía; y facilitar la búsqueda a los productos de conocimiento; en 2021 se cuadruplican las visitas desde España y aumentan de otros países.
2. Se intensifica el plan de comunicación, con un importante aumento de publicaciones.

3. Se ha desarrollado con éxito la Jornada OSMAN *Exposición a sustancias químicas y efectos en la salud*, con 479 asistentes, la mitad de Andalucía, un 35 % de otras provincias y 12 % de otros países. La tercera parte de los asistentes eran farmacéuticos, seguido de enfermería y veterinaria.
4. Boletín trimestral enviado a 7 732 suscriptores/as.
5. Elaboración de dos guías *peer reviewed* para profesionales y dos para ciudadanía sobre cambio climático y salud, realizada por profesionales referentes, que servirán para el diseño de productos de conocimiento para escolares, adolescentes y adultos.

CONCLUSIONES

La IKT es clave para lograr y mantener resultados óptimos en salud ambiental y políticas sanitarias. Su propósito es convertir el conocimiento en acción. Una IKT eficaz puede acelerar el uso de los conocimientos al centrar la atención y los recursos en cuestiones prioritarias: 1) garantizando que los conocimientos difundidos se basen en las mejores evidencias disponibles, 2) asegurando que los conocimientos se apliquen según lo previsto, 3) garantizando que se evalúen los resultados para que se optimicen los recursos y 4) apoyando la difusión de prácticas, programas y políticas basadas en la evidencia.

REFERENCIAS

1. Gagliardi AR, Berta W, Kothari A. Integrated knowledge translation (IKT) in health care: a scoping review. *Implementation science* 2016 Mar;11:38.
2. Mackenzie JS, Jeggo M. The One Health Approach-Why Is It So Important?. *Trop Med Infect Dis.* 2019;4(2):88.

Palabras clave: *One Health*; cambio climático; contaminación física; contaminación química.

CO-4

Determinación de citostáticos platinados en residuos hospitalarios: desafíos analíticos

Martín J, Santos JL, Aparicio I, Espigares E, Fernández-Sanfrancisco O, Alonso E

Dpto. de Química Analítica. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Sevilla
jbueno@us.es

INTRODUCCIÓN

Las medidas aplicadas para la gestión de residuos hospitalarios no impiden la contaminación ambiental, ni posiblemente la exposición de los trabajadores. Esto es especialmente preocupante en el caso de los residuos hospitalarios que contienen fármacos citostáticos. Debido a su potente mecanismo de acción, los fármacos antineoplásicos a base de platino se encuentran entre las familias de fármacos citostáticos más utilizados y de mayor preocupación. Es por tanto, necesario disponer de procedimientos analíticos para dar respuesta a la necesidad de una mejor protección de los manipuladores así como garantizar la seguridad para el medioambiente¹.

OBJETIVOS

En este trabajo se propone una metodología de análisis para la determinación de cis-platino, oxaliplatino y carboplatino en residuos hospitalarios.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los residuos platinados fueron separados por cromatografía líquida de alta resolución con columna Zorbax Eclipse XDB C18. Posteriormente, tres técnicas de identificación y cuantificación han sido evaluadas: 1) ultravioleta con fila de diodos, 2) espectrometría de masas y 3) derivatización y posterior determinación por espectrometría de masas en tándem.

RESULTADOS

El análisis por ultravioleta (210 y 254 nm) a pesar de su elevada linealidad y reproducibilidad presentó falta de selectividad cuando se aplicó a muestras reales. De otro lado, la determinación por espectrometría de masas en tándem, previa derivatización con dietiltiocarbamato, a pesar de la sensibilidad (pocas partes por billón) y alta selectividad de la técnica, no permitió discrepar entre los tres compuestos formándose el mismo aducto. Algunos de estos inconvenientes se resolvieron con el uso de la espectrometría de masas en modo SIM (*Single Ion Monitoring*). Esta última permitió, además de la separación, la identificación y posterior cuantificación,

mediante la búsqueda del ión precursor [M-H⁺] (318 m/z cisplatino, 398 m/z oxaliplatino y 372 m/z carboplatino), con una sensibilidad limitada a las pocas partes por millón.

CONCLUSIONES

De las tres técnicas evaluadas, la espectrometría de masas en modo SIM ofreció las mejores prestaciones llegándose a una situación de compromiso entre las propiedades analíticas de selectividad, sensibilidad, reproducibilidad y linealidad.

REFERENCIAS

1. Osawa T, Naito T, Suzuki N, Imai K, Nakanishi K, Kawakami J. Validated method using liquid chromatography-electrospray ionization tandem mass spectrometry for the determination of contamination of the exterior surface of vials containing platinum anticancer drugs. *Talanta*. 2011; 85:1614-20.

Palabras clave: citostáticos; metodologías analíticas; residuos hospitalarios.

CO-5

Evaluación de las concentraciones de Hg en sangre de niños pertenecientes a un río tropical altamente impactado por la minería aurífera en el Pacífico colombiano

Palacios-Valoyes E, Salas-Moreno M, Marrugo-Negrete J

Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de Córdoba
jmarrugo@correo.unicordoba.edu.co

INTRODUCCIÓN

La cuenca del río Atrato es la principal fuente de agua dulce del Pacífico colombiano, sin embargo está fuertemente impactada por la minería aurífera, a pesar de los acuerdos del Convenio de Minamata para proteger la salud humana de las emisiones de mercurio (Hg). La contaminación por Hg debida a diversas actividades antropogénicas representa un problema ambiental global y un riesgo considerable para la salud pública de la población humana.

OBJETIVOS

El objetivo de esta investigación fue evaluar las condiciones sociodemográficas y las concentraciones de Hg en sangre de niños residentes en cuatro municipios ribereños de la cuenca del río Atrato.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se recolectaron muestras de sangre de 171 niños entre 5 y 14 años pertenecientes a los municipios de Carmen de Atrato, Río Quito y Unguía, se analizaron las concentraciones de Hg mediante un analizador directo de mercurio.

RESULTADOS

Las concentraciones promedio de Hg en sangre estuvieron generalmente por debajo de los límites establecidos por la OMS; sin embargo, en este estudio, 32 niños tenían concentraciones por encima de estos niveles; las concentraciones de Hg reportadas en el municipio de Unguía, mostraron que 19 niños tenían concentraciones entre 5,29 – 17,71 µg/dL; Además, en el municipio Carmen de Atrato, dos niños presentaron niveles de 5,03 y 8,43 µg/dL.

CONCLUSIONES

Estos resultados sugieren que las actividades mineras auríferas en la cuenca del río Atrato están afectando

negativamente a los habitantes de las zonas ribereñas de la cuenca, especialmente a los niños. El 12,3 % de los niños estudiados presentan concentraciones de Hg en sangre superiores a las permitidas por la OMS, lo que podría representar un problema para su salud, provocando alteraciones en el crecimiento y desarrollo, el aprendizaje, la memoria y el sistema nervioso; sumado a las precarias condiciones en materia de salud pública, políticas económicas y sociales de muchas de estas comunidades del Pacífico colombiano. Esta investigación fue financiada por Minciencias-Colombia proyecto 846-2018, con base en sentencia T-622.

REFERENCIAS

1. Marrugo-Negrete J, Vargas-Licon S, Ruiz-Guzmán JA, Marrugo-Madrid S, Bravo AG, Díez S. Human health risk of methylmercury from fish consumption at the largest floodplain in Colombia. *Environ. Res.* 2020; 182:109050.
2. Papadopoulou E, Botton J, Casperse I, Alexander J, Eggesb M, Haugen M, et al. Maternal seafood intake during pregnancy, prenatal mercury exposure and child body mass index trajectories up to 8 years. *Int. J. Epidemiol.* 2021; 1:13.

Palabras clave: niños; Hg; minería aurífera; cuenca del río Atrato; contaminación.

CO-6

Evaluación del riesgo para la salud humana asociado al consumo de alimentos contaminados con Hg en habitantes de un río tropical altamente impactado por la minería aurífera en el noroeste de Colombia

Caicedo-Rivas G, Salas-Moreno M, Marrugo-Negrete J

Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de Córdoba
jmarrugo@correo.unicordoba.edu.co

INTRODUCCIÓN

El mercurio (Hg) es uno de los elementos más tóxicos que existen, tiene la capacidad de contaminar el suelo, el aire y las fuentes de agua, además representa un peligro para diversas especies de animales y plantas; por su capacidad de entrar en la red trófica y convertirse en un riesgo para la seguridad alimentaria y la salud pública.

OBJETIVOS

El presente estudio evaluó el riesgo no cancerígeno del consumo de pescado, frutas y verduras contaminadas con concentraciones de Hg en habitantes del noroeste de Colombia.

MATERIAL Y MÉTODOS

En general se analizaron 154 muestras de diferentes frutas y verduras y 440 muestras de pescados de consumo común por los habitantes de la región. Los análisis de las concentraciones de Hg en estos alimentos se obtuvieron utilizando un analizador directo de mercurio.

RESULTADOS

Los resultados mostraron altas concentraciones de Hg en peces especialmente carnívoros ($32,9 \pm 4,3$ - $1008,0 \pm 552,7$ mg kg⁻¹) y en frutas y verduras las concentraciones observadas oscilaron entre $1,84 \pm 1,4$ - $24,35 \pm 12,1$ mg kg⁻¹. En relación al riesgo no cancerígeno, algunos pescados presentaron valores por encima de los límites establecidos por la OMS. Las concentraciones de Hg en algunas especies de frutas y hortalizas superan los límites del Codex.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación muestran que las actividades antrópicas asociadas a la minería aurífera en la cuenca del río Atrato han afectado gravemente diferentes ecosistemas y la contaminación de las principales fuentes de alimentación de la población. Por

lo tanto, estas actividades van en contra del objetivo principal del Convenio de Minamata, que busca proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropógenas de Hg. Existe un riesgo para la salud por el consumo prolongado de ciertos alimentos que representa un peligro para los habitantes de la cuenca media del Atrato, por lo que es prioritario estudiar otras alternativas dietéticas y prevenir el riesgo por exposición directa con la ingesta de alimentos.

REFERENCIAS

1. Salazar-Camacho C, Salas-Moreno M, Marrugo-Madrid S, Marrugo-Negrete J, Díez, S. Dietary human exposure to mercury in two artisanal small-scale gold mining communities of northwestern Colombia. *Environ. Int.* 2017; 107:47-54.
2. Pinzón-Bedoya CH, Pinzón-Bedoya ML, Pinedo-Hernández J, Urango-Cardenas I, Marrugo-Negrete J. Assessment of Potential Health Risks Associated with the Intake of Heavy Metals in Fish Harvested from the Largest Estuary in Colombia. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2020; 17:2921.

Palabras clave: frutas; Hg; minería aurífera; cuenca del río Atrato; pescado; riesgo.

* Esta investigación fue financiada por Minciencias-Colombia proyecto 846-2018, con base en sentencia T-622.

CO-7

La red nacional de laboratorios de biomonitorización humana

Esteban-López M, Cañas-Portilla AI, Pedraza-Díaz S, Ramos JJ, Castaño A

Centro Nacional de Sanidad Ambiental. Instituto de Salud Carlos III
m.esteban@isciii.es

En los últimos años, gran parte de los esfuerzos en la biomonitorización humana (BMH) en Europa se han dirigido al desarrollo de protocolos y medidas que garanticen resultados comparables. Para alcanzar este objetivo, se han armonizado diferentes aspectos de los estudios de BMH, tanto en la fase pre-analítica (población de estudio, procedimientos de toma de muestras, cuestionarios, etc.) como en la fase analítica, en la que los laboratorios europeos han jugado un papel fundamental.

Como continuación del trabajo desarrollado en COPHES/DEMOCOPHES, la iniciativa europea de BMH (HBM4EU) ha desarrollado un ambicioso programa de control y aseguramiento de la calidad (QA/QC)¹, en el que participaron 84 laboratorios de 26 países. El programa consistió en varias rondas de ejercicios de intercomparación y/o valoración externa de la calidad, agrupados en dos subprogramas. El primero de ellos incluyó 73 biomarcadores de ftalatos, DINCH, bisfenoles, sustancias perfluoroalquiladas, retardantes de llama bromados y organofosforados, hidrocarburos aromáticos policíclicos, cadmio, cromo y aminas aromáticas, y el segundo, 22 biomarcadores de arsénico, acrilamida, micotoxinas, pesticidas y filtros ultravioletas. En paralelo, se ha establecido la Red Europea de Laboratorios de Biomonitorización Humana², compuesta por 166 laboratorios de 28 países, con el objetivo de mejorar el control y aseguramiento de la calidad de los resultados analíticos en BMH, incrementar el conocimiento y/o capacidades de los laboratorios o desarrollar métodos analíticos armonizados, entre otros. El Centro Nacional de Sanidad Ambiental, como coordinador de este programa de QA/QC y de la Red Europea de Laboratorios de Biomonitorización Humana, adaptará la experiencia europea para definir una red nacional de laboratorios de BMH, que apoyará a las actividades que se aborden en el ámbito del Nodo Nacional de BMH.

Hasta el momento se han llevado a cabo contactos preliminares con diversas Comunidades Autónomas y otras instituciones, como universidades y centros de investigación, que han permitido elaborar un inventario de los laboratorios nacionales con experiencia en BMH. Se espera que en breve se constituya la Comisión Interministerial de Biomonitorización Humana (CIBio), que permitirá completar la red estatal de laboratorios

y elaborar la hoja de ruta que defina las actividades a desarrollar en los próximos años.

Agradecimientos: HBM4EU está financiado por el programa EU-Horizonte 2020 (nº 733032). La constitución del nodo nacional está parcialmente financiada por el Instituto de Salud Carlos III a través del proyecto singular "Coordinación de estudios de biovigilancia de la población española" (SPY-1194/16).

REFERENCIAS

1. Esteban López et al. *Int J Hyg Environ Health*. 2021; 234: 113740.
2. <https://www.hbm4eu.eu/what-we-do/european-hbm-platform/hbm-european-network/>.

Palabras clave: biomonitorización humana; análisis químico; salud pública.

CO-8

Las amebas de vida libre: reservorio de bacterias resistentes a antibióticos

Menacho Miralles C, Chueca Gómez P, Remacha Goñi MV, Larumbe Chueca N, Ormad Melero MP, Goñi Cepero P

Grupo de Investigación de Agua y Salud Ambiental. Instituto de Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA). Universidad de Zaragoza
cmenacho@unizar.es

INTRODUCCIÓN

El mal uso y abuso de antibióticos, tanto para consumo humano como animal, provoca la aparición y selección de bacterias resistentes a antibióticos (BRA). Mientras reservorios como hospitales, aguas residuales y granjas, donde las bacterias están expuestas a altas concentraciones de antibióticos, han sido ampliamente estudiados, apenas se han analizado comunidades microbianas ambientales. Estas están sometidas a una exposición constante de concentraciones subinhibitorias de antibióticos que también ejercen una presión selectiva que fomenta la aparición de BRA. En estas comunidades ambientales, podemos encontrar amebas de vida libre (AVL), protozoos ubicuos capaces de transportar bacterias -y otros microorganismos- en su interior. Las AVL pueden internalizar BRA y protegerlas de tratamientos de desinfección y controles microbiológicos, permitiendo su diseminación por sistemas acuáticos artificiales.

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es estudiar la presencia de BRA en el interior de AVL aisladas de ríos con presión ganadera para evaluar el posible papel de las AVL como reservorio de BRA.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se filtraron 4 muestras de agua provenientes de ríos del noroeste de España y, tras incubar los filtros en agar no nutritivo con *Escherichia coli* inactivada, se obtuvieron 38 aislamientos de AVL que fueron axenizados en medio líquido PPYG. Se seleccionaron 12 aislamientos, se identificaron las AVL mediante técnicas moleculares (PCR), las AVL se lisaron con bolas de zirconio y se incubaron los lisados en medio *Müller Hinton* sin y con antibiótico (apramicina, cloranfenicol, ampicilina o gentamicina). Se realizaron antibiogramas para 19 antibióticos de 8 familias distintas a las BRA aisladas.

RESULTADOS

Se aislaron 45 cepas bacterianas resistentes o multirresistentes a antibióticos en 10 de los 12 aislamientos de AVL estudiados. Las bacterias

aisladas fueron resistentes con mayor frecuencia a amoxicilina, apramicina, azitromicina, higromicina, kanamicina, estreptomina y ticarcilina. 13 de estas cepas bacterianas pudieron ser identificadas mediante MALDITOF, encontrándose especies de relevancia clínica: *Staphylococcus warneri* (5), *Pseudoxanthomonas indica* (3), *Pseudoxanthomonas mexicana* (3), *Microbacterium arborescens* (1) y *Lactobacillus gasseri* (1). Además, destaca la elevada presencia del género *Acanthamoeba* en los cultivos, resultando 10 de los 12 aislamientos positivos para la presencia de este género de AVL potencialmente patógeno.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos demuestran el importante papel que juegan las comunidades microbianas ambientales, especialmente las AVL, y sus interacciones como reservorio de genes de resistencia a antibióticos, desde donde pueden propagarse a otros ambientes humanos o animales.

REFERENCIAS

1. Goñi P, Fernández MT, Rubio E. Identifying endosymbiont bacteria associated with free-living amoebae. *Environ Microbiol.* 2014; 16: 339 – 49.
2. Samreen, Ahmad I, Malak HA, Abulreesh HH. Environmental antimicrobial resistance and its drivers: a potential threat to public health. *J Glob Antimicrob Resist.* 2021; 27: 101-11.

Palabras clave: antibióticos; resistencias; bacterias resistentes; amebas de vida libre.

CO-10

Niveles de radón en las farmacias comunitarias de la Sierra Norte de la Comunidad de Madrid

Lavín Robles A, Gómez Caloca C, Sáez Vergara JC, Belmonte Cortés S, Castillo Lozano I, Ordóñez Iriarte JM

Grado de Farmacia. Universidad Francisco de Vitoria
albertolavin.98@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El radón es un gas radiactivo que se genera en terrenos de tipo granítico. La IARC lo clasificó como cancerígeno grupo 1 y, según la OMS, es el responsable de entre el 11 % y el 20 % de todos los cánceres de pulmón. El Consejo de Seguridad Nuclear clasificó a los municipios de España en zonas 1 y 2 en función del potencial de radón. En la Comunidad de Madrid, se encuentran 87 municipios de la sierra granítica, en zona 2 (más del 5 % del tejido urbano se encuentra en áreas con potencial de radón superior a 300 Bq/m³ -nivel de referencia-).

OBJETIVOS

Conocer los niveles de radón a los que se ve expuesta la población de la Comunidad de Madrid que vive en los municipios clasificados como zona 2.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio epidemiológico transversal en el que participaron 48 farmacias de municipios de la zona 2 de la Comunidad de Madrid. La captación de las farmacias se hizo a través del Colegio Oficial de Farmacéuticos de Madrid. Se mantuvo una reunión *on line* para explicar el estudio y resolver dudas.

Seleccionada la muestra, se ubicaron 55 captadores pasivos tipo electrete en una sala interior de la farmacia durante tres meses. En 7 farmacias se colocaron 2 captadores, una en planta baja y otra en sótano; se hicieron lecturas mensuales en el Laboratorio de medidas de radón (CIEMAT) expresadas en Bq/m³. Además, el investigador recogía las respuestas de los titulares de la farmacia a la encuesta con variables sociodemográficas y ambientales previamente diseñada.

RESULTADOS

Las 48 farmacias se distribuyen en 21 municipios; Collado Villalba con 7, Galapagar con 7 y Torreloz con 5, son los municipios más representados. El 59,2 % de las titulares son farmacéuticas. El 48,2 % tiene una edad entre 41-65 y el 5 % tiene más de 65. El valor medio

de radón detectado fue de 99,5 Bq/m³ (DE 79,3) con un rango de 26 a 409. Niveles por encima de 300 Bq/m³ se detectaron en 2 farmacias (3,6 %). El 89,6 % de los farmacéuticos opinan que sus pacientes no saben de los riesgos de exposición al radón y el 93,6 % de ellos, estaría dispuesto a dar información sobre estos riesgos.

CONCLUSIONES

La facilidad de acceso a las farmacias comunitarias permite conocer las concentraciones de radón que pueden ser habituales en las viviendas de los municipios de la Zona 2 de la Comunidad de Madrid.

REFERENCIAS

1. World Health Organization. WHO Handbook on Indoor Radon. A public health perspective. WHO. Geneva, 2009. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44149/1/9789241547673_eng.pdf.
2. Radon. IARC MonogrEvalCarcinog Risks Hum 1988;43:173_259.
3. Barrios JM, Barreiro MA, Ruano A, Figueiras A. Exposure to Residential Radon and Lung Cancer in Spain: A Population-based Case-Control Study. Am J Epidemiol, 2002; 156 (6):548-55.

Palabras clave: radón; granito; farmacia comunitaria.

CO-11

Nodo nacional de biomonitorización humana: pasado, presente y futuro

Cañas-Portilla AI, Esteban-López M, Pedraza-Díaz S, Ramos JJ, Castaño A

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

La Iniciativa Europea de Biomonitorización Humana (HBM4EU) ha supuesto un gran impulso en el desarrollo y coordinación de la Biomonitorización Humana (BMH) a nivel europeo, como herramienta clave para la protección de la salud de la población frente a la exposición a sustancias químicas. Uno de los pilares de esta iniciativa ha sido la creación de estructuras nacionales estables de BMH o Nodos Nacionales, encargadas de establecer las prioridades y actuaciones en materia de BMH en cada país que faciliten el alineamiento con las políticas europeas.

En España, el Instituto de Salud Carlos III a través del Centro Nacional de Sanidad Ambiental (CNSA) fue el responsable de impulsar la creación del Nodo Nacional de BMH, que ha incorporado a lo largo de la duración del proyecto (2017-2022) una red nacional de instituciones públicas, laboratorios y otras entidades con interés en este ámbito. Sin embargo, puesto que dicha iniciativa está llegando a su fin, es un objetivo prioritario garantizar la sostenibilidad y continuidad de esta red europea, y en consecuencia del Nodo Español. El partenariado PARC (*European Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals*), mayo de 2022-2029, se apoyará en los logros obtenidos en HBM4EU ampliando su alcance hacia el ámbito de la exposición ambiental y la evaluación de riesgos de las sustancias químicas.

En PARC participarán más de 200 instituciones de 28 países europeos, además de agencias europeas como la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA), la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) y la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) y contará con una financiación de 400 millones de euros (50 % por la Unión Europea y 50 % por los Estados miembros).

En España, participarán 14 instituciones de las áreas de salud pública y medioambiente, coordinadas por el CNSA-ISCIII, que actuará como Punto de Contacto Nacional. Muchas de estas instituciones están ya integradas en el Nodo Español de BMH, y otras se irán incorporando, en aras de potenciar la BMH de una forma armonizada.

La trascendencia del Nodo Español de BMH se manifiesta tras la reciente aprobación del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente (2021-2026) por parte del Ministerio de Sanidad, que incorpora entre sus líneas prioritarias de actuación la BMH como herramienta transversal en salud pública. El Nodo, junto con la creación del Comité de Expertos y la Red de Laboratorios de BHM, coordinados por el CNSA-ISCIII, podrán implementar de forma armonizada las actuaciones que den respuesta a las cuestiones relativas a la exposición de la población a sustancias químicas, la relación entre salud y medio ambiente, y el apoyo a las medidas regulatorias de protección de la salud en la población.

AGRADECIMIENTOS

HBM4EU EU-Horizonte 2020 (nº 733032). Proyecto singular «Coordinación de estudios de biovigilancia de la población española» (SPY-1194/16) ISCIII.

Palabras clave: biomonitorización humana; nodo nacional; salud pública.

CO-12

Presencia de microplásticos en el ciclo integral del agua

Sorolla Rosario D, Llorca Porcel J, Lozano Castelló D, Bueno López A

LABAQUA, S.A.
debora.sorolla@labaqua.com

INTRODUCCIÓN

La información sobre el impacto de los microplásticos (MPs) en la salud humana es muy limitada debido las restricciones éticas, medidas de bioseguridad estrictas a la hora de manejar muestras humanas y técnicas de detección limitadas.

La ingestión es considerada la mayor ruta de exposición humana a los MPs. El consumo de MPs a través de la alimentación está estimado entre 39 000 y 52 000 partículas por persona al año¹. Se han encontrado MPs en alimentos como mejillones, pescado, sal de mesa, azúcar y agua embotellada.

Después de la ingestión, puede ocurrir la absorción de microplásticos, la distribución a través del sistema circulatorio y la entrada a diferentes tejidos y células, lo que puede resultar en varios tipos de efectos adversos^{2,3}.

OBJETIVOS

Dada la preocupación por la presencia de microplásticos y su potencial impacto en la salud, en Labaqua hemos querido evaluar la presencia de estos contaminantes en el ciclo integral del agua para:

- Evaluar la presencia en aguas de consumo que implicaría una ingestión directa.
- Evaluar la presencia en aguas residuales que terminan en ríos y océanos pasando a los organismos acuáticos que forman parte de la cadena trófica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para llevar a cabo este objetivo se han realizado muestreos en diferentes Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (ETAP), Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR), Instalación Desaladora de Agua de Mar (IDAM) y redes de agua de consumo en diferentes localizaciones de la costa mediterránea española.

Las muestras se analizaron mediante técnicas de termodescomposición-desorción acoplada a

cromatografía de gases/masas para la identificación y cuantificación de los microplásticos presentes.

RESULTADOS

Las concentraciones encontradas son muy bajas en todas las muestras analizadas.

CONCLUSIONES

Se analizaron las concentraciones de cada uno de los polímeros encontrados concluyendo que:

- Las concentraciones presentes en las aguas de consumo son muy bajas.
- A pesar de ser concentraciones bajas se ha estudiado que puede haber un efecto de bioacumulación con su consecuente impacto en el medioambiente.

REFERENCIAS

1. Cox KD, Covernton GA, Davies HL, Dower JF, Juanes F, Dudas SE. Human Consumption of Microplastics. *Environ. Sci. Technol.* 2019; 53, 7068ñ7074.
2. Wright SL, Thompson RC, Galloway, TS. The physical impacts of microplastics on marine organisms: A review. *Environ. Pollut.* 2013; 178: 483ñ492.
3. von Moos N, Burkhardt-Holm P, Köhler A. Uptake and effects of microplastics on cells and tissue of the blue mussel *Mytilus edulis* L. after an experimental exposure. *Environ. Sci. Technol.* 2012; 46: 11327ñ11335.

Palabras clave: microplásticos; TED-CG-MS; termodescomposición; salud; agua de consumo.

CO-13**Crítica a los índices armonizados de riesgos de plaguicidas de la UE****Hernández Lozano LA**Ecologistas en Acción
*koldoherloz@gmail.com***INTRODUCCIÓN**

Recientemente la Unión Europea ha establecido dos indicadores armonizados de riesgo para evaluar el uso de plaguicidas. Si bien, largamente esperados, tanto su diseño como los resultados obtenidos de su aplicación están sujetos a crítica.

Palabras clave: pesticidas; fitosanitarios; indicadores de riesgo armonizado; carga tóxica.

OBJETIVOS

En nuestra investigación hemos pretendido analizar la aplicación de estos indicadores de riesgo con la finalidad de analizar su evolución como instrumento valorativo del descenso del riesgo de los productos fitosanitarios en uso en España como de la reducción cuantitativa de este tipo de sustancias. A tal fin hemos usado como instrumento de comparación una análisis de carga tóxica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Como base de este proyecto de investigación hemos contado con los datos de comercialización de productos fitosanitarios proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y el método de análisis del riesgo de carga tóxica aplicado a estas sustancias.

RESULTADOS

Los resultados evidencian que un descenso de los valores de los indicadores de riesgo armonizado de la Unión Europea no son proporcionales a un descenso de las cantidades aplicadas de productos fitosanitarios. Por el contrario, aplicando un método que conlleva el análisis de más variables se obtienen resultados adversos a los oficiales europeos y nacionales.

CONCLUSIONES

Sobre la base de lo expuesto se evidencia la necesidad de reformular los actuales indicadores de riesgo armonizado de la Unión Europea por otros más eficaces que valoren más adecuadamente el riesgo y sirvan de instrumentos eficaces en la valoración en la implementación de las necesarias políticas de reducción de la exposición a este tipo de contaminantes.

CO-14

Deficiencias de mantenimiento en una empresa hortofrutícola con resultado de un brote laboral por legionelosis

Gómez Cotino M, Molina Periz E, Llansola Muñoz I, Lardín Mifsut S, Cases Catalá A, Escoín Peña C

Centro de Salud Pública de Castelló
gomez_moncot@gva.es

FINALIDAD

Describir las deficiencias halladas en la investigación ambiental de un brote laboral de legionelosis que afectó a tres mujeres, con un resultado de muerte, en una empresa hortofrutícola de la provincia de Castellón en 2019.

CARACTERÍSTICAS

Tras la información facilitada por la Unidad de Epidemiología sobre tres casos de legionelosis, se realizó un estudio ambiental de la central hortofrutícola en la que trabajaban para identificar el posible foco de infección.

La empresa disponía de su propio sistema de abastecimiento. Un vaso del depósito de agua fría se utilizaba simultáneamente para enfriar el circuito cerrado de las resistencias de cámaras frigoríficas y para suministrar agua a las instalaciones. La temperatura del depósito fue de 37,8 °C. El único mantenimiento para el control de legionelosis fue la hipercloración del depósito antes del inicio de la campaña realizada por personal propio y sin documentar las actuaciones. Durante la inspección no se detectó nivel de cloro libre en ningún sistema hidráulico.

Se observaron golpes de tubería al abrir los grifos, produciendo muchas salpicaduras. Se habían realizado tareas de mantenimiento en las electroválvulas de los humectadores de forma que, por error, la tubería de agua se conectó a la electroválvula de aire comprimido, y la tubería de aire se conectó a la de agua. El aire comprimido era capaz de abrir la electroválvula incorporándose al sistema de agua provocando los grandes golpes y la salida de aire por los puntos terminales.

Los tres casos trabajaron en la pre-tría de fruta previa al tren de lavado donde se habían hecho modificaciones en las tuberías para la instalación de una fase de catarata sin realizar limpieza y desinfección para su puesta en funcionamiento. La fase de catarata fue puesta en funcionamiento por primera sin biocida la tarde en la que los tres casos notificados estuvieron trabajando en la pre-tría del tren de lavado.

En base a las deficiencias detectadas se procedió al uso de contenedores móviles de agua hasta la adopción de las medidas correctoras.

RESULTADOS

Se observaron recuentos superiores a 60 000 UFC/l de *Legionella* serogrupo 1 en seis de las ocho muestras tomadas, indicativo de una proliferación masiva en todos los sistemas hidráulicos. No pudo realizarse el genotipado de los resultados positivos de genómica.

CONCLUSIONES

El calentamiento del depósito provocó la multiplicación de *Legionella* en el sistema y los golpes de presión en las conducciones de agua por el mal funcionamiento de las electroválvulas de los humectadores provocaron posiblemente el desprendimiento del biofilm.

Palabras clave: brote; legionelosis.

CO-15

Desarrollo de un algoritmo para la categorización de instalaciones de riesgo de *Legionella* en agua sanitaria

Gomar Fayos J, Navarro-Calderón E, Estébanez Ruiz B

Dirección General de Salud Pública
navarro_elecal@gva.es

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de agua sanitaria se han mostrado como los más frecuentemente relacionados con casos y brotes de legionelosis¹. Si bien no existe un consenso sobre la concentración que causa dicha enfermedad², la norma UNE 100030:2017, sobre la que se basa el proyecto del nuevo Real Decreto, establece unos rangos para la implantación de acciones correctoras sobre estas instalaciones de riesgo³.

La futura aplicación de la normativa requiere el desarrollo, en el sistema informático, de una categorización automática de las instalaciones, en base a los resultados analíticos de los muestreos realizados.

OBJETIVOS

Desarrollar un algoritmo que permita la categorización automática de las instalaciones de agua sanitaria en diferentes niveles de riesgo, en el Sistema de Información Compartida para el Control de Instalaciones de Riesgo, SICCIR.

MATERIAL Y MÉTODOS

En función de los rangos establecidos en el proyecto de RD, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis, se clasifican las muestras de agua sanitaria en 4 clases, según el resultado del Recuento de *Legionella*. Según la distribución de las clases obtenidas, se establecen 4 niveles para cada instalación.

Finalmente, se define la secuencia de instrucciones a implementar en la aplicación informática, que permita la evaluación de los muestreos y la inclusión de cada instalación en un nivel de riesgo.

RESULTADOS

Clasificación de muestras (Clase): Resultado Recuento *Legionella* igual a "No se detecta", Clase 0; Resultado distinto a "No se detecta", Clase 1, 2 o 3, según los rangos establecidos en la norma.

Evaluación de los muestreos en instalaciones de riesgo (Nivel): Todas las muestras de clase 0, Nivel 0; menos del 30 % de muestras de clase 1 o una muestra de clase 2 o 3, Nivel 1; mayor o igual al 30 % de clase 1 o más de una muestra y menor o igual al 30 % de clase 2 o 3, Nivel 2; Más de una muestra y mayor del 30 % de clase 2 o 3, Nivel 3.

CONCLUSIONES

La aplicación del algoritmo desarrollado permite categorizar las instalaciones de riesgo de forma automática, en la aplicación informática, siguiendo los criterios establecidos en el nuevo proyecto normativo.

REFERENCIAS

1. Parr A, Whitney EA, Berkelman RL. Legionellosis on the rise: A review of guidelines for prevention in the United States. J. Public Health Manag. Pract. 2015;21:E17-E26.
2. Dimitriadi D, Velonakis E. Detection of *Legionella* spp. from Domestic Water in the Prefecture of Arta, Greece. Journal of pathogens. 2014.
3. Norma UNE 100030:2017- Prevención y control de la proliferación y diseminación de *Legionella* en instalaciones.

Palabras clave: *Legionella*; clasificación; agua sanitaria; algoritmo.

CO-16**Detección de resistencias genéticas en la población de ratón doméstico (*Mus musculus domesticus*) de la ciudad de Barcelona. Nuevos retos para la gestión**

Barahona Quintana L, Ruiz López MJ, Martínez de la Puente J, Pepió M, Figuerola J, Montalvo T

Agencia de Salud Pública de Barcelona
lbarahon@aspb.cat**INTRODUCCIÓN**

Los rodenticidas anticoagulantes, que inhiben la coagulación sanguínea al suprimir la actividad de la encima vitamina K epóxido reductasa (VKOR), son los biocidas más utilizados en todo el mundo. Se ha detectado resistencia a estos compuestos en múltiples poblaciones de roedores en diferentes países, donde se han relacionado varios fenotipos de resistencia con mutaciones en el gen *Vkorc1*, que codifica la subunidad 1 del complejo VKOR.

OBJETIVOS

Determinar si existen resistencias a anticoagulantes en la población de ratón (*Mus musculus domesticus*) en la ciudad de Barcelona.

MATERIAL Y MÉTODOS

Aquí secuenciamos los exones 1, 2 y 3 del gen *Vkorc1* de 111 ratones (*Mus musculus domesticus*) capturados en el marco del Programa de vigilancia y control de plagas en edificios municipales de Barcelona.

RESULTADOS

Todos los individuos muestreados albergaban genotipos resistentes. La mayoría de los genotipos identificados se asociaron con resistencia a anticoagulantes de primera generación (coumetralil y clorofacinona) y anticoagulantes de segunda generación (bromadiolona y difenacoum). También encontramos una variación en el exón 3 asociada con la resistencia a brodifacoum.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran una resistencia generalizada de los ratones de Barcelona a los rodenticidas más comúnmente utilizados. Las administraciones de salud pública, las empresas de control de plagas y los ciudadanos deben saber que la mayoría de los biocidas comercializados actualmente no son efectivos para el

control de ratones. Esto plantea un desafío único para el control de roedores que hace necesario adaptar las estrategias de control de ratones en la ciudad, llevar a cabo acciones de sensibilización que propicien una gestión de sus poblaciones eficaz y donde se minimicen los riesgos de intoxicación secundaria. Además, evidencia la necesidad de desarrollar una vigilancia para detectar la aparición de nuevas resistencias.

REFERENCIAS

1. Pelz H-J, Rost S, Hünerberg M, Fregin A, Heiberg A-C, Baert K, MacNicol AD, et al. The Genetic Basis of Resistance to Anticoagulants in Rodents. *Genetics* 2005; 170:1839–47.
2. Song Y, Endepols S, Klemann N, Richter D, Matuschka F-R, Shih C-H, Nachman MW, Kohn MH. Adaptive Introgression of Anticoagulant Rodent Poison Resistance by Hybridization between Old World Mice. *Curr. Biol.* 2011; 21:1296–1301.
3. Goulois J, Lambert V, Legros L, Benoit E, Lattard V. Adaptive evolution of the *Vkorc1* gene in *Mus musculus domesticus* is influenced by the selective pressure of anticoagulant rodenticides. *Ecol. Evol.* 2017; 7:2767–76.

Palabras clave: resistencias; resistencias anticoagulantes; ratones; gen *Vkorc1*; brodifacoum.

CO-17

Estudio ambiental de un brote de legionelosis asociado a un lavadero de vehículos con captación propia

Gómez Cotino M, Llansola Muñoz I, Cases Catalá A, Molina Peris E, Blan Roquer E, Barberá-Riera M

Centro de Salud Pública de Castelló
gomez_moncot@gva.es

FINALIDAD

Describir las actuaciones ambientales puestas en marcha para la investigación y control de un brote de legionelosis de origen comunitario que afectó a 3 personas en el municipio de Castelló de la Plana en junio de 2021.

CARACTERÍSTICAS

A partir de la información recogida en las encuestas epidemiológicas se centró la investigación, en primer lugar, en un centro comercial donde habían concurrido 2 casos. El mismo dispone de 8 condensadores evaporativos, un sistema de agua fría de consumo humano y otro de agua contra incendios. También se inspeccionó un gimnasio ubicado en su interior, frecuentado por un caso, que dispone además de un sistema de agua caliente sanitaria.

A partir de la declaración del tercer caso, el estudio se dirigió hacia un lavadero de coches próximo. Este fue utilizado por 2 de los casos, habiendo permanecido el otro caso en una terraza próxima. Esta última instalación cuenta con 6 boxes equipados con pistola a presión y un túnel de lavado automático.

Se recogieron 16 muestras en las distintas instalaciones de riesgo del centro comercial y gimnasio y 10 en el lavadero. No se obtuvieron muestras de esputo.

Las visitas a los establecimientos incluyeron el estudio de todas las instalaciones identificadas. Se revisaron los registros disponibles, esquemas hidráulicos y se llevó a cabo una inspección minuciosa de las instalaciones para detectar posibles deficiencias.

RESULTADOS

Los resultados demostraron la presencia de *Legionella pneumophila* serogrupo 1 en algunos puntos del lavadero de vehículos. En el centro comercial y el gimnasio en algunas de las muestras recogidas se aisló *Legionella*, pero ninguna de las cepas fue *Legionella pneumophila*.

En la inspección al lavadero se detectaron distintas irregularidades, entre otras, el uso de una captación propia sin desinfección posterior para el túnel de lavado, el mal estado de los depósitos, la temperatura inadecuada en el acumulador y ningún control de la temperatura del agua caliente sanitaria.

Tras la recepción de los resultados analíticos y en base a las evidencias detectadas se procedió al cierre de las instalaciones del lavadero hasta la adopción de las medidas correctoras.

CONCLUSIONES

A pesar de ser los lavaderos de vehículos (automáticos o manuales) instalaciones de menor riesgo de proliferación y dispersión de *Legionella*, se evidencia la necesidad de llevar un buen control de las instalaciones, incluyendo la vigilancia sanitaria, sobre todo cuando concurren otros factores como el empleo de agua de pozo propio sin desinfección posterior y se ubican en zonas altamente transitadas.

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. Decreto 201/2002, de 10 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen medidas especiales ante la aparición de brotes comunitarios de legionelosis de origen ambiental.

Palabras clave: *Legionella*; brote legionelosis; lavadero.

CO-18

Estudio de biocidas utilizados en torres de refrigeración y condensadores evaporativos en el Área Sanitaria de Talavera de la Reina, 2018-2020

Martínez Domínguez MI, Rodríguez Corrochano R, González Morales L

Sección de Salud Ambiental Talavera de la Reina (Toledo). Instituto de Ciencias de la Salud (ICS). Consejería de Sanidad. Junta de Castilla la Mancha
imartinezd@jccm.es

FINALIDAD

Conocer los biocidas utilizados y la efectividad de los mismos en las instalaciones de riesgo de legionelosis en el Área Sanitaria de Talavera de la Reina (ASTR) entre el año 2018 al 2020.

CARACTERÍSTICAS

Los datos fueron extraídos de las muestras recogidas en el programa regional de vigilancia de legionelosis que se lleva a cabo en el ASTR. Las variables principales son los niveles de concentración de cada biocida (bajo, adecuado y alto), el crecimiento excesivo de microorganismos aerobios y la presencia de *Legionella* (>100 UFC/l). La relación entre crecimiento de microorganismos aerobios y *Legionella* con los niveles de biocida, se analizó mediante el test estadístico X² (ji cuadrado). Para estimar la diferencia en la eficacia del biocida (oxidante/no oxidante) en relación al crecimiento de microorganismos aerobios o *Legionella* se estimaron OR con su IC al 95 %. Se analizaron los datos con los programas Excel 2003 y SPSS 23.

RESULTADOS

Se estudiaron 158 muestras, 51 % de torres de refrigeración y 49 % de condensadores evaporativos. Los biocidas más utilizados son órganobromados 22 %, isotiazolonas y sus derivados 21 % y fosfonios y amonios cuaternarios (19 % y 16 % respectivamente). En el 49 % de las muestras los biocidas alcanzan niveles adecuados, detectándose presencia de *Legionella* y de aerobios en el 20 % y 30 % de las mismas respectivamente. Existe relación entre el nivel de biocida y la presencia de aerobios. Cuando los niveles de biocida no son adecuados (altos o bajos) hay mayor crecimiento de estos microorganismos ($p < 0,05$). Se encuentra menos presencia de *Legionella* en aguas tratadas con biocidas no oxidantes frente a las tratadas con biocidas oxidantes. Por su parte se detecta mayor crecimiento de microorganismos en muestras tratadas con biocidas no oxidantes ($p < 0,05$).

CONCLUSIONES

Cuando los niveles de biocida no son adecuados (altos o bajos) hay más probabilidad de proliferación tanto de *Legionella* como de microorganismos aerobios.

A la hora de eliminar *Legionella* los biocidas no oxidantes son más efectivos que los oxidantes. Al revés ocurre cuando queremos eliminar aerobios.

Palabras clave: *Legionella*; microorganismos aerobios; biocidas oxidantes; biocidas no oxidantes.

CO-19

Estudio de la colonización por *Legionella* de un hospital del Área de Salud de Cartagena, ¿infradiagnóstico de legionelosis nosocomial?

Ros Bullón MR¹, Jiménez Rodríguez AM¹, Sanmartín Burruezo MP¹, Pérez Armengol MJ¹, Rodríguez Gutiérrez E¹, Murcia Romero JM²

¹ Servicio Salud Pública Área 2 y 8. Dirección General de Salud Pública y Adicciones. Consejería de Salud. Región de Murcia

² Servicio Mantenimiento HUSLA

mariar.ros@carm.es

INTRODUCCIÓN

La legionelosis es una enfermedad de declaración obligatoria, de origen ambiental producida por la bacteria *Legionella*, siendo más frecuente *L. pneumophila* serogrupo 1 y 2-16. Aproximadamente el 80 % de los casos son producidos por el serogrupo 1, aunque las cepas de *Legionella* involucradas en infecciones nosocomiales muestran diferencias respecto a las comunitarias. En ambos entornos *L. pneumophila* causa la mayoría de ellas, observando una menor proporción del serogrupo 1 en los casos nosocomiales.

Principalmente los casos notificados tienen un origen comunitario (70 %) o asociados a estancias en establecimientos turísticos (20 %). La legionelosis de origen nosocomial, presenta menos casos (10 %) pero con una tasa de mortalidad de aproximadamente un 30 % mayor¹.

OBJETIVO

Realizar un estudio de las analíticas de *Legionella*, de muestras obtenidas entre los años 2011-2021, en los sistemas de Agua Caliente Sanitaria (ACS) y Agua Fría de Consumo Humano (AFCH) en un hospital del Área Sanitaria 2 de la Región de Murcia. Establecer su nivel de colonización por *Legionella* y su caracterización.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza un análisis de las muestras tomadas para análisis de *Legionella* en sistemas de ACS y AFCH, por la empresa responsable del mantenimiento en el hospital y por la inspección del Servicio de Salud Pública de Cartagena.

Las muestras se recogen en envase estéril de 1 litro, adicionadas de tiosulfato (Anexo 6 RD 865/2003) y son procesadas siguiendo el procedimiento descrito en la norma UNE-EN ISO 11731/98 Parte 2 para Bajo Contenido en *Legionella*.

RESULTADOS

Entre los años 2011-2021 se tomaron 1 006 muestras de agua de los sistemas de ACS y AFCH en el hospital, detectando 66 muestras con aislamiento de *Legionella*. Al serotipar todas ellas aglutinan a los serogrupos 2-15. Se obtuvo una positividad de las muestras del 6,5 % (con variación en función de los años, obteniendo un 12 % en los años 2011 y 2015).

Se analizan las notificaciones de casos de legionelosis relacionados con el hospital, no reportando ningún caso nosocomial.

CONCLUSIONES

Es muy difícil diagnosticar legionelosis no producidas por *Legionella pneumophila* serogrupo 1, bien sea por su baja incidencia como por no tener implantadas técnicas diagnósticas rápidas.

A pesar de que el *Gold Estándar* para su diagnóstico es el cultivo, debido a la dificultad en la obtención de la muestra, como a la dificultad del cultivo, apenas se obtienen aislamientos. Esto apunta a un infradiagnóstico de la enfermedad producida por estos serogrupos en ambientes hospitalarios.

Dada la gravedad de la enfermedad en hospitales, la prevención y el control en las instalaciones y el diagnóstico y notificación rápidos de los casos, son acciones prioritarias para combatir este problema de salud pública.

REFERENCIAS

1. Beauté J, Plachouras D, Sandin S, Giesecke J, Sparén P. Healthcare-Associated Legionnaires' Disease, Europe, 2008-2017. *Emerg Infect Dis.* 2020; 26(10):2309-18.

Palabras clave: *Legionella*; noscomial.

CO-21

Presencia de *Legionella* en agua de consumo humano. Estudio en varios municipios de la Vega Baja

Valero Alcocer V, Esteve Martínez A, Ruiz Perea MP, Sánchez Vila P

Centro de Salud Pública de Orihuela
valero_vicalc@gva.es

INTRODUCCIÓN

La *Legionella* es una bacteria ambiental que vive en aguas superficiales como lagos, ríos, estanques, formando parte de la flora bacteriana. Desde este reservorio natural puede contaminar los sistemas de abastecimiento llegando a la red de distribución de agua, y en función de las condiciones ambientales multiplicarse, evitándose mediante la desinfección del agua.

Debido a la sequía que viene produciéndose en los últimos años en esta zona, se ha pasado de captación de agua continental, provenientes de embalses y trasvases de agua entre ríos, a tener la mayor parte del agua de origen procedente del mar, pudiendo alterar la presencia de esta bacteria.

OBJETIVOS

Determinar la presencia de *Legionella pneumophila* en agua de consumo humano y los serogrupos identificados en los últimos tres años en varios municipios del Departamento de Salud de Orihuela.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron los resultados obtenidos de las tomas de muestras para análisis de *Legionella* realizadas tanto de forma planificada como los contranálisis del agua de consumo humano de varios municipios del Departamento de Salud de Orihuela. Las variables por estudiar fueron: tipo de análisis, año del análisis, resultado positivo para *Legionella pneumophila*, serogrupo identificado y positivos del serogrupo 1 (SG1).

RESULTADOS

Se analizaron muestras de agua de consumo humano de 13 municipios, con un total de 592 analíticas, de las que 484 fueron planificadas. Se encontraron 126 positivos, con 47 (22,8 %) en el año 2019, 60 (29,6 %) en 2020 y 19 (10,4 %) en 2021. Cox fue el municipio con mayor número de positivos en el periodo estudiado, siendo además el de mayor número de positivos en 2020 y 2021.

Del total de positivos, 90 (71,4 %) fueron por el SG 1 y 36 (28,6 %) por otros serogrupos. Por año se encontraron positivos del SG 1 un total de 29 (61,7 %) en 2019, 48 (80 %) en 2020 y 13 (68,4 %) en 2021. Por municipios, Cox es el que más positivos por SG 1 presenta en el periodo estudiado, siendo además el de mayor positivos por este serogrupo en 2020 y 2021. De las muestras positivas de Cox, en 2020 el 94,1 % (n = 16 / 17) fue positivo por SG1, frente al 50 % (n = 5 / 10) en 2019 y el 60 % (n = 6 / 10) en 2021. En 2019 fue Catral el de mayor número de positivos para el SG1.

CONCLUSIONES

El 21,3 % de las muestras de agua de consumo humano analizadas fueron positivo para *Legionella pneumophila*, con mayor número de muestras positivas en el año 2020, 29,6 % de positivos. El 71,4 % de los positivos fueron por el SG 1, hasta un 80,0 % en el año 2020. Tanto en total del periodo estudiado como para los años 2020 y 2021 Cox fue el municipio con mayor número de positivos y mayor número de positivos por SG 1.

REFERENCIAS

1. Norma ISO 11731:2017. Calidad del agua. Recuento de *Legionella*.
2. La Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo, del 16 de diciembre de 2020, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.

Palabras clave: agua de consumo humano; *Legionella*; origen; cumplimiento.

CO-22

Prevención de la legionelosis en los sistemas de riego por aspersión de campos deportivos con césped artificial ubicados en la ciudad de Barcelona

Valero Muñoz N, Queralt López A, Portolés Gordillo C, Izquierdo Figarola N, Rico Ramón M, Gómez-Gutiérrez A

Agencia de Salud Pública de Barcelona
nvalero@aspb.cat

FINALIDAD

La Agencia de Salud Pública de Barcelona (ASPB) ha investigado recientemente la presencia de *Legionella* en el agua de los sistemas de riego por aspersión de campos deportivos con césped artificial, como parte de la investigación de brotes comunitarios de legionelosis¹.

Debido a las deficiencias detectadas y a la detección de *Legionella* en algunas de las investigaciones, la ASPB inicia en el año 2022 una campaña de inspecciones preventivas en dichos sistemas de riego por aspersión con la finalidad de mejorar su control sanitario.

CARACTERÍSTICAS

Inspeccionamos los sistemas de riego por aspersión de 42 campos deportivos de césped artificial (fútbol, beisbol, atletismo o similares), siguiendo un protocolo estandarizado.

En las visitas recogemos muestras de agua en puntos representativos como depósitos y aspersores, para el posterior análisis de *Legionella* spp. y *Legionella pneumophila* según la norma UNE-EN-ISO ISO 11731:2017 en el laboratorio de la ASPB.

RESULTADOS

Los campos deportivos con césped artificial están ubicados en el área urbana, muy cerca de viviendas o zonas de paso. Además, algunos sistemas de riego tienen un gran nivel de aerosolización por la existencia de cañones de agua a alta presión. El régimen de funcionamiento irregular de algunos sistemas de riego puede provocar el estancamiento de agua en depósitos y tuberías.

En las inspecciones realizadas en 6 campos deportivos por la investigación de brotes de legionelosis se han analizado 20 muestras de agua. Los resultados constatan la detección y crecimiento de *Legionella* spp. en 9 muestras de agua (45 % del total), de las cuales 7

con recuentos superiores a las 100 ufc/L (35 % del total) y 3 con recuentos superiores a 1 000 ufc/L (15 % del total). En 6 muestras (30 % del total) se ha detectado *L. pneumophila* del serotipo 1.

CONCLUSIONES

El resultado de las inspecciones demuestra que los sistemas de riego por aspersión de campos deportivos deberían disponer de un mayor control sanitario, aunque se consideren de bajo riesgo de proliferación por la normativa de prevención y control de la legionelosis^{2,3}.

La campaña permite identificar puntos críticos de diseño y mantenimiento y establecer protocolos de prevención y control de la legionelosis homogéneos para todas las instalaciones. El censo obtenido y la ubicación geográfica de cada instalación es muy útil en la investigación de brotes comunitarios.

REFERENCIAS

1. Procedimiento de declaración e investigación de brotes comunitarios de legionelosis no relacionados con edificios de uso colectivo. Agencia de Salud Pública de Cataluña. 22.05.2018.
2. 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. BOE núm. 171, 18.07.03
3. Decreto 352/2004, de 27 de julio, por el que se establecen las condiciones higienicosanitarias para la prevención y control de la legionelosis. DOGC núm. 4185, 29.07.04.

Palabras clave: *Legionella*; riego por aspersión; legionelosis; puntos críticos.

CO-23

Progreso del Programa de Revisión de Sustancias Activas Biocidas: situación en España

Cano Gómez D, De Rivas Bravo A

Ministerio de Sanidad
dcano@sanidad.gob.es

FINALIDAD

Dar a conocer el progreso de la evaluación de sustancias activas biocidas relativas al Programa de Revisión en España, principales problemas encontrados y futuro inmediato.

CARACTERÍSTICAS

El Programa de Revisión es la denominación que se utiliza en alusión al programa de trabajo para el examen de las sustancias activas biocidas existentes contenidas en productos biocidas.

Fue establecido por la Comisión Europea con arreglo a la Directiva sobre Productos Biocidas y continúa en el marco del Reglamento sobre Biocidas (BPR). Las sustancias activas existentes son aquellas que se encontraban en el mercado a 14 de mayo de 2000 como sustancias activas de un producto biocida.

RESULTADOS

El mayor avance realizado por España en la evaluación de estas sustancias durante los últimos años se ha centrado en el BIT (tipos de productos 6 y 13) y en los extractos de crisantemo (tipos de producto 18 y 19).

El BIT, utilizado como conservante de productos y protector de líquidos, fue presentado por España en enero de 2021 ante la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) para su revisión por los Estados Miembros y recientemente ha obtenido la aprobación del Comité de Biocidas de la ECHA, que es el paso previo para su aprobación definitiva por la Comisión Europea.

Asimismo, en marzo de 2021, España presentó su informe de evaluación de los extractos de crisantemo, cuya evaluación se ha demorado en el tiempo por la correcta identificación de la sustancia, siendo redefinida de "piretrinas y piretroides" a "extractos de crisantemo", distinguiéndose, además, el método de extracción: obtenido a partir de disolventes de hidrocarburos o a partir de dióxido de carbono supercrítico. De momento,

solo se ha conseguido la aprobación del PT19, utilizado como repelente y atrayente.

Los esfuerzos actuales se focalizan en dar cumplimiento con la nueva exigencia europea para la determinación de las propiedades de alteración endocrina. En este punto nos encontramos en la evaluación de diversas sustancias, tales como el bronopol, bifenil-2-ol y tiabendazol.

La tosilcloramida de sodio, el TMAD y el cloruro de dimetiloctadecil[3-(trimetoxisilil)propil]amonio presentan como principal punto conflictivo establecer su correcta identidad química, siendo sustancias candidatas a ser redefinidas en sustancias generadas *in situ* o liberadoras.

CONCLUSIONES

España, como autoridad competente evaluadora, sigue centrando sus esfuerzos en la finalización de la evaluación de las sustancias activas existentes para el año 2024. No obstante, nuevas directrices europeas, redefiniciones de sustancias y retrasos en el envío de estudios obligatorios por parte de las empresas complican el plazo límite marcado para concluir el Programa de Revisión.

REFERENCIAS

1. ECHA. <https://echa.europa.eu/es/regulations/biocidal-products-regulation/approval-of-active-substances/existing-active-substance>.
2. Reglamento (UE) No 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012, relativo a la comercialización y el uso de los biocidas.
3. Reglamento delegado (UE) No 1062/2014 de la Comisión, de 4 de agosto de 2014, relativo al programa de trabajo para el examen sistemático de todas las sustancias activas existentes contenidas en los biocidas que se mencionan en el Reglamento (UE) no 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo.

Palabras clave: programa de revisión; sustancia activa existente; biocida.

CO-24

Resultados de una revisión sistémica de los estudios de comparación entre un método de cultivo líquido y los métodos tradicionales de cultivo en placa para *Legionella* en agua potable y no potable

Bates J, Brewin B, Majeska K

IDEXX
jeff-bates@idexx.com

FINALIDAD

La legionelosis es un serio problema de salud ambiental en España y en el mundo, más aún ahora con pacientes previamente hospitalizados o gravemente enfermos de COVID-19 que pueden sufrir complicaciones por ella.

Lamentablemente, las limitaciones de los métodos analíticos tradicionales suponen un reto complicado para el control de *Legionella pneumophila*. Los profesionales de la salud ambiental deben considerar múltiples factores en su evaluación de riesgos, la concentración de la muestra, las tasas de positividad, y las cepas de *Legionella* detectadas, además de la susceptibilidad de las personas afectadas. Se recopila tanta información en parte porque los métodos tradicionales de cultivo han resultado ser variables e imprecisos. El CDC americano determinó que los laboratorios experimentados en análisis de *Legionella* subestimaron de forma rutinaria las concentraciones de *Legionella*; otro estudio (Freije, 2017) identificó una variabilidad promedia del 120-145 % entre 445 resultados de diferentes laboratorios experimentados; y la norma ISO 11731:2017 dedica un anexo entero a la incertidumbre de medición del mismo método. Esta sesión resumirá los datos de múltiples estudios sobre un método alternativo por cultivo para abordar estos desafíos.

CARACTERÍSTICAS

La prueba de *Legionella* en cultivo líquido no sufre los mismos problemas de variabilidad que los métodos tradicionales y es un método estándar de la ASTM y del *Bluebook* del Reino Unido. Se presentan datos de once estudios revisados por pares donde se compara el cultivo líquido con los métodos de cultivo tradicionales como la ISO 11731, incluyendo cuatro estudios del 2021. La revisión incorporará los informes de validación NF-AFNOR y de la norma ISO 13843.

RESULTADOS

En 8 estudios realizados por 16 laboratorios que evaluaron 1 645 muestras ambientales, el método de cultivo líquido fue estadísticamente más sensible que los métodos de placa. En los 11 estudios revisados por pares en total, el cultivo líquido fue al menos equivalente a los métodos tradicionales, con una mayor facilidad de uso. El estudio ISO 13843 determinó que el cultivo líquido demostró la mejor repetibilidad posible.

CONCLUSIONES

En publicaciones por la EPA, laboratorios nacionales, y un laboratorio de salud pública español, entre otros, el método de cultivo líquido demostró ser una alternativa adecuada a los métodos tradicionales con notables ventajas de sensibilidad y consistencia para que los profesionales de la salud ambiental gestionen correctamente el riesgo de *Legionella*.

REFERENCIAS

1. Boczek L et al., US EPA. Comparison of two culture methods for the enumeration of *Legionella pneumophila* from potable water samples. *Journal of Water and Health*. 2021; 19(3):468-77.
2. Checa J et al. Comparative study of Legiolert with ISO 11731-1998 standard method-conclusions from a Public Health Laboratory. *Journal of Microbiological Methods*. 2021; 186.
3. Scaturro M et al. (2020). Performance of Legiolert Test vs. ISO 11731 to Confirm *Legionella pneumophila* Contamination in Potable Water Samples. *Pathogens*.2020; 9(9):690.

Palabras clave: *Legionella*; legionelosis; métodos analíticos.

CO-25**Análisis de la ventilación en establecimientos comerciales de la ciudad de Madrid como medida preventiva frente a la COVID-19**

Boldo E, García P, Maldonado J, Méndez D, Torrano A, Garrastazu C

Madrid Salud
boldope@madrid.es**INTRODUCCIÓN**

Los aerosoles respiratorios generados por las personas infectadas se señalan como principal mecanismo de transmisión del coronavirus SARS-CoV-2. El riesgo de contagio se incrementa con la permanencia en espacios cerrados y mal ventilados, donde se acumulan estos aerosoles infecciosos. Una adecuada ventilación representa una medida importante para prevenir la transmisión del virus.

OBJETIVOS

Madrid Salud diseñó una intervención dirigida a establecimientos comerciales para: 1) comprobar los sistemas de ventilación disponibles; 2) recomendar la adopción de medidas de ventilación adecuadas; 3) medir *in situ* la ventilación de los locales visitados y/o inspeccionados; y 4) aportar información para optimizar los resultados de la ventilación de estos espacios.

MATERIAL Y MÉTODOS

Madrid Salud elaboró procedimientos de verificación de las medidas de ventilación adoptadas en espacios interiores. Durante 2021, técnicos de Salud Pública de Madrid Salud y de los Departamentos de Salud de los Distritos de la ciudad llevaron a cabo controles para monitorizar la ventilación, empleando sensores calibrados de la calidad del aire para medir temperatura, humedad relativa y concentración de CO₂. Como referencia, se tomó la clasificación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) de la calidad del aire interior, recomendando una IDA1 o no sobrepasar una IDA2 (350 y 500 ppm de CO₂ por encima de la concentración en el aire exterior, respectivamente). La información obtenida se incorporó al sistema de gestión de inspecciones SIGSA-SANYCO, de donde se obtuvieron datos agregados para la evaluación de las actuaciones efectuadas.

RESULTADOS

Un total de 1187 establecimientos fueron visitados y/o inspeccionados, lo que ha supuesto 1441 inspecciones. Madrid Salud realizó el 28 % de los controles de ventilación y los Departamentos de Salud de los Distritos, el 72 %. La mayor parte de los centros (65 %) disponía de ventilación natural que, además, era cruzada en el 56% de los casos. Un 22 % tenía instalado algún sistema de ventilación forzada. El 5 % contaba con sistemas de filtración o purificación del aire mediante filtros HEPA 13 o similares, que en todos los casos realizaban el mantenimiento y las revisiones periódicas. La mayor parte de los establecimientos (82 %) contaba con un aire de buena calidad (IDA2). En la mayor parte de los centros se obtuvieron mediciones de temperatura (68 %) y humedad relativa (70 %) dentro de los márgenes recomendados.

CONCLUSIONES

La ventilación ha cobrado gran relevancia para garantizar una buena calidad del aire interior y para evitar la transmisión del SARS-CoV-2. La crisis sanitaria provocada por la COVID-19 plantea nuevos retos en el diseño y seguridad de los ambientes interiores.

REFERENCIAS

1. ECDC. 2020. Heating, ventilation and air-conditioning systems in the context of COVID-19: first update.
2. WHO. 2021. Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19.
3. Chen CY. 2021. Recommendations for ventilation of indoor spaces to reduce COVID-19 transmission. doi: 10.1016/j.jfma.2021.08.007.

Palabras clave: ventilación; COVID-19; locales comerciales; sensor de calidad del aire interior.

CO-26

Cuantificación del material genético de SARS-CoV-2 en muestras de aerosol tomadas en quirófanos

Delgado-Saborit JM, De Llanos R, Porru S, Barneo M, Carrasco P, Lluca JA

Facultad de Ciencias de la Salud. Universitat Jaume I
delgado@uji.es

INTRODUCCIÓN

Estudios previos han detectado el material genético del virus SARS-CoV-2 en muestras de aire de hospitales¹ y no únicamente en espacios con pacientes con COVID-19². Con motivo de la pandemia, los centros sanitarios han implantado protocolos específicos dirigidos a reducir la transmisión del virus en su interior. Para su evaluación resulta de interés investigar la presencia del material genético de SARS-CoV-2 en espacios sanitarios, principalmente en zonas que constituyen ambientes especialmente críticos como son los quirófanos.

OBJETIVOS

Conocer si el material genético de SARS-CoV-2 está presente en muestras de aerosol recogidas en quirófanos y cuantificar los niveles detectados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el mes de julio de 2021 se tomaron 44 muestras de aerosol en 2 quirófanos de un hospital de Castellón, uno dedicado a cirugías programadas (n=22) y otro a urgencias (n=22). Para la toma de muestras se emplearon equipos de bajo volumen (Derenda), conectados a filtros de cuarzo de 47 mm. Se programaron muestreos de 24 horas, empleando un flujo de 38 L/min.

Los filtros fueron almacenados a -20 °C hasta su análisis. Se desarrolló un método para extraer el material genético de los filtros y posterior detección por RT-PCR de las dianas N1, N2 (nucleocápside) y E (envoltura) del virus. Cuando hubo detección, se cuantificó la carga genética en copias genómicas (cg)/m³.

Con el fin de justificar la posible detección, se recogió información sobre la infección previa de los pacientes por SARS-CoV-2 y las operaciones diarias realizadas en cada quirófano.

RESULTADOS

En 5 (11 %) de las muestras se detectó la presencia del material genético del virus, 3 correspondientes al

quirófano de intervenciones programadas y 2 al de urgencias. Los niveles detectados estuvieron en el rango comprendido entre la no detección y las 10 cg/m³ para el gen E y la no detección y las 25 cg/m³ para la diana N2. Los días con detección no se intervino a pacientes con PCR positiva previa ni con antecedentes recientes de infección por SARS-CoV-2.

CONCLUSIONES

A pesar de las medidas preventivas instauradas y a que no se muestreó en presencia conocida de pacientes con COVID-19, se detectó el material genético de SARS-CoV-2 en las muestras de aerosol, lo que hace pensar en el personal sanitario o de mantenimiento como posible fuente de emisión del virus. Aunque la viabilidad del SARS-CoV-2 no fue estudiada y los niveles detectados fueron bajos, los resultados señalan la importancia del mantenimiento y eventual refuerzo de las medidas preventivas en centros sanitarios y especialmente en quirófanos.

REFERENCIAS

1. Grimal JO et al. Spread of SARS-CoV-2 in hospital áreas. *Environ Res.* 2022;204:112074.
2. Stern et al. Characterization of hospital airborne SARS-CoV-2. *Respir. Res.* 2021;22: 73.

Palabras clave: SARS-CoV-2; aerosoles; COVID-19.

CO-27**Detección de SARS-CoV-2 en aguas residuales como herramienta de vigilancia e indicador epidemiológico de alerta temprana de propagación de COVID-19 en Canarias**

Herrera Artiles M, Martín León C, Sagraera Ruano J, Suárez Bordón P, López Villarrubia E, Ayala Díaz N

Dirección General de Salud Pública del Servicio Canario de la Salud
mherartp@gobiernodecanarias.org

INTRODUCCIÓN

Mediante la epidemiología en aguas residuales (WBE) se busca conocer la presencia y circulación del SARS-CoV-2 en las distintas poblaciones de la Comunidad Autónoma de Canarias a partir del material genético del virus que se detecta en las aguas residuales. A partir de esos niveles detectados y su variación a lo largo del tiempo podemos evidenciar la circulación del virus dentro de la comunidad lo que puede ser una valiosa herramienta de alerta temprana y de vigilancia complementaria para subsidiar las respuestas de salud pública para adaptar las medidas de contención y mitigación a nivel poblacional.

OBJETIVOS

Conocer la presencia, evolución y nivel de transmisión del SARS-CoV-2 en Canarias y saber si los resultados son útiles como sistema de alerta temprana con el fin de adaptar las medidas sanitarias de salud pública a nivel poblacional.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizan analíticas semanalmente de muestras simples de aguas residuales brutas de 17 EDAR de Canarias entre el 28 diciembre de 2020 y el 24 enero 2022.

A partir de esas muestras se analizaron mediante la técnica de la RT-qPCR la presencia cuantitativa de SARS-CoV-2 y, aparte, otros parámetros físico-químicos que puedan influir en los resultados. La técnica de la RT-qPCR se basa en amplificar regiones del material genético del virus o dianas. Estas dianas son secuencias específicas idealmente presentes únicamente en ese virus. Las dianas del SARS-CoV-2 utilizadas dentro del estudio fueron: IP4 o región de la secuencia del material genético que codifica para la proteína RdRp; E o secuencia del material genético que codifica para la proteína de la envoltura del virus; y N1 o secuencia del material genético que codifica para la nucleocápside del virus.

Los resultados obtenidos tras el análisis de las muestras fueron cuantificados por el laboratorio de Salud Pública del Área de Salud de Gran Canaria como copias genómicas de SARS-CoV-2 por litro (cg/l) que se transformaron a escala logarítmica (\log_{10} cg/l). El análisis de la variación semanal se obtiene a partir de la diferencia de cuantificación en unidades logarítmicas respecto a la semana anterior. Así, se categoriza cualitativamente la variación de acuerdo con los siguientes intervalos: <-1 unidades logarítmicas de diferencia "Disminución significativa"; -1 a $-0,4$ "Disminución"; $-0,4$ a $+0,4$ "Estable"; $+0,4$ a $+1$ "Aumento"; $>+1$ "Aumento significativo".

RESULTADOS

Mediante la WBE se pudo anticipar la tendencia de evolución del virus en comparación a las pruebas clínicas. Se detectaron brotes en poblaciones localizadas.

El tiempo de anticipación no fue el suficiente como para implantar medidas de salud pública que siguieron valorándose a partir de la Incidencia Acumulada.

CONCLUSIONES

El análisis detectó la presencia, evolución y nivel de transmisión del SARS-CoV-2 pero no con la antelación suficiente como para anticiparse a las medidas de salud pública marcadas por la incidencia acumulada.

Palabras clave: epidemiología de aguas residuales; SARS-CoV-2; alerta temprana; salud pública.

CO-28**Generadores de ozono en pandemia. ¿Cuál ha sido su impacto? Analizamos la situación en el Ministerio de Sanidad**

de Rivas Bravo A, Cano Gómez D

Ministerio de Sanidad
aderivas@sanidad.gob.es**FINALIDAD**

Analizar el impacto que los dispositivos generadores de ozono han supuesto para el Ministerio de Sanidad desde el comienzo de la pandemia del coronavirus.

CARACTERÍSTICAS

El ozono es una sustancia biocida que se genera *in situ* y que actualmente se está evaluando a nivel comunitario como desinfectante para su aprobación para los tipos de producto (TP) 2, 4, 5 y 11, según el Anexo V del Reglamento Nº 528/2012 sobre biocidas.

Durante el período transitorio, los generadores de ozono deben notificarse en cumplimiento de la Disposición Transitoria segunda (DT2) del Real Decreto 1054/2002 sobre el proceso de evaluación de biocidas.

Las empresas presentan estas notificaciones en la Dirección General de Salud Pública (DGSP) del Ministerio de Sanidad, donde se revisa que cumplan con los requisitos exigidos en esta DT2, los cuales se encuentran recogidos en una nota informativa sobre el ozono publicada en la página web del Ministerio de Sanidad.

El ozono puede causar daños en la piel, daños oculares, así como, en otros órganos tras exposiciones prolongadas. Por lo tanto, estos generadores deben aplicarse por profesionales equipados adecuadamente, evitando en todo caso el uso sobre las personas. Esta y otras advertencias son algunas de las que se revisan en las notificaciones presentadas.

RESULTADOS

En España, antes de la declaración del Estado de alarma el 14 de marzo de 2020, se habían notificado 37 generadores de ozono. Desde esta fecha, y hasta el 14 de marzo de 2022, la DGSP ha recibido un total de 580 notificaciones, lo que supone un incremento de aproximadamente un 1 500 % respecto a los años previos a la pandemia.

De estos dispositivos, 532 se han solicitado para TP2, 264 para TP4, 152 para TP5, 150 para TP11 y en 15 generadores no se tiene constancia de su TP por el momento.

Se han revisado 561 solicitudes de estas 580 presentadas, de las cuales, en 367 se ha tenido que contactar por lo menos una vez, mediante correo electrónico u oficio, con la empresa responsable para comunicarle las subsanaciones que debían realizar para aceptar su notificación.

CONCLUSIONES

La crisis del coronavirus ha supuesto un enorme incremento en el uso de dispositivos generadores de ozono, lo que ha repercutido en el trabajo diario en el Ministerio. La gran mayoría de los dispositivos solicitados se han presentado para su uso como TP2.

Las notificaciones presentadas no suelen cumplir los requisitos exigidos en la nota informativa, necesarios para el cumplimiento de la DT2, lo que contribuye al aumento de la carga de trabajo por parte de la DGSP.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Sanidad. Nota informativa sobre el ozono. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/prodQuimicos/sustPreparatorias/biocidas/docs/notaozono.pdf>.
2. European Chemical Agency (ECHA). Ozone: substance infocard. Disponible en: <https://echa.europa.eu/es/substance-information/-/substanceinfo/100.030.051>.

Palabras clave: ozono; pandemia; DT2; notificación; impacto.

CO-29

Impacto económico y en la gestión de residuos de las directrices nacionales sobre gestión de residuos COVID en un hospital de tercer nivel

Torres Cantero a, Saura López D, Soriano López J, Martínez Mondejar E, García Verú A, Lopez Tovar I

Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca
amtortes@um.es

FINALIDAD

Evaluar el impacto económico y en la gestión de residuos asociado a las directrices nacionales de eliminación hospitalaria de material en contacto con pacientes COVID-19.

CARACTERÍSTICAS

La gestión de residuos tipo III en el hospital (HCUVA) se realiza siguiendo criterios comunes al conjunto del SNS (modelo de gestión avanzada de residuos sanitarios). El tratamiento se realiza según la práctica predominante (tratamiento por gestor autorizado de residuos peligrosos). Desde 2010 se desarrolla gestión activa con planes de minimización. Se ha evaluado la tendencia de producción de residuos infecciosos de 2010 a 2019 y el efecto de la COVID-19 en 2020, 2021 e inicios de 2022. Se presentan porcentaje de variación interanual de producción, variación mensual y variación de gasto.

RESULTADOS

La inclusión de COVID-19 como enfermedad que otorga capacidad infecciosa a los residuos generados en la asistencia a pacientes infectados es una adaptación de los procedimientos que atiende a directrices estatales con alto impacto sobre la producción de residuos peligrosos, repercutiendo sobre los procesos de gestión externa (fuerte incremento de la demanda de recursos) y sobre los costes de los centros.

El HCUVA (conforme a la Ley 22/2011, de residuos), dispone de un Plan Minimización de Residuos. Desde 2010 hasta 2019 mantuvo una tendencia de reducción de la producción de residuos tipo III (promedio de reducción interanual del 6,5 %, con reducción del 46 % en 2019 respecto de 2010).

Dicha tendencia se rompe con la pandemia, verificándose incrementos netos del 33 % (2020) y 30,2 % (2021) respecto de 2019, alcanzando incrementos de la producción mensual del 70 % (2020), del 82 % (2021) y del 91 % (enero 2022), respecto de los valores de producción mensual pre-pandemia.

Además de la problemática asociada a la disponibilidad de recursos, capacidad y condiciones de almacenamiento de residuos, la COVID-19 genera un impacto económico importante. Se atribuye un gasto acumulado desde el inicio de la pandemia de 150 000 € para el HCUVA.

CONCLUSIONES

La pandemia ha supuesto un aumento del 30-33 % de la producción anual de residuos peligrosos en el HCUVA, impidiendo el mantenimiento de la tendencia de reducción registrada en el periodo 2010 - 2019 (reducción neta del 46 %, con ahorro de cerca 200 000 €/año). Los costes acumulados desde el inicio de la pandemia en el centro ascienden a más de 150 000 €.

El impacto sobre los indicadores de producción mensual (hasta un 91 % de incremento sobre el promedio de 2019), induce situaciones de funcionamiento insostenibles en periodos de máxima incidencia.

REFERENCIAS

1. ECDC. Infection prevention and control in the household management of people with suspected or confirmed coronavirus.
2. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/waste_management_guidance_dg-env.pdf.
3. Orden SND/271/2020, de 19 de marzo (BOE-A-2020-3973).
4. RD 646/2020 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE-A-2020-7438).

Palabras clave: COVID; residuos; impacto económico; impacto medioambiental.

CO-30

La vigilancia de las aguas residuales como indicador adicional para el seguimiento y la gestión de la pandemia de COVID-19

Corbella Cordoní I, Chacón Villanueva C, Martínez Mateo A, Ciruela Navas P, Gandullo Sarro I, Guerrero Latorre L

Agencia de Salud Pública de Cataluña
irene.corbella@gencat.cat

FINALIDAD

La vigilancia ambiental del virus SARS-CoV-2 en aguas residuales se ha evidenciado como una herramienta para complementar la vigilancia clínica y epidemiológica de la COVID-19. La Agencia de Salud Pública de Cataluña (ASPCAT) y la Agencia Catalana del Agua (ACA) impulsaron en julio de 2020 la Red de vigilancia del virus SARS-CoV-2 en aguas residuales de Cataluña, para proporcionar un indicador adicional de la transmisión comunitaria del virus en el territorio y la detección anticipada de rebrotes. Posteriormente la red ha incluido el estudio de variantes genómicas de preocupación y de interés para detectar la circulación de nuevas variantes.

CARACTERÍSTICAS

La vigilancia se basa en el análisis semanal/quincenal de muestras de agua compuestas de entrada de 56 estaciones depuradoras de agua residual (EDAR), mediante cuantificación de dianas virales por RT-qPCR (gen N1 y N2 o IP4), y el estudio de variantes mediante secuenciación del genoma del virus (gen S) y detección por RT-qPCR de marcadores específicos.

Los análisis se realizan en el Laboratorio de Biología Molecular de Virus Entéricos y el Laboratorio de Virus Contaminantes de Agua y Alimentos, de la Universidad de Barcelona, y el *Center for Omics Sciences de Eurecat*, coordinados por el Instituto Catalán de Investigación del Agua (ICRA).

Se realizan ensayos de intercomparación y reuniones quincenales entre ACA, ICRA y ASPCAT y con los laboratorios. La plataforma Sarsaigua visualiza los resultados de la Red.

RESULTADOS

El seguimiento de carga diaria de copias genómicas del virus muestra en la mayoría de las EDAR una evolución en forma de olas, que se corresponden con las olas que reflejan los datos clínicos. En algunas EDAR se observa detección anticipada de aumento de circulación del virus.

La vigilancia de variantes permitió detectar la presencia de mutaciones exclusivas de la variante Omicron el 22 de noviembre de 2021 y posteriormente su incremento progresivo en el territorio, coincidiendo con la reducción de la variante Delta. El 17 de enero de 2022 se detectaron mutaciones asociadas al linaje Omicron BA.2. y se observa un aumento del porcentaje de EDAR donde se encuentran.

CONCLUSIONES

La vigilancia del genoma del virus SARS-CoV-2 en las aguas residuales proporciona un indicador del estado y evolución de la pandemia, y es una fuente de información útil para la gestión de la misma.

El trabajo conjunto entre las autoridades sanitarias, la autoridad hidráulica y los centros de investigación y análisis especializados, es un factor clave para que la Red dé las respuestas adecuadas a las necesidades de cada momento.

REFERENCIAS

1. Status of environmental surveillance for SARS-CoV-2 virus. World Health Organization Recomendación (UE) 2021/472 de la Comisión de 17 de marzo de 2021 sobre un enfoque común para establecer una vigilancia sistemática del SARS-CoV-2 y sus variantes en las aguas residuales de la UE.

Palabras clave: aguas residuales; SARS-CoV-2; dianas virales; variantes; secuenciación; RT-qPCR.

CO-31

Relevancia del trabajo multidisciplinar en la Administración para la implementación de una herramienta de alerta temprana a través del análisis del ARN de SARS-CoV-2 en aguas residuales

López A¹, Fernández¹ J, Ugarte MD², Ferrer T³, Laborda MS³, Mendoza F¹

¹NILSA

²INAMAT_UPNA

³ISPLN

alopez@nilsa.com

FINALIDAD

Es conocida la importancia sanitaria de las aguas residuales como indicador de enfermedad. Desde el comienzo de la pandemia, surgen estudios que muestran que se detecta y cuantifica el ARN del SARS-CoV-2 a la entrada de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) urbanas, abriendo una línea de trabajo e información sanitaria. Son numerosos los estudios y las redes que se han implementado, en toda Europa, para establecer una conexión entre el análisis de las aguas residuales y la evolución de la situación epidemiológica^{1,2}.

CARACTERÍSTICAS

En la Comunidad Foral de Navarra, la experiencia, desde 2020, permite resaltar algunos datos:

- Red de muestreo: Navarra de Infraestructuras Locales (NILSA) es la empresa pública en Navarra responsable del saneamiento de los ríos. Gestiona más de 150 instalaciones de depuración, lo que facilita la selección de puntos de muestreo del estudio (Además, cuenta con la colaboración de las Mancomunidades de Pamplona y Montejurra).
- Toma de muestras: Gestión ambiental de Navarra (GAN) es una empresa pública con experiencia en el muestreo en ríos y depuradoras, con los protocolos establecidos.
- Muestreo: El grupo de investigación Agua y Salud Ambiental, de la Universidad de Zaragoza, colabora para determinar el momento óptimo para la recogida de muestras puntuales en las diferentes EDAR (análisis de perfiles de *E.Coli*).
- Laboratorio/Análisis de muestras: El contrato de colaboración entre NILSA y CSIC permite que Nasertic, entidad pública con laboratorio, implemente el método analítico mediante RT-qPCR. Existe

financiación con fondos del proyecto europeo LIFE NAdapta (LIFE16 IPC/ES/000001) en Navarra.

- Interpretación resultados: El Departamento de Estadística, Informática y Matemáticas, de la UPNA, desarrolla un modelo matemático que permite estimar la evolución del ARN de SARS-CoV-2 en aguas residuales y establecer un sistema de alerta temprana en términos probabilísticos.
- Herramienta epidemiológica: Se trabaja en optimizar la utilidad de los resultados y tendencias observados en el agua para que, junto con otros indicadores, sirva para que los servicios sanitarios, en especial el Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPLN) utilicen la información como alerta temprana en sus protocolos de actuación.

CONCLUSIONES

El trabajo realizado demuestra la relevancia de la colaboración entre entidades y empresas públicas en la gestión de la crisis sanitaria de la pandemia. La red de trabajo instaurada permite disponer de una nueva herramienta, desde el punto de vista epidemiológico, constatando el valor de la vigilancia en aguas residuales como alerta temprana de la circulación del virus en la comunidad.

REFERENCIAS

1. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(20\)30083-2](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(20)30083-2).
2. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2022.27.10.2100806>.

Palabras clave: herramienta epidemiológica; aguas residuales; ARN de SARS-CoV-2.

CO-32

Residuos tipo III durante la pandemia: ¿evidencia o incompetencia en la gestión del riesgo?

Torres Cantero A, Saura López D, Soriano López J, Martínez Mondéjar E, García Verdú A, López Tovar I

Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. IMIB-Arrixaca
amtortes@um.es

INTRODUCCIÓN

Los residuos de la asistencia a pacientes con COVID-19 son gestionados como residuos infecciosos clase III (código LE 18 01 03) siguiendo las directrices del Ministerio de Sanidad (Orden SND 271/2020 del 19 de marzo) y Medioambiente (Instrucción sobre gestión de residuos hospitalarios y COVID-19 17.03.2020); y en consonancia con el ECDC. El incremento de residuos clase III ha saturado en este período los sistemas de gestión de residuos de los hospitales, que "extracentro", se eliminan por autoclave o incineración, incrementando la huella de carbono y el coste. La evolución epidemiológica y la del conocimiento sobre la transmisión del virus hacen cuestionable esta medida.

OBJETIVOS

Revisar las recomendaciones y práctica sobre el manejo de residuos hospitalarios de pacientes COVID-19 según el conocimiento epidemiológico actual.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han revisado las normativas de CCAA y de organismos internacionales de referencia sobre la eliminación de residuos de pacientes infectados por SARS-CoV-2.

RESULTADOS

La incertidumbre inicial sobre la transmisión del virus atribuyó a la transmisión por contacto un papel potencial importante. Pese a la posibilidad de recuperar restos virales de superficies contaminadas, la evidencia epidemiológica indica que, como en otros virus respiratorios similares, la transmisión es por secreciones respiratorias y aerosoles. Se hospitalizan 3-8 % de infectados siendo la mayoría de desechos procedentes de personas infectadas generados en domicilios y eliminados como residuos urbanos. Los CDC (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades) indican que los residuos pueden ser manejados como residuos sanitarios tipo II (Residuos sanitarios asimilables a

urbanos o municipales). Esta clasificación posibilitaría manejarlos dentro del recinto hospitalario con garantías de protección y ser eliminados fuera del centro (donde la posibilidad de contacto directo con trabajadores es prácticamente nula) como el resto de los residuos orgánicos.

CONCLUSIONES

La inmensa mayoría de los residuos procedentes de pacientes COVID-19 (guantes, batas, etc.) podrían manejarse como residuos sanitarios tipo II sin menoscabo de la seguridad de los pacientes, trabajadores o de la comunidad. Esta medida evitaría el impacto ambiental y los costes económicos derivados de su tratamiento en vertederos. Medidas que en su momento pudieron ser oportunas por el principio de precaución, no responden a la evidencia actual y no son sostenibles para el Sistema Sanitario. Es necesario establecer mecanismos que permitan una revisión ágil y oportuna de los riesgos biológicos para no generar disonancias y distorsiones en los sistemas de gestión de residuos.

REFERENCIAS

1. CDC Interim Infection Prevention and Control Recommendations for Healthcare Personnel During the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic Updated Feb. 2, 2022. Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/infection-control-recommendations.html>
2. ECDC. Infection prevention and control in the household management of people with suspected or confirmed coronavirus.
3. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/waste_management_guidance_dg-env.pdf
4. RD 646/2020 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE-A-2020-7438).

Palabras clave: COVID; residuos; evidencia; epidemiología; impacto medioambiental.

CO-33**Seguimiento de las medidas COVID-19 en determinados ámbitos de riesgo mediante una campaña específica de inspección**

Piñeiro Sotelo M, Lopez Moinelo C, Alvarez Cortiñas M, Viñuela Rodriguez JA

Xunta de Galicia
marta.pineiro.sotelo@sergas.es**FINALIDAD**

Verificar y mejorar la implantación de medidas sanitarias frente al COVID-19 en establecimientos susceptibles de favorecer la transmisión del virus SARS-CoV-2.

CARACTERÍSTICAS

Desde el inicio de la pandemia las autoridades sanitarias adoptaron medidas excepcionales con el objetivo de contener la transmisión comunitaria de la COVID-19¹⁻³.

Desde la Dirección General de Salud Pública, se desarrolló una campaña específica de inspección, de febrero a junio de 2021, para asesorar y verificar el cumplimiento de la normativa sanitaria de COVID-19 en centros comerciales, establecimientos de alimentación, hostelería e instalaciones deportivas.

En estos establecimientos se puede favorecer una alta transmisión del virus, bien por la elevada afluencia de personas o por características de la propia actividad que suponen un riesgo mayor (espacios cerrados, uso intermitente de la mascarilla, actividad física).

Para la campaña se desarrollaron protocolos y guías específicas de inspección que fueron evolucionando con la pandemia y con las restricciones vigentes. También se diseñó una aplicación móvil para la recogida de los datos *in situ* y se estableció una dirección de correo corporativo para la resolución de dudas del personal de inspección de manera coordinada.

Esta campaña se presentó además en medios de comunicación tanto audiovisuales como escritos.

RESULTADOS

Se realizaron 20 234 visitas a establecimientos. El 59 % de los establecimientos visitados fueron de restauración,

el 24 % de alimentación, el 13 % de instalaciones deportivas y el 3 % centros comerciales.

Los aspectos revisados en las inspecciones incluyeron: restricciones de apertura, aforo, horario, uso de mascarilla, distancia interpersonal, ventilación y otras medidas de higiene.

La media de establecimientos cerrados por las restricciones aplicables fue de un 22 %. De las visitas a establecimientos abiertos (78 %), el 55 % fueron favorables, el 34 % presentaban deficiencias leves y el 11 % presentaban incumplimientos.

A lo largo de la campaña varió el porcentaje de los establecimientos favorables, iniciándose en febrero con un 38 % y mejorando en el último mes hasta un 55 %.

Los incumplimientos más frecuentes fueron los relativos al aforo (24 %), a la limpieza y desinfección (13 %), a la distancia de seguridad (12 %) y a la ventilación (9 %).

CONCLUSIONES

La campaña reforzó el conocimiento de la normativa sanitaria por parte de los sectores visitados, sujeta a cambios periódicos en función de la evolución de la pandemia.

Se constató la mejora progresiva en el cumplimiento de las medidas a lo largo de la campaña.

Las aplicación de nuevas tecnologías como la app móvil mejoró la recogida de información y la exportación de datos.

La experiencia sirvió de base para establecer posteriores campañas específicas de inspección en estos y otros ámbitos.

REFERENCIAS

1. https://www.xunta.gal/dog/Publicados/excepcional/2021/20210126/2549/AnuncioC3K1-260121-7_es.pdf.
2. https://www.xunta.gal/dog/Publicados/excepcional/2021/20210225/2572/AnuncioC3K1-240221-5_es.pdf.
3. https://www.xunta.gal/dog/Publicados/excepcional/2021/20210225/2572/AnuncioC3K1-250221-1_es.pdf.

Palabras clave: COVID-19; inspección.

CO-34

Anemia falciforme y partículas PM2.5

Piedelobo Cózar M, González-Estecha MM, Sánchez Berdial S, García Gámiz M

Hospital General Universitario Gregorio Marañón
piedelobocozar@outlook.es

INTRODUCCIÓN

Las hemoglobinopatías son las alteraciones monogénicas autosómicas recesivas más frecuentes en el mundo. Pueden deberse a una alteración cuantitativa en la síntesis de las cadenas de globina (talasemias) o a alteraciones estructurales de las mismas¹.

La anemia falciforme (AF) consiste en la presencia de Hb S en estado homocigoto. La Hb S polimeriza deformando el hematíe, dando cuenta de sus manifestaciones clínicas como crisis vasooclusivas dolorosas, motivo principal de su ingreso en urgencias.

Su cribado forma parte del programa poblacional de cribado neonatal de enfermedades endocrino-metabólicas de la cartera común básica de servicios asistenciales del Sistema Nacional de Salud y en la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM) se lleva a cabo en nuestro hospital.

Las mutaciones asociadas a AF son frecuentes en poblaciones de origen africano, mediterráneo, de Oriente Medio, Caribe y regiones de Centroamérica y América del Sur.

Se han realizado estudios sobre la influencia de condiciones meteorológicas y contaminación ambiental sobre la gravedad de sus manifestaciones. Uno encontró relación entre exposición a elevadas concentraciones de PM2.5 (partículas en suspensión con diámetro menor o igual a 2,5 micras), componente de la contaminación atmosférica, y mayores ingresos debidos a crisis vasooclusivas¹.

OBJETIVOS

La CAM tiene un gran porcentaje de población emigrante procedente de regiones con elevada prevalencia de AF. Además, su capital está entre las diez ciudades con más muertes por dióxido de nitrógeno, sustancia emitida principalmente por automóviles.

En este trabajo revisamos los casos de AF detectados durante el año 2019. También revisaremos las concentraciones de partículas PM2.5 registradas en la CAM durante el mismo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Utilizamos la aplicación Horus para acceder a las historias clínicas. En la página web del Plan Azul+, plan de la CAM dentro de su estrategia de calidad del aire y cambio climático 2013-2020, obtenemos las concentraciones de PM2.5 durante 2019 registradas por los captadores de las Redes de Calidad del Aire en 7 regiones.

RESULTADOS

Durante el año 2019, 6 de los 7 captadores con medidor de PM2.5 superaron el límite anual establecido por la OMS en lo que a calidad del aire respecta.

CONCLUSIONES

Aunque el dióxido de nitrógeno no es sustancia objeto de este estudio, si nos indica el nivel de contaminación debida a una de las principales fuentes de partículas PM2.5, el tráfico.

Teniendo en cuenta la prevalencia actual de mutaciones asociadas a AF en nuestra comunidad, sería interesante realizar investigaciones epidemiológicas basadas en la población de la misma para averiguar en qué medida se puede mejorar la calidad de vida de estos pacientes disminuyendo la concentración de partículas PM2.5.

REFERENCIAS

1. Mekontso Dessap, A. et al. Environmental Influences on Dily Emergency Admissions in Sickle-Cell Disease Patients. *Medicine*. 2014; 93 (93).

Palabras clave: falciforme; contaminación.

CO-35

El estudio MEDEA 3 y la variables ambientales: el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR) 2007-2015, en la Comunidad de Madrid. Análisis de los metales emitidos

Elósegui Gurmedi U, Cervigón Morales P, Aránguez Ruiz E, Gandarillas Grande AM, Ordóñez Iriarte JM

Dirección General de salud Pública. Comunidad de Madrid
urko.elosegui@salud.madrid.org

INTRODUCCIÓN

La variabilidad geográfica en algunas causas de mortalidad está asociada fundamentalmente a factores socioeconómicos y ambientales. En el marco del Proyecto MEDEA 3, se incorporó al análisis los datos aportados por el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR) que contiene las emisiones a la atmósfera, al agua y al suelo de las sustancias contaminantes y datos de transferencias de residuos de las principales industrias y otras fuentes puntuales y difusas.

OBJETIVOS

Describir la distribución geográfica de las variables ambientales que provee este Registro para el periodo 2007-2015, en la Comunidad de Madrid con desagregación por sección censal y por cuadrícula de 1kmx1km y población expuesta.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se eligieron como variables, las emisiones totales al aire, expresada en kg/año, durante el periodo 2007-2015, declaradas por las empresas ubicadas en la Comunidad de Madrid, de los contaminantes que presentan mayores riesgos para la salud. Esta comunicación se centra solo en los metales pesados. Se ha identificado la población de padrón dentro de las zonas habitadas de cada sección censal y cuadrícula, sujeta a los niveles de contaminantes estimados para todos los puntos del territorio, mediante la interpolación espacial de la media ponderada por el inverso de la distancia a las instalaciones o complejos industriales por cada contaminante emitido.

RESULTADOS

El número total de notificaciones de emisiones que han realizado, para todo este periodo, del conjunto de metales declarados es de 1 200. La media emitida es de 524,3 kg, con un máximo de 38 454,3 kg y una desviación estándar de 2 696,8 kg. Se han detectado algunos municipios y poblaciones colindantes, como

Getafe, Villaverde (Madrid) y Morata de Tajuña, donde la potencial exposición a metales podría suponer un impacto en términos de salud.

CONCLUSIONES

El PRTR es una fuente de información con una gran relevancia para su explotación desde Sanidad Ambiental porque permite identificar, no solo las cantidades de sustancias emitidas, sino delimitar las zonas de influencia de las mismas. Además, esta información sería de mucha utilidad para los Equipos de Atención Primaria ya que la podrían incorporar en las anamnesis de sus pacientes, en especial de los niños.

REFERENCIAS

1. Reglamento (CE) nº 166/2006 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 18 de enero de 2006, relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CE del Consejo. DOUE L33/1, de 4 de febrero de 2006.
2. Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas. BOE nº 96 de 21 de abril de 2007.
3. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological Profiles. Disponible en: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/index.asp>.

Palabras clave: desigualdades; salud; PRTR.

CO-36**Estudio de la estabilidad atmosférica en emisiones de contaminantes de corta duración**

Mena Requena MR, Sánchez Pérez JF, Conesa Valverde M, Villalva León DX, García Ros G

Universidad Politécnica de Cartagena. Departamento de Física Aplicada y Tecnología Naval
maria.mena@upct.es

INTRODUCCIÓN

La emisión de contaminantes aéreos que son liberados de forma discontinua y de corta duración es uno de los problemas actuales en contaminación atmosférica, ya que generan picos de concentración en las estaciones de medida y son difíciles de determinar su origen. Para solventar este problema, se ha desarrollado el software POLDIM_3D_19 que permite simular distintos tipos de emisiones para uno o más focos, implementando los numerosos factores ambientales que afectan a la difusión de los contaminantes. El software POLDIM_3D_19 ha sido validado con datos experimentales obtenidos de la bibliografía científica¹.

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es realizar distintos casos de emisión de contaminantes de corta duración, variando las condiciones ambientales, para estudiar su efecto sobre la inmisión a una determinada distancia del foco de emisión.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se establece un foco de emisión, y se varían las condiciones ambientales manteniendo constantes las características del foco (altura, diámetro, etc.), el caudal de emisión, la concentración y el tiempo de emisión. A continuación, se estudia a una distancia del foco, la inmisión obtenida al modificar la estabilidad atmosférica, calculándose las variaciones de concentración. De esta forma, se puede determinar que estabildades atmosféricas producen una mayor dispersión del contaminante, así como cuales son los factores ambientales más influyentes.

RESULTADOS

Se observa que al cambiar de la categoría A (más inestable) a la G (más estable) se produce un aumento de la concentración en la localización estudiada, siendo la principal razón de este comportamiento el cambio hacia una atmosfera más estable, produciéndose una

mayor dispersión de los contaminantes al aumentar la inestabilidad.

CONCLUSIONES

El software POLDIM_3D_19 es una herramienta útil, que permite examinar diferentes escenarios de emisión de contaminantes, facilitando el estudio del comportamiento de la dispersión de contaminantes emitidos desde una o varias fuentes puntuales.

REFERENCIAS

1. Sánchez-Pérez JF, Mena-Requena MR, Cánovas M. Mathematical Modeling and Simulation of a Gas Emission Source Using the Network Simulation Method. *Mathematics* 2020, 8, 1996. <https://doi.org/10.3390/math8111996>.

Palabras clave: emisión de contaminantes; estabilidad atmosférica; simulación.

CO-37

Estudio del comportamiento de la inmisión tras la instalación de un nuevo foco cercano a uno ya existente

Mena Requena MR, Sánchez Pérez JF, Conesa Valverde M, Villalva León DX, García Ros G

Departamento de Física Aplicada y Tecnología Naval. Universidad Politécnica de Cartagena
maria.mena@upct.es

INTRODUCCIÓN

La emisión de contaminantes aéreos que son liberados de forma discontinua y de corta duración por varios focos de emisión supone un incremento de la inmisión a una determinada distancia, pero es difícil determinar cuan es el aumento con respecto a un solo foco de emisión. Para ello, en este trabajo se estudia la variación con respecto a un foco de emisión del incremento en la inmisión al instalar un nuevo foco cercano a uno ya existente para cada una de las estabildades atmosféricas. Para realizar las simulaciones se utiliza el software POLDIM_3D_19 que permite simular distintos tipos de emisiones para varios focos, implementando los numerosos factores ambientales que afectan a la difusión de los contaminantes. El software POLDIM_3D_19 ha sido validado con datos experimentales obtenidos de la bibliografía científica¹.

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es el estudio del efecto sobre la inmisión a una determinada distancia, variando las condiciones ambientales, de la aparición de un nuevo foco de emisión cercano a uno ya existente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se establece un nuevo foco de emisión cercano a uno ya existente, pero con la suficiente distancia entre ambos focos para que no puedan considerarse como un foco único. Se aplica un ratio de emisión entre ambos focos de 4 veces, es decir, la emisión de uno de ellos es 4 veces superior al otro foco, y las emisiones se producen a distintas alturas. Se estudia la inmisión a una distancia determinada, variando las condiciones ambientales, y calculando la proporción del aumento de la concentración con respecto a la emisión de un único foco.

RESULTADOS

Se observa que la influencia de una nueva chimenea cercana a una existente depende de la altura de emisión y la distancia entre ambas chimeneas. Para todas las

categorías de Pasquill, a excepción de la G, no reporta una gran influencia al cambiar de categoría, ya que se presentan valores próximos entre ellos.

CONCLUSIONES

El software POLDIM_3D_19 es una herramienta útil, que permite simular escenarios con varios focos de emisión, facilitando el estudio del efecto que supondría sobre la inmisión, la implantación de un nuevo foco cercano a uno ya existente.

REFERENCIAS

1. Sánchez-Pérez JF, Mena-Requena MR, Cánovas M. Mathematical Modeling and Simulation of a Gas Emission Source Using the Network Simulation Method. *Mathematics* 2020; 8:1996.

Palabras clave: dos focos; emisión de contaminantes; estabilidad atmosférica; simulación.

CO-38

Estudio sobre la concentración de CO₂ en el interior de las viviendas

Fernández Castillo J, López-Asiain Martínez J, Payán de Tejada A, Sanz Corma A, Carmona González D, Aragón Chicharro S

E.T.S. Edificación. Universidad Politécnica de Madrid
fernandez.castillo.jose@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud, OMS, las personas que viven en áreas urbanas pasan entre el 80 % y el 90 % de su tiempo en espacios interiores¹. De esta manera, las condiciones ambientales de los edificios donde se trabaja o habita son esenciales de cara a la salud de las personas.

Unas de las condiciones ambientales que afecta especialmente a los edificios, es la exposición a los agentes climáticos externos: el frío, el calor, la lluvia, etc. Durante los últimos años, a través de directivas europeas y su transposición al ámbito nacional con el nuevo concepto de Edificio de Energía Casi Nula para edificios de nueva construcción o la fuerte inversión en rehabilitación de edificios por parte de Europa a través de los Fondos Next Generation, ha ido incrementando la estanqueidad de los edificios solucionando de esta manera la exposición de los usuarios a las inclemencias del tiempo, pero de la misma manera, creando otro inconveniente, imposibilitando la renovación natural del aire.

Diversos estudios publicados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, EPA, demuestran que los espacios interiores pueden estar expuestos al orden de 2 o 5 veces más contaminación del aire que los exteriores.

MATERIAL Y MÉTODOS

Por todo esto, el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, ha realizado un estudio de la concentración de CO₂ en viviendas², analizando diversos factores que puedan influir en dicho indicador.

De esta manera, se determinó realizar la medición de viviendas, monitorizando durante 9 días, incluyendo dos fines de semanas completos, la habitación principal y el salón. La frecuencia de medición se estableció en 2,5 minutos, resultando cada vivienda más de 10 000 líneas de datos. Estas mediciones se realizaron por viviendas distribuidas alrededor de todo el territorio nacional, midiéndose un total de 31 viviendas.

De cara al tratamiento de los datos, las viviendas se agruparon en 3 zonas geográficas para determinar la influencia del clima, sobre la concentración del CO₂. Para realizar un estudio comparativo de los resultados, se calcularon las medias horarias de concentraciones para homogeneizarlo con las diferentes normativas de referencia.

El tratamiento de datos generó información de estudio para la comparación entre viviendas según su ratio de ocupación, ya que son las personas los principales emisores de CO₂. Asimismo, se estudió la influencia de la calidad de las ventanas en mayores concentraciones y, por último, la relación de la concentración de CO₂ en dormitorios durante los periodos nocturnos y el estado de la puerta, abierta o cerrada.

REFERENCIAS

1. OMS (2018). Calidad del aire y salud. Datos y cifras. [Internet]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).
2. Sanz A, López-Asiain J, Payán de Tejada A, Fernández J. (2022). Estudio sobre la calidad del aire interior en viviendas. ISBN 978-84-09-10608-7.

Palabras clave: calidad del aire; CO₂; salud.

CO-39

Evaluación de la calidad del aire de la Comunitat Valenciana

López Muñoz D, Fernández Vidal L, Jimenez López O, Ausina Aguilar P, Barberá- Riera M

Dirección General de Salud Pública y Adicciones. Generalitat Valenciana
dalopmu@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Actualmente nos encontramos en un siglo de crecimiento urbano sin precedentes, el cual ha ocasionado un aumento de la contaminación química ambiental y, por tanto, un mayor riesgo para la salud. A pesar de que la calidad del aire en Europa ha mejorado significativamente en las últimas décadas, los informes realizados por la Agencia Europea de Medio Ambiente muestran que la contaminación del aire todavía representa un riesgo para la salud humana y el medio ambiente, superando muchas ciudades europeas tanto los límites legales de la UE para los niveles de contaminación del aire como las nuevas directrices de calidad del aire de la OMS para la protección de la salud humana.

OBJETIVOS

Evaluar la magnitud y la tendencia de los principales contaminantes atmosféricos en la Comunitat Valenciana, comparar los resultados obtenidos con los valores de referencia de la OMS y servir de base para el desarrollo de la vigilancia sanitaria de la calidad del aire.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para estudiar el impacto de la contaminación atmosférica en la salud humana, se han seleccionado como indicadores de exposición de calidad del aire para el periodo 2010-2020, los contaminantes o fracción PM_{2.5}, PM₁₀, NO₂ y O₃. La información utilizada en el estudio es la derivada de las estaciones de la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica, que ofrece la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica a través de su web. En el caso del ozono se han obtenido los datos del programa de vigilancia de las concentraciones de ozono troposférico en la Comunitat Valenciana. Los datos obtenidos se han comparado con los recientes valores guía de la OMS.

RESULTADOS

A lo largo del periodo de estudio se ha observado un mantenimiento constante de los niveles de concentración del material particulado, mientras que el NO₂ disminuye a

lo largo del tiempo. En cuanto al número de superaciones anuales del umbral de protección de la salud del O₃ se ha observado una importante disminución durante el 2020. En la mayoría de los contaminantes, a pesar del cumplimiento normativo generalizado, se observan superaciones continuas de los niveles guía de la OMS, más restrictivos que los legislados, dicha superación se agrava especialmente en el caso del PM_{2.5}.

CONCLUSIONES

A pesar de la mejora de la calidad del aire, es importante que desde el ámbito de la salud pública se dirijan esfuerzos hacia la protección de la población, especialmente la más sensible, frente a este riesgo ambiental, sobre el que distintos estudios realizados en nuestro ámbito territorial muestran un riesgo para la salud, en consonancia con las directrices de la OMS.

La definición de los presentes indicadores resulta útil como punto de partida para que desde la Dirección General de Salud Pública y Adicciones se avance en la materia.

Palabras clave: calidad del aire; contaminación atmosférica; directrices OMS.

CO-40**Evaluación de la calidad del aire interior y condiciones de ventilación en 4 aulas universitarias**

Navalón Madrigal P, Campo Carrasco A, Granados Ollé D

LABAQUA S.A.U.

*pedro.navalon@labaqua.com***INTRODUCCIÓN**

La calidad del aire es la primera causa medioambiental de muerte prematura en la UE¹. Concretamente, este hecho se magnifica en el caso del aire interior por dos hechos relevantes: (i) los tiempos de permanencia de las personas en interiores, y (ii) mayores concentraciones para la mayoría de los contaminantes, debido al conjunto tanto de los provenientes del exterior como los generados en el interior y una ventilación inadecuada. Se estima que la calidad del aire en interior es de media entre 2 y 5 veces de peor calidad que la calidad del aire en el exterior².

A este hecho bien conocido y documentado, se suma la reciente preocupación relacionada con la falta de ventilación de los espacios interiores y el riesgo de transmisión de la COVID-19.

Según el RITE, un correcto nivel de ventilación se obtiene cuando se aseguran 45 m³/h de aire renovado.

OBJETIVOS

Vista la problemática descrita en el punto anterior, se diseñó un plan de trabajo para evaluar la ventilación en diferentes aulas de un campus universitario y modelizar a partir del dato de CO₂ y aforo de las aulas, la ventilación de los espacios para poder compararla frente a RITE y niveles 1 000 ppm de la NTP 549.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron 4 aulas con diferentes condiciones de ventilación y aforo y se instalaron sensores de CO₂ que estuvieron recopilando datos durante 1 mes con 19 días lectivos, para su posterior evaluación.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En todas las aulas monitorizadas, se observó que 1 000 ppm es un valor demasiado alto para informar de una falta de ventilación. Se encontró un valor entre 888 y 896 ppm como mejor valor para gestionar la calidad del aire y correcta ventilación como valor de referencia.

En relación a las aulas, se observó la mayor incidencia en una de las aulas con superaciones en 9 de los 19 días lectivos. En base a las guías de ventilación, en el Aula 1 sería necesario tomar medidas para reducir el aforo, aumentar la ventilación y/o purificar el aire.

REFERENCIAS

1. PESMA. Plan Estratégico de Salud y Medioambiente 2022 - 2026. Ministerio de Sanidad. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Gobierno de España.
2. Guía de Calidad del Aire Interior. Consejería de Economía, Empleo y Hacienda, organización Dirección General de Industria, Energía y Minas. 2016. Consultable en el link: <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM015715.pdf>.
3. UNE 171330-2:2014. Calidad ambiental en interiores. Parte 2: Procedimientos de inspección de calidad ambiental interior.
4. Guía para ventilación en aulas. Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua, IDAEA-CSIC. Mesura.

CO-41

Exposure to Air pollutants and Cognitive Performance in Mexican Pre-pubertal boys living in a megacity

Delgado-Saborit JM, Cartanyà-Hueso A, Hidalgo Tobón SS, Klünder Klünder M, de Celis Alonso B, So PW

Universitat Jaume I
delgado@uji.es

INTRODUCTION

Evidence suggests that early-exposure to air pollutants might have adverse effects on child health. Whilst, cardiovascular¹ and respiratory² effects of air pollutants in children have been well documented, evidence regarding association between air pollutants and cognition is emerging, but scarce in cities having more than 10 million inhabitants.

OBJETIVE

The aim of the current study is to assess the association between cognitive performance and air pollutants in prepubertal boys living in Ciudad de Mexico DF (CDMX), México.

METHOD

This is a cross-sectional study using data from 123 boys aged 7 - 9 years living in CDMX in 2017-19, who took part in the MetCog study. Cognitive performance was evaluated through similarities, vocabulary, block design, matrix reasoning, digit span, letter number sequencing, coding, and symbol search tests included in the Wechsler Scale for Intelligence in Children Fourth Edition. Exposure to air pollutants (PM10, PM2.5, O₃, CO, NO, NO₂, NO_x, and SO₂) was assessed using concentrations measured at the nearest air quality regulatory monitoring station to the participant's residence. Multiple linear regressions ($\alpha\beta$) were used to compute associations between cognitive performance and air pollutants with 95 % confidence intervals (95 % CI). Associations were adjusted for potential confounding variables: BMI status, family head, maternal and paternal age and academic achievement, marital status, number of people sharing the child's bedroom, and house ownership.

RESULTS

An increment of 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in PM2.5 was inversely associated with similarities ($\alpha\beta$: -8.08, 95 % CI: -14.95,-1.20) and coding scores ($\alpha\beta$: -4.93, 95 % CI: -9.69,-0.18). Whereas increments of 1 mg/m^3 in CO was inversely associated with matrix reasoning ($\alpha\beta$: -5.19, 95% CI: -9.90,-

0.49). Increments of 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in NO and of 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in NO_x were both inversely associated with the digit span score ($\alpha\beta$: -0.67, 95 % CI -1.21,-0.06 and $\alpha\beta$: -0.14, 95 % CI: -0.27,-0.01, respectively). Furthermore, an increment of 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in O₃ was positive associated with both block design ($\alpha\beta$: 1.59, 95 % CI: 0.06, 3.13), and digit span scores ($\alpha\beta$: 1.02, 95 % CI: 0.03, 2.01).

Greater exposures to PM2.5, CO, NO, and NO_x were associated with lower performance of specific cognitive tests in prepubertal boys living in a "megacity", CDMX.

CONCLUSIONS

The association of increased air pollution with impaired cognitive performance in young children of a "megacity" suggest policies should be implemented to minimize air pollution in urban environments. This is vital to augment cognitive development of future generations, alongside enhancing physical health.

The Env-MetCog study investigators are JM Delgado-Saborit; A Cartanyà-Hueso; SS Hidalgo Tobón; AL Miranda Lora; M Klünder Klünde; B López Martínez; P Dies Suárez, B de Celis Alonso; PW So.

REFERENCES

1. Huang et al. J Am Heart Assoc 2021; 10: e017734.
2. Esposito et al. BMC Pulmonary Medicine 2014; 14: 130.

Keywords: air pollution; child population; cognitive performance; wechsler scales.

CO-42

Fibrosis quística y partículas PM2.5

Piedelobo Cózar M, González-Estecha MM, Sánchez Berdial S, García Gámiz M

Hospital General Universitario Gregorio Marañón
piedelobocozar@outlook.es

INTRODUCCIÓN

La fibrosis quística (FQ) es la enfermedad hereditaria autosómica recesiva grave más frecuente en población caucásica con una incidencia en España de 1/4 500 nacidos vivos y una frecuencia de portadores de 1/25. Consiste en un trastorno sistémico que afecta principalmente a la función pulmonar y pancreática debido a mutaciones en el gen CFTR y forma parte del programa poblacional de cribado neonatal de enfermedades endocrino-metabólicas de la cartera común básica de servicios asistenciales del Sistema Nacional de Salud.

El efecto que el entorno natural y socioeconómico ejercen sobre la calidad de vida de los enfermos con FQ ha sido poco estudiado¹.

Sin embargo, varios estudios han encontrado asociación entre la mayor exposición a determinados contaminantes ambientales como las partículas en suspensión con un diámetro igual o inferior a 2,5 micras (PM2.5) y a 10 micras (PM10) y el aumento en la frecuencia con la que se producen exacerbaciones en enfermos de FQ¹.

OBJETIVOS

La Comunidad Autónoma de Madrid (CAM) es una de las más pobladas y su capital está entre las diez ciudades con más muertes por dióxido de nitrógeno, sustancia emitida principalmente por automóviles.

En este trabajo realizamos un seguimiento de aquellos casos de FQ detectados en el programa de cribado neonatal de enfermedades endocrino-metabólicas llevado a cabo en nuestro laboratorio, estudiando la frecuencia de exacerbaciones que sufren a lo largo del año 2019 y su posible relación con las concentraciones de partículas PM2.5 en sus lugares de residencia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Utilizamos la aplicación Horus para acceder a la historia clínica de los pacientes.

En la página web del Plan Azul+, plan de la CAM dentro de su estrategia de calidad del aire y cambio climático 2013-2020, obtenemos las concentraciones de PM2.5 durante 2019 registradas por los captadores de las Redes de Calidad del Aire distribuidos en 7 regiones.

RESULTADOS

Durante el año 2019, 6 de los 7 captadores con medidor de PM2.5 superaron el límite anual establecido por la OMS hasta la reciente publicación, en septiembre de 2021, de las nuevas directrices en lo que a calidad del aire respecta.

CONCLUSIONES

Si bien el dióxido de nitrógeno no es la sustancia objeto de este estudio, sí nos indica el nivel de contaminación ambiental debida a una de las principales fuentes de partículas PM2.5, el tráfico.

Teniendo esto en cuenta, sería interesante llevar a cabo investigaciones epidemiológicas exhaustivas basadas en la población de la CAM para averiguar en qué medida se puede mejorar la calidad de vida de estos pacientes disminuyendo la concentración de partículas PM2.5.

REFERENCIAS

1. Rhonda Szczesniak, PhD. et al. Influences of Environmental Exposures on Individuals Living with Cystic Fibrosis. *Expert Rev Respir Med.* 2020; 14 (7): 737-48.

Palabras clave: fibrosis; quística; contaminación.

CO-43

Monitorización de la presencia de hongos patógenos en muestras de aire ambiente

Palacios-Valoyes Sánchez Íñigo FJ, Soto Debran JC, Liras Hernández MG, Lozano Suárez J, Sánchez Íñigo MC, Alastruey-Izquierdo A

Laboratorio Nacional de Referencia de Calidad del Aire. Centro Nacional de Sanidad Ambiental. ISCIII
fjsanchez@isciii.es

INTRODUCCIÓN

La exposición prolongada a niveles elevados de contaminantes atmosféricos de origen químico tiene efectos nocivos sobre la salud humana bien conocidos. Sin embargo, la legislación vigente de calidad del aire no contempla la evaluación de contaminantes biológicos. Por tanto, salvo algunas investigaciones, poco se conoce de la presencia de hongos en aire ambiente. No obstante, la clínica demuestra que las infecciones respiratorias son una de las enfermedades más comunes dentro de las micosis desarrolladas por hongos filamentosos, siendo la inhalación de esporas presentes en el aire la principal vía de adquisición de enfermedad. Por otro lado, la resistencia a antifúngicos es un problema emergente de salud pública, habiéndose demostrado la relación entre la presencia de hongos resistentes en aire ambiente con el desarrollo de infecciones resistentes en humanos.

OBJETIVOS

El objetivo de este proyecto es caracterizar la composición de hongos presentes en aire ambiente con especial interés en aquellos con capacidad patógena, así como la determinación de la presencia entre estos de cepas resistentes a antifúngicos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las tomas de muestras de hongos presentes en aire ambiente se están realizando con una periodicidad mensual de acuerdo con las especificaciones de la Especificación Técnica UNE-CEN/TS 16115-1:2013 con captaciones de 4 horas de duración de Partículas Totales Suspensas (TSP) en filtros de gelatina a un caudal de 3m³/h en dos ubicaciones de la Comunidad de Madrid, una en el campus del ISCIII de Majadahonda (área semiurbana) y otra en los exteriores del Centro de Salud "San Andrés" en Villaverde-Madrid (área urbana). Tras el filtrado de aire ambiente, los filtros son disueltos en solución salina (NaCl al 0,85 %) con Tween 80 al 0,01 %. Posteriormente se diluyen diez veces y se cultivan en placas de agar Sabouraud.

Las placas se incuban a 30 °C durante 2 días y se observan con frecuencia para subcultivar todas las colonias en crecimiento en tubos de agar patata-dextrosa. Las colonias se identifican mediante MALDI-TOF y/o secuenciación. Todas las cepas de *A. fumigatus* se tamizaron para detectar resistencia a antifúngicos, que fue posteriormente confirmada mediante el método EUCAST E. Def 9.3.2.

RESULTADOS

Los hongos del género *Aspergillus* fueron hallados de forma mayoritaria en todas las muestras, suponiendo un 89,86 % de los hongos aislados. Les siguieron aquellos del género *Penicillium* (6,52 %), *Alternaria* (1,45 %) y *Rhizopus* (0,72 %). Dentro de los *Aspergillus* la especie más frecuente fue *Aspergillus fumigatus* (76,61 %) principal causante de infecciones respiratorias en humanos, seguido de *Aspergillus nidulans* (11,29 %) y *Aspergillus niger* (3,23 %). El 46,6 % de los *A. fumigatus* fueron resistentes a algún antifúngico.

CONCLUSIONES

Se aislaron numerosas especies patógenas humanas tanto en las muestras tomadas en la zona urbana como en la semiurbana. *Aspergillus fumigatus* fue el hongo más frecuentemente aislado siendo un alto porcentaje de las cepas aisladas resistente a algún antifúngico.

Palabras clave: contaminación; calidad del aire; aire ambiente; bioaerosoles; microbioma.

CO-44

Plan de Autocontrol de la Calidad del Aire (PACA) en obras de demolición en la ciudad de Madrid como medida de prevención del impacto en la salud

Garrastazu C, Boldo E, Mendez D, Rayon H

Departamento de Salud Ambiental. Madrid Salud. Ayuntamiento de Madrid
garrastazudmc@madrid.es

FINALIDAD

Las emisiones contaminantes derivadas de obras de demolición pueden afectar de manera significativa la salud de la población, especialmente en grandes núcleos urbanos como la ciudad de Madrid. Esta exposición a contaminantes atmosféricos (PM₁₀ y NO₂) puede vigilarse mediante un Plan de Autocontrol de la Calidad del Aire (PACA), como el diseñado por el Departamento de Salud Ambiental de Madrid Salud (Ayuntamiento de Madrid), cuyo objetivo es el de reducir la emisión de contaminantes al medio y, en consecuencia, minimizar el potencial impacto en la salud de la población afectada.

CARACTERÍSTICAS

La metodología propuesta sigue un proceso estructurado en fases, que incluye un diagnóstico de situación, la monitorización de la calidad ambiental con sensores y el seguimiento de las medidas recomendadas y/o exigidas por la legislación aplicable.

Además, cabe ser considerado el derecho de información y participación de los ciudadanos afectados, especialmente en caso de sectores vulnerables.

RESULTADOS

Cada obra cuenta con emplazamientos, procesos y equipos diferentes, debiendo diseñarse un PACA *ad-hoc*.

Esta experiencia ha sido desarrollada, de forma positiva, en las obras de demolición del Mahou-Calderón, de urbanización IBERIA LAE y Plan Especial de la remodelación del Estadio Santiago Bernabéu. El diagnóstico de situación empleó mapas que representaron zonas de mayor afectación y sensibilidad en un radio de 1 km, así como los vientos dominantes. Para la monitorización se utilizaron sensores de calidad del aire, anemómetros... Además, se consideraron prácticas recomendadas que promovían la reducción de emisiones nocivas.

Por último, se mantuvo una comunicación periódica con la población afectada que resultó ser de gran utilidad en el proceso.

CONCLUSIONES

Madrid Salud considera muy oportuna la implantación de una sistemática de autocontrol ambiental e información a la ciudadanía en obras de especial envergadura.

Esta estrategia contribuye a evitar los efectos de estas intervenciones sobre la calidad del ambiente exterior y, en consecuencia, a reducir el impacto sobre la salud de la población expuesta. El PACA podría ser una herramienta útil y aplicable en otros municipios para la protección de la Salud Pública.

REFERENCIAS

1. Querol X, Viana M, Moreno T, Alastuey A, editores. Bases científico-técnicas para un Plan Nacional de mejora de la calidad del aire. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas; 2012.
2. Galvez-Martos JL, Styles D, Schoenberger H. Best environmental management practice in the building and construction sector. Joint Research Center, European Commission; 2012.
3. Moorcroft S, Bull M, Fleming P, Marsh D, Stouling M, Franklin W. IAQM Guidance on monitoring in the vicinity of demolition and construction sites. London: Institute of Air Quality Management; 2018. [Citado febrero de 2022] Disponible en: <https://www.the-ies.org/sites/default/files/reports/Monitoring%20Construction%20Sites.pdf>.

Palabras clave: demolición; sensores calidad del aire; autocontrol; impacto en salud.

CO-45

URBANLAB_MAD: Aire, Salud y Bienestar. Ciencia ciudadana para mejorar el bienestar y la calidad de vida en entornos urbanos

Nuñez-Corcuera B, Lozano Suárez J, García M, Fernández-Pampillon J, Artiñano B, Sarianni D

Centro Nacional de Sanidad Ambiental
b.nunez@isciii.es

INTRODUCCIÓN

El proyecto H2020 URBANOME “*Urban Observatory for Multipartipatory Enhancement of Wellbeing*” tiene como objetivo mejorar el bienestar y la calidad de vida mediante la integración de los ciudadanos en los procesos de gobernanza urbana. Con este fin, nueve ciudades europeas participan en la creación de laboratorios ciudadanos o *Urban Living Labs* (ULL), espacios de creación e innovación en los que abordar soluciones de forma colectiva orientadas a la mejora del bienestar y habitabilidad del espacio urbano. El grupo de trabajo formado por el ISCIII y el CIEMAT colidera la creación en Madrid del laboratorio ciudadano URBANLAB_MAD: Calidad del Aire, Bienestar y Salud.

MATERIAL Y MÉTODOS

URBANLAB_MAD junto con la mediación proporcionada por el programa “*Laboratorios Ciudadanos Distribuidos*” de la Fundación Madri+d ha lanzado la primera convocatoria abierta a propuestas ciudadanas con el fin de identificar intervenciones orientadas a mejorar la calidad del aire, reducir la exposición personal a contaminantes ambientales y transformar entornos urbanos en espacios más saludables. La convocatoria recibió tres propuestas cuyos promotores expusieron en unas jornadas de cocreación *ad-hoc* celebradas en las instalaciones de MEDIALAB-MATADERO. La metodología propuesta en URBANOME, emplea el modelo de cuádruple hélice en el que se integran representantes de ámbitos y experiencias diversas para fomentar la colaboración y cooperación entre instituciones y ciudadanos y garantizar el éxito de las intervenciones. URBANLAB_MAD cuenta con el apoyo de representantes del Área de Sostenibilidad Ambiental del Ayuntamiento de Madrid y Madrid Salud organismo autónomo del Ayuntamiento de Madrid como principales grupos de interés.

RESULTADOS

La propuesta “xAIR” orientada a evaluar los niveles de dióxido de nitrógeno en los entornos escolares de

la ciudad de Madrid, se encuentra en fase de diseño y prototipado ya que reúne las características para ser considerada una intervención a nivel local que va a mejorar el bienestar y la seguridad en un espacio urbano complejo. Los participantes en la propuesta utilizarán sensores pasivos que serán colocados en las zonas próximas a su colegio para evaluar la calidad del aire durante los desplazamientos a los centros. Además, se analizará cómo estas exposiciones afectan a su salud, así como la necesidad de promover nuevos hábitos y estilos de vida más saludables principalmente enfocados a cambios en patrones de movilidad que fomenten la sostenibilidad medioambiental.

CONCLUSIONES

Los ULL proporcionan una excelente herramienta metodológica para integrar las preocupaciones ciudadanas en los procesos de gobernanza urbana. De esta forma, las medidas adoptadas por las administraciones para mejorar la calidad del aire tendrán un mayor grado de aceptación en la población diana.

REFERENCIAS

1. URBANOME project (GA number 945391). www.urbanome.eu.
2. Urban Nature Labs (UNaLab). *Urban Living Lab Handbook*. European Network of Living Labs. <https://unalab.eu/>.

Palabras clave: laboratorios ciudadanos; calidad del aire; bienestar; entornos urbanos.

CO-46

Análisis de la posible variación estacional de la concentración de radón en aguas de origen subterráneo en Galicia

Álvarez Cortiñas M, Montero Torreiro MF, Santiago Pérez MI, Díaz López ML, Macho Eiras ML

Dirección Xeral Saúde Pública. Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia
manuel.alvarez.cortinas@sergas.es

INTRODUCCIÓN

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, establece en su disposición adicional novena la caracterización de las zonas de abastecimiento, en cuanto a la exposición del radón. En concreto, debe caracterizarse, desde el punto de vista de la exposición al radón, cada una de las masas de agua subterráneas que se utilizan para la captación de agua destinada a la producción de agua de consumo humano.

OBJETIVOS

Como paso previo a esta caracterización, es necesario hacer un análisis de la posible variación estacional de la radioactividad en estas aguas subterráneas, ya que factores meteorológicos como la pluviosidad pueden hacer variar la concentración de radón en el agua según la época del año¹.

MATERIAL Y MÉTODOS

El LAR de la USC se encargó de la recogida de muestras y la determinación de radón-222 en agua.

Se recogieron muestras de agua en 24 pozos y manantiales de agua de consumo humano de la geografía gallega. Dicha recogida tuvo lugar en dos períodos diferentes: la primera durante el verano (entre el 19/07/2021 y el 5/08/2021) y la segunda en invierno (entre el 29/11/2021 y el 27/01/2022).

La determinación de la concentración de radón-222 en agua (Bq/m³) se efectuó por lectura directa con un espectrómetro gamma de germanio hiperpuro.

La Consellería de Medio Ambiente facilitó los datos de precipitación media acumulada (L/m³) en las estaciones meteorológicas más próximas a los puntos de muestreo durante los meses de recogida.

El tratamiento estadístico de los datos se hizo con el programa Stata versión 16.

RESULTADOS

La relación entre las concentraciones de radón en los dos muestreos indica que los cambios fueron pequeños y la recta de regresión se aproxima a la recta diagonal $y=x$. En cambio, las precipitaciones aumentaron en todos los puntos de muestreo y la mediana pasó de 25 L/m² en verano a 116 en invierno.

No se observó ningún patrón al analizar la relación entre los cambios en la concentración de radón y en las precipitaciones. Se empleó para este análisis las razones de valores de invierno comparado con el verano, tanto para el radón como para las precipitaciones.

CONCLUSIONES

Los resultados de este análisis indican que el aumento de pluviosidad entre verano e invierno no modificó los valores de concentración de radón en el agua subterránea. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las lluvias en el mes de enero de 2022 estuvieron muy por debajo de lo normal, por lo que no se puede descartar que un nivel de precipitación más elevado tenga influencia en el parámetro radiológico.

REFERENCIAS

1. Prasad Y, Prasad G, Gusain GS, Chiubey VM, Ramola RC. Seasonal variation on radon emission from soil and water. Indian J. Phys. 2009; 83(7): 1001-10.

CO-47

Calidad de las aguas de baño, revisión de la normativa de la UE

Gamo Aranda M, Cano Parra M, Moreno Seisdedos M

TRAGSATEC

mgamo@externos.sanidad.gob.es

FINALIDAD

Dar a conocer el grado de avance de la revisión de la Directiva de aguas de baño.

CARACTERÍSTICAS

La salubridad de las aguas de baño en la UE lleva controlándose regularmente desde la década de los setenta. Con la Directiva 2006/7/CE, se actualizó y simplificó las normas sobre la gestión de la calidad de estas aguas. No obstante, la experiencia adquirida y los últimos avances científicos y tecnológicos sugieren que se podrían mejorar algunos aspectos.

En 2019, la Comisión Europea (CE) estableció un Pacto Verde Europeo que busca una economía limpia, con cero emisiones y proteger nuestro hábitat natural. La revisión de las normas de la UE relativas a la calidad de las aguas de baño está directamente en consonancia con los objetivos de este Pacto.

En la propuesta de directiva, la CE quiere conocer la opinión sobre la legislación y las políticas actualmente en desarrollo y revisará si las normas actuales han contribuido a proteger la salud pública y a mejorar la calidad del agua y si es necesario mejorar las normas existentes y proponer las correspondientes actualizaciones para abordar las ambiciones establecidas en el Pacto Europeo.

RESULTADOS

El trabajo de evaluación de la CE se ha basado en las últimas pruebas científicas, los avances y la innovación, las recomendaciones de la OMS, las aportaciones de los Estados miembros y la experiencia adquirida en la aplicación de la Directiva. Entre los objetivos abordados en la evaluación, están:

- El grupo destinatario
- El nivel de protección de la salud
- La identificación y gestión de las zonas de baño

- La revisión de los parámetros y del sistema de clasificación
- La información proporcionada al público
- La alineación con los objetivos del pacto verde
- La simplificación de las obligaciones de seguimiento y notificación
- La eficacia de la aplicación de la directiva

Como parte del proceso de evaluación, la CE organizó reuniones dirigidas a las autoridades de los Estados miembros implicadas en la Directiva y el 28/10/2021 lanzó una consulta pública dirigida a todas las partes interesadas, para que expresaran sus puntos de vista acerca de la identificación de las zonas de baño, el control, la gestión y la calidad de las aguas de baño.

La consulta finalizó el 20/01/2022 con 388 encuestas válidas, siendo España el segundo país con mayor participación (12 %).

CONCLUSIONES

La revisión de la Directiva de Aguas de Baño es una oportunidad para que la legislación de la UE sea más eficiente y se adapte a futuros desafíos relacionados con la salud y el medioambiente.

Las próximas actuaciones son: publicación de los resultados de las encuestas, resultados de la evaluación, reuniones específicas de expertos, conferencia para validar las conclusiones de la evaluación y otras consultas específicas de las partes interesadas y de los organismos internacionales

REFERENCIAS

1. Comisión Europea. Calidad de las aguas de baño. Revisión de la normativa de la UE. Disponible en: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12658-Calidad-de-las-aguas-de-bano-revision-de-la-normativa-de-la-UE_es.

Palabras clave: aguas de baño; calidad de las aguas; Directiva 2006/7/CE; consulta pública.

CO-48

Desinfección de aguas: en busca de un tratamiento para amebas de vida libre y sus bacterias protegidas

Menacho Miralles C, Chueca Gómez P, Goñi Cepero P, Ormad Melero MP

Grupo de Investigación de Agua y Salud Ambiental. Instituto de Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA). Universidad de Zaragoza
cmenacho@unizar.es

INTRODUCCIÓN

Las amebas de vida libre (AVL) son protozoos ubicuos que pueden actuar como patógenos oportunistas. Son muy resistentes a los tratamientos convencionales de desinfección de aguas, lo que les permite habitar y colonizar sistemas acuáticos artificiales como piscinas, agua de red o sistemas de agua hospitalaria. Además, pueden ser un reservorio de microorganismos potencialmente patógenos, como *Legionella pneumophila* o *Mycobacterium* spp., capaces de sobrevivir e, incluso, multiplicarse en el interior de las AVL. Las bacterias internalizadas (BI), protegidas por las AVL, pueden resistir procesos de desinfección y pasar inadvertidas en los controles microbiológicos, lo cual supone una amenaza para la salud pública.

OBJETIVOS

Hasta la fecha, se ha demostrado la resistencia de las AVL a diferentes desinfectantes, pero apenas se ha investigado la supervivencia de las BI que pueden proteger en su interior.

El objetivo de este estudio es analizar semi-cuantitativamente el poder desinfectante de tres tratamientos comunes sobre una cepa de AVL ambiental y las BI que porta en su interior.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron ensayos de desinfección con un cultivo ambiental de *Acanthamoeba* sp. que transporta diferentes especies bacterianas en su interior. Los desinfectantes y concentraciones estudiadas fueron: hipoclorito sódico (5 - 500 mg/L) y peróxido de hidrógeno (0,13 - 1 360 mg/L) durante 30 minutos, y radiación ultravioleta (tiempo de exposición entre 0,5 y 15 min, fluencia de 500 W/m²). El poder desinfectante se evaluó valorando la supervivencia de AVL y BI tras inocular alícuotas tomadas a determinados tiempos durante los tratamientos y observar su crecimiento mediante microscopía óptica en Agar No-Nutritivo cubierto con *Escherichia coli* inactivada y agar Müller-Hinton, respectivamente.

RESULTADOS

Tras 30 minutos de exposición a 100 mg/L HClO, tanto AVL como BI sobrevivieron. Una exposición de 30 minutos a 340 mg/L H₂O₂ comprometió la supervivencia de la AVL, pero no fue suficiente para inactivar las BI. Se necesitó una concentración tres veces superior para erradicar las BI. Tras una exposición UV a 150 KW_s/m², la supervivencia de AVL y BI se vio parcialmente afectada, aunque no se contemplaron los sistemas de reparación de ADN dañado en este estudio.

CONCLUSIONES

El análisis realizado indicó que las AVL inactivadas pueden proteger las BI incluso cuando se inactivan, complicando la efectividad de los procesos de desinfección y exigiendo dosis de desinfectantes varias veces superiores, tanto físicos como químicos. Este es el primer estudio de desinfección en el que se analizaron las propias BI que portaba y protegía de forma natural la AVL ambiental aislada, como simulación de las interacciones microbianas reales que tienen lugar en los procesos de desinfección.

REFERENCIAS

1. He et al. Journal of Hazardous Materials 2021; 417.
2. Thomas et al. FEMS Microbiology Reviews. 2010; 34: 231-59.

Palabras clave: desinfectantes; Acanthamoeba; bacterias; amebas de vida libre.

CO-49

Eliminación de sulfadiazina en el proceso de producción de agua potable

Miguel Salcedo N, Moras González R, Camarero Arranz L, Mosteo Abad R, Ormad Melero MP

Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente. Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón. Universidad de Zaragoza
nmiguel@unizar.es

INTRODUCCIÓN

El elevado consumo de antibióticos en salud humana y sanidad animal ha provocado su presencia en las aguas. Los antibióticos llegan con las aguas residuales a las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) donde se llevan a cabo una serie de operaciones para cumplir con los criterios establecidos en la Directiva 91/271/CEE. Allí no son completamente eliminados ya que estas instalaciones no están diseñadas para eliminar estos contaminantes de tipo emergente, por lo que llegan a las aguas naturales donde se han detectado antibióticos con concentraciones de ng/L a $\mu\text{g/L}^2$. Estas aguas naturales pueden ser fuente de agua de consumo humano, motivo por el cual se han encontrado antibióticos en pequeñas concentraciones en el agua potable^{1,3}.

El principal problema asociado a la presencia de antibióticos en las aguas es el desarrollo de bacterias resistentes. Aunque el principal foco de la resistencia bacteriana son las aguas residuales urbanas, estas bacterias se han detectado en aguas naturales e incluso, en agua potable.

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es estudiar la eliminación de un antibiótico (sulfadiazina, SDZ) mediante operaciones convencionales llevadas a cabo en el proceso de producción de agua potable.

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestras: se utilizan muestras de SDZ en agua destilada con una concentración de 20 mg/L.

Metodología analítica: la concentración de SDZ se mide a través de espectrofotometría de absorción molecular a una longitud de onda de 254 nm, previa preparación de una recta de calibrado con patrones del antibiótico.

Procedimiento experimental: tras la preparación de muestras, estas se someten a distintos tratamientos tras los cuales, se mide la concentración de SDZ presente y se calculan los porcentajes de eliminación

de la misma. En cada tratamiento se tienen en cuenta distintas condiciones de operación (tipo de reactivos, concentración de reactivos, tiempo de tratamiento, pH, etc.) Los tratamientos aplicados son: oxidación con hipoclorito sódico, adsorción con carbón activo, precipitación química y ozonización.

RESULTADOS

Los resultados muestran que la precipitación química es la operación menos efectiva en la eliminación de SDZ (15 %) mientras que con los otros tres tratamientos aplicados se obtienen porcentajes de eliminación similares (50-55 %) en las condiciones de operación aplicadas. En el caso de un tratamiento de potabilización intensivo llevado a cabo con todas estas operaciones, se conseguiría una eliminación de SDZ cercana al 80 %.

CONCLUSIONES

Durante el proceso de producción de agua potable se puede producir una eliminación parcial de SDZ del agua, eliminación que dependerá de las características físicas y químicas del agua y las condiciones de operación con las que se apliquen los distintos tratamientos.

REFERENCIAS

1. Kumari M, Kumar A. Human health risk assessment of antibiotics in binary mixtures for finished drinking water. *Chemosphere*. 2020; 240:124864.
2. Moles S, Mosteo R, Gómez J, Szpunar J, Gozzo S, Castillo JR . Towards the Removal of Antibiotics Detected in Wastewaters in the POCTEFA Territory: Occurrence and TiO₂ Photocatalytic Pilot-Scale Plant Performance. *Water*. 2020; 12(5):1453.
3. Song Z, Zhang X, Ngo HH, Guo W, Wen H, Li C. Occurrence, fate and health risk assessment of 10 common antibiotics in two drinking water plants with different treatment processes. *Sci. Total Environ*. 2019; 674:316-26.

Palabras clave: antibiótico; cloración; adsorción C activo; precipitación química; ozonización.

CO-50**Estudio de la concentración de THMs y AHAs en el agua de Bilbao entre 2018 y 2021**

Sáez Cacho, MD

Ayuntamiento de Bilbao
mdsaez@bilbao.eus**INTRODUCCIÓN**

La desinfección del agua supuso un gran avance en salud pública a principios del siglo XX. La cloración es el tratamiento más extendido en la obtención de agua para consumo, pero el uso de cloro no está exento de riesgos, entre ellos la formación de subproductos de la desinfección, con potencial tóxico. Se han identificado más de 1 000 subproductos, destacando los trihalometanos (THMs) y los ácidos haloacéticos (AHAs).

La presencia de THMs y AHAs en las aguas de consumo humano está regulada por la Directiva Europea 2020/2184, de 16 de diciembre de 2020, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano, fijando valores paramétricos de 100 µg/L para los primeros y de 60 µg/L para los segundos; especificando para THMs que cuando sea posible, sin que afecte a la desinfección, los Estados miembros procurarán obtener un valor más bajo.

FINALIDAD

Con el fin de conocer los niveles de estos subproductos de la desinfección en el agua distribuida en Bilbao y comprobar su cumplimiento legal, se han tomado muestras en distintos puntos a lo largo de los años. Entre 2018 y 2021 se tomaron 127 muestras de agua para el análisis de THMs (39 de depósitos, 33 de red secundaria y 55 de grifo de consumidor) y 84 para la determinación de AHAs (27 de depósitos, 20 de red secundaria y 37 de grifo de consumidor). Los análisis se llevaron a cabo en el Laboratorio de Salud Pública de Gipuzkoa.

RESULTADOS

Las concentraciones de THMs oscilaron entre 12,2 y 82,1 µg/L, siendo la mediana de 47,1 µg/L. Las concentraciones de AHAs variaron entre 20,13 y 74,02 µg/L, con una mediana de 41,2 µg/L. Los valores de las medianas de THMs a salida de las dos plantas potabilizadoras del agua que llega a Bilbao, en el mismo periodo de tiempo fueron de 40,7 µg/L en Venta Alta y de 59,5 µg/L en Sollano.

CONCLUSIONES

En conjunto, los valores mediana de THMs y AHAs, cumplen con la legislación vigente y otras recomendaciones. Pero, hay puntos y momentos en los que la concentración de AHAs supera el límite de 60 µg/L. Esto, junto con el objetivo marcado de manera explícita para THMs de procurar obtener el valor paramétrico más bajo, y en base al principio de precaución, conduce a plantearnos una reflexión respecto a aplicar medidas, bien para prevenir su formación, bien para reducir su presencia una vez formados; actuando tanto en planta potabilizadora como en su distribución hasta grifo de consumidor.

REFERENCIAS

1. Contaminantes procedentes del tratamiento de las aguas de consumo en la CAPV: evaluación del riesgo y las alternativas del tratamiento. Osteba Informe de evaluación, noviembre 2011. Departamento de Sanidad y Consumo de Gobierno Vasco.

Palabras clave: trihalometanos; ácidos haloacéticos; subproductos de la desinfección.

CO-51

Estudio de la presencia de *Cryptosporidium* en piscinas de uso público de la Costa Dorada

Òdena Jornet M, Bové Porta J, Vilaró Juanuix C, Galofre Porcar B, Mora Díez E, Cerdán López S

Agència de Salut Pública de Catalunya
marta.odena@gencat.cat

INTRODUCCIÓN

La criptosporidiosis es una enfermedad asociada a cuadros gastrointestinales agudos, ocasionada tras la ingestión de ooquistes de *Cryptosporidium*, que son la forma infectiva del parásito y se excretan con las heces de animales o humanos. Los síntomas, en humanos, aparecen entre 1 y 15 días tras la infección, siendo los menores de 4 años los más afectados.

Uno de los principales mecanismos de transmisión es la ingestión de agua contaminada con ooquistes. El agua de piscinas de uso público, puede ser un foco de infección.

El Servicio de Vigilancia Epidemiológica, de la Subdirección Regional del Departament de Salut en Tarragona, recibió, en 2018, 39 notificaciones de casos de criptosporidiosis en turistas que habían estado alojados en 4 establecimientos de la Costa Dorada.

OBJETIVOS

Constatar la presencia de *Cryptosporidium* en el agua y/o los sistemas de filtración de piscinas de uso público de la Costa Dorada.

Minimizar el riesgo para la salud de los usuarios de piscinas públicas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se firmó un convenio de colaboración con la Empresa Municipal de Aguas de Tarragona, S.A (EMATSA) que, junto a técnicas del Servei de Salut Pública del Camp de Tarragona, realizaron el muestreo. También con Aguas de Barcelona (AGBAR) que analizó las muestras. Paralelamente se convocó a representantes del sector turístico de la Costa Dorada para informarles del inicio del estudio.

Los muestreos se realizaron de julio a octubre de 2019. Se filtraron 100 litros de agua de piscina, que pasan por un filtro (sistema modular de espuma reticulada comprimida) a caudal controlado.

La detección y cuantificación de ooquistes de *Cryptosporidium* se realizó por separación

inmunomagnética y microscopía de inmunofluorescencia (método EPA1623.1). Dado que este método detecta a la vez quistes de *Giardia*, también se informó de este parásito.

RESULTADOS

Se muestrearon 20 piscinas exteriores de 17 establecimientos turísticos y 1 filtro de tierra de una piscina infantil.

Se detectaron ooquistes de *Cryptosporidium* en 4 piscinas de 3 establecimientos. Los 3 relacionados con casos de criptosporidiosis notificados en el 2018.

Se detectaron quistes de *Giardia* en 3 piscinas. En la tierra, se detectaron los dos parásitos.

Los resultados se comunicaron a los interesados, junto con un documento informativo sobre las actuaciones a realizar en el agua de las piscinas, ante la presencia de heces.

CONCLUSIONES

Se confirma la presencia de *Cryptosporidium* en agua de piscinas.

Falta información específica dirigida a los usuarios de piscinas, especialmente la relativa a la higiene personal de los niños más pequeños.

El personal de mantenimiento de piscinas tiene conocimientos técnicos insuficientes.

REFERENCIAS

1. EPA. Method 1623.1 : *Cryptosporidium* and *Giardia* in Water by Filtration/IMS/FA. January 2012.
2. ISO 19458:2006(E) . Water Quality-Sampling for microbiological analysis. First edition. 2006-08-01
3. ECDC. *Cryptosporidiosis*. Annual Epidemiological Report for 2017. October, 2019.

Palabras clave: *Cryptosporidium*; piscina.

CO-52

Evaluación de metales pesados y emergentes en agua de uso y consumo humano en 124 municipios del estado de Jalisco, México

García Velasco J, Orozco Medina MG, Rosas Ramírez A, Casas Solís J, Ramos De Robles L, de la Mora Orozco

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

INTRODUCCIÓN

Los procesos de contaminación de los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos en México se presentan cada vez más intensos, y el impacto a los usos del agua es cada vez más evidente, sobre todo en las aguas que son fuente de abastecimiento público, y los metales pesados son un serio problema de salud debido a su toxicidad y las implicaciones en gastos de potabilización, así como en atención a la salud pública que se deriva de estos procesos de contaminación, por lo que su continua evaluación es prioritaria para proteger la salud de los ecosistemas y de las personas.

OBJETIVOS

Evaluar contaminantes en agua de uso y consumo humano domiciliario como el arsénico, cadmio, mercurio, plomo, zinc, aluminio, hierro y manganeso y emergentes como litio, berilio, sodio, magnesio, calcio, vanadio, cromo, cobalto, níquel, cobre, manganeso, galio, selenio, rubidio, estroncio, plata, oro, indio, cesio, bario, bismuto y uranio.

MATERIAL Y MÉTODOS

El muestreo de agua se realizó según los lineamientos técnicos establecidos en los métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales, APHA y AWWA-WDCF (1992), y los lineamientos técnicos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002. Todas las muestras se tomaron en frascos de plásticos y se preservaron según sea el caso a una temperatura de 4 °C (APHA, AWWA-WDCF 1992).

Para el análisis de metales pesados se utiliza un equipo de ICP-MS (Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente) marca *Alginet technologies* modelo 7 800.

RESULTADOS

Se encontró presencia de fluoruros, sodio, magnesio, aluminio, calcio, vanadio, cobre, zinc, galio, arsénico, selenio, rubidio, estroncio, cesio, bario, mercurio y plomo.

Los datos se representan en mapas por curvas de isovalores y se evalúa el riesgo toxicológico y de incumplimiento a la legislación ambiental aplicable.

CONCLUSIONES

La calidad del agua de uso y consumo humano en el Estado de Jalisco se debe de monitorear constantemente y evaluar a nivel local los efectos de los diversos elementos contaminantes encontrados, con una visión de salud pública y salud ambiental.

REFERENCIAS

1. Métodos Normalizados Para el Análisis de Aguas Potables y Residuales (1992). Editorial Díaz de Santos, Madrid.
2. NOM-127-SSA1-1994. (1994). Salud Ambiental, Agua Para Uso y Consumo Humano-límites Permisibles de Calidad y Tratamiento a que debe Someterse el Agua para su Potabilización. Diario Oficial de la Federación. México. Norma Oficial Mexicana. Secretaría de Salud.

Palabras clave: metales pesados; agua de uso y consumo.

CO-53**Implantación del Plan Sanitario del Agua en un abastecimiento certificado en base a la norma UNE-EN-ISO 22000**

Ruiz Perea MP, García Arnedo A, Valero Alcocer V, Sánchez Vila P

Centro de Salud Pública de Orihuela
ruiz_pazper@gva.es**INTRODUCCIÓN**

Los gestores de los sistemas de abastecimiento de agua, en aplicación del RD 902/2018, deben implantar un plan sanitario del agua en base a las directrices de la Organización Mundial de la Salud o la Norma UNE-EN ISO 15795-2 relativa a la seguridad en el suministro de agua potable. Actualmente los modelos de Gestión y Evaluación del Riesgo Sanitario se vienen implantando en las empresas gestoras de zonas de abastecimiento de agua, certificadas según la Norma UNE-EN ISO 22000: 2018, sistema de gestión para asegurar la inocuidad de los alimentos.

OBJETIVOS

Corroborar la equivalencia de la ISO 22000 implantada para la gestión del agua de consumo humano en el municipio de Torreveja con el cumplimiento de lo establecido en la Norma 15795-2.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha elaborado una tabla para demostrar el cumplimiento de los requerimientos de la Norma 15795 comparándolos con la ISO 22000 implantada en el abastecimiento de Torreveja, se han recogido en columnas cada uno de los puntos exigibles en ambas normas y la documentación implementada por la empresa para dar cumplimiento.

RESULTADOS

La ISO 22000 especifica los requisitos para un sistema de gestión que tenga por objetivo garantizar la inocuidad de los alimentos, pudiendo ser aplicada a un sistema de suministro de agua de consumo. El estándar certificable, se basa en el modelo de los "Planes de Seguridad del agua" de la OMS. Incorpora los principios y conceptos del Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos de seguridad y además incluye las etapas de aplicación del Codex.

La Norma 15975-2 constituye una guía en la que se establecen las directrices para la gestión del riesgo

sanitario en el suministro de agua de consumo, pero no fija una metodología específica, deja abierta la forma de implantar el sistema. Según la misma, se deberá establecer una metodología para la gestión y control de los riesgos y desarrollar un proceso de gestión del riesgo coherente y sistemático con el objetivo de identificar, evaluar y controlar los peligros y las situaciones de riesgo a lo largo de todas las etapas del abastecimiento de agua de consumo.

CONCLUSIONES

La Norma ISO 22000 es más completa, pero también más compleja de aplicar y requiere una serie de adaptaciones para el sector del agua de consumo. No obstante, su implantación permite cubrir todos los requerimientos esenciales de la Norma 15975-2.

El sistema de gestión del riesgo sanitario del agua, al igual que el sistema de inocuidad de los alimentos puede integrarse con los requisitos existentes de sistemas relacionados, aportando un enorme valor añadido en forma de garantía sanitaria del agua.

REFERENCIAS

1. Norma UNE-EN 15975-2.
2. Norma ISO 22000.
3. Guía para aprobación de un PSA, Ministerio Sanidad.
4. Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua de la OMS.

Palabras clave: agua de consumo humano; seguridad; plan sanitario; normas.

CO-54

Investigación de la presencia de *Ostreopsis spp* en las playas de la CAPV tras el bloom producido en las playas de Donostia - San Sebastián

Goñi O, Goikolea J, García-Angulo I, Yarzabal A, Laza A

Dirección de Salud Pública. Gobierno Vasco
o-goni@euskadi.eus

INTRODUCCIÓN

Ostreopsis es un género de microalgas dinoflageladas marinas unicelulares, que pueden producir toxinas, que pueden provocar:

- por contacto directo con la piel: prurito y erupciones cutáneas.
- por inhalación: manifestaciones clínicas similares a una gripe¹.
- En el Cantábrico, hasta el momento, se ha determinado la presencia de la especie *O. siamensis*, mientras que en el Mediterráneo es más común *O. ovata*, especie de mayor toxicidad¹.

OBJETIVOS

Determinar la implicación de *Ostreopsis spp* en caso de que se produjesen casos de prurito del bañista que afectasen a más de diez persona por día y zona de baño.

MATERIAL Y MÉTODOS

La recogida de muestras de columna de agua (125-250 ml) se realizó a una profundidad de 1,5 m y se fijaron con Lugol.

Las muestras se analizaron en el Departamento de Biología Vegetal y Ecología, de la EHU-UPV. La identificación y cuantificación de células se realizó al microscopio, mediante el método de sedimentación (técnica de Utermöhl).

RESULTADOS

El día 7 de septiembre de 2021, se notificaron 101 casos de prurito del bañista en las playas de Donostia.

Se detectaron especímenes de *Ostreopsis spp* en: La Concha-Donostia (117 cel./l), Zurriola-Donostia (1.900 cel./l), Ondarreta-Donostia (367 cel./l), Santiago-Deba (60 cel./l), Barinatxe-Sopela (60 cel./l) y Arrigorri-Ondarroa (880 cel./l).

Desde el Servicio de Epidemiología, nos comunicaron que 3 de los casos de intoxicación habían requerido atención médica, de los que dos resultaron leves y en el otro fue necesario un seguimiento posterior ya que cursó con rinoconjuntivitis, tos y febrícula.

CONCLUSIONES

Es muy probable que los casos de prurito del bañista comunicados en Donostia fueran debidos a la presencia de la toxina producida por *Ostreopsis spp*, aunque los resultados de los recuentos están muy por debajo de los niveles de alerta de algunas zonas del Mediterráneo (3 000 cel./l)².

Es la primera vez que se detecta la presencia de síntomas respiratorios debidos a una intoxicación por *Ostreopsis spp* en la CAPV.

En general, parece que el riesgo actual para la salud pública de estas floraciones de *Ostreopsis spp* no es muy elevado ya que la probabilidad de que ocurran es baja y la gravedad hasta el momento ha sido baja.

No obstante, debido al cambio climático, este riesgo puede verse significativamente aumentado al aumentar la probabilidad de floraciones. Además, la gravedad también puede aumentar ya que las autoridades de salud francesas confirmaron la presencia de *O. ovata* en los análisis realizados en agosto.

REFERENCIAS

1. Drouet K, et al. Current distribution and potential expansion of the harmful benthic dinoflagellate *Ostreopsis cf. Siamensis* towards the warming waters of the Bay of Biscay, North-East Atlantic. *Environ Microbiol.* 2021; Jan 26.
2. International Conference on *Ostreopsis* Development, ICOD 2012, round table discussion; Funari et al. 2015.

Palabras clave: ostreopsis; bloom; algas dinoflageladas; intoxicación; cambio climático.

CO-55

LIFE16 ENV/ES/000533 - Creating a new concept of drinking fountains and demonstrating its viability along St James' Way

Ameixenda Mosquera C, Álvarez Cortiñas M, Piñeiro R, Garabato Gándara L, Blanco Ballón J, Cabado Brea P

Ayuntamiento de Abegondo
carlosameijenda@gmail.com

PURPOSE

In the eco-innovation framework of UE Life Programme, the two overall goals of the LWW project are simple:

1. to provide drinking water to the 'Camino de Santiago Inglés', as an example of the mitigation of the environmental impacts derived from the consumption of bottled water in European cultural and natural routes.
2. to determine a strategy for recovering natural drinking fountains, such as a micro-supply solution in areas where water supply network does not reach.

CHARACTERISTICS

In this way, it is planned to provide the St James English Way (143 km) with a drinkable fountains pilot network from water supply networks and natural springs or wells existing on the route, so that a reusable bottle could be filled within a certain periodicity (approximately every 6 km).

Furthermore, this project is congruent with the recast of Directive 98/83/EC, "to lead to increased use of tap water, thereby contributing to reduced plastic litter and greenhouse gas emissions, and a positive impact on climate change mitigation and the environment as a whole".

RESULTS

The main results achieved to date are the following:

1. to determine the availability of drinking water supply networks, to make an inventory of 75 drinking fountains and to collect the necessary aspects to evaluate their suitability, as safety delivery point of water for human consumption.
2. to design an eco-friendly and low-cost water treatment prototype for natural springs and wells, unprecedented in these types of water abstractions.

3. to elaborate three works projects in order to create the "English Way drinkable fountains pilot network".
4. to build the first fountain of the network in the pilgrim hostel Bruma (Mesía), in order to evaluate the prototype and improve its design.
5. to build 27 units of drinking fountains: 25 from water supply networks and 2 additional units from wells in 18 municipalities.
6. to elaborate a maintenance and self-control plan for the pilot network of drinking fountains.
7. to study the alternatives of delivery models, to allow the recovery of financial costs of water services at drinking fountains.
8. to provide tools that encourage replication of this initiative in other municipalities: "regulation and technical standard of a label of quality", "draw up of a grant theme" and a "guide to good practice".

CONCLUSIONS

The operation of the pilot network will be evaluated for one year (from March 2022 to February 2023) so that it is possible to determine:

1. the socio-economic impact and to anticipate the possible outcome of the project in future scenarios.
2. the environmental impact of the project on water quality.
3. to carry out a detailed critical evaluation of the costs of the water service tested in the pilot network as opposed to bottled water.

Palabras clave: fuente; pozo; manantial; Camino de Santiago.

CO-56

Prevención de riesgos, normalización y medidas de resbaladidad en piscinas y otras instalaciones públicas: "Más vale prevenir que curar"

Tsyganok Tsyganok I, Frías López E, García Campillo R, Martín Sánchez D, Ferrer Gimeno T, Sánchez Fernández M

SRGS
info@srgs.es

FINALIDAD

Las piscinas, y otras instalaciones públicas, deben ser un lugar de ocio y disfrute para sus usuarios y no generar riesgos. Las Autoridades Sanitarias deben adoptar medidas para el control de esos riesgos en actividades que puedan tener consecuencias negativas para la salud, como el uso recreativo del agua. Es sabido que es mejor prevenir que curar y, además es más barato.

CARACTERÍSTICAS

Los accidentes por caída suponen una de las principales causas de muerte no natural y de lesiones en los países desarrollados, así como importantes costes socioeconómicos (indemnizaciones, pérdida de días laborales, secuelas, etc.). Por ello, las Administraciones Públicas han desarrollado normativa específica para limitar estos accidentes. Además, debe resaltarse la importancia del control de riesgos como la resbaladidad, aplicando las normas vigentes y garantizando la protección de los usuarios. Para ello además de la certificación de cumplimiento por el fabricante en los nuevos pavimentos instalados, debe medirse la resbaladidad en estas instalaciones durante su vida útil, mediante laboratorios especializados.

RESULTADOS

No todas las Comunidades Autónomas están aplicando de la misma forma el control de los riesgos de seguridad. En Navarra, los titulares han incorporado con normalidad estas exigencias de seguridad que se establecen en el Programa de Vigilancia de Piscinas. Se ha creado una filosofía de cumplimiento en titulares de las instalaciones, comprobando en las inspecciones de la Autoridad Sanitaria y protegiendo a los usuarios, con un coste muy moderado y asumible por las instalaciones, que evita importantes gastos futuros en demandas. Se da cumplimiento a la normativa de piscinas y se avanza en seguridad.

CONCLUSIONES

La resbaladidad es una causa de morbilidad en piscinas y otras instalaciones públicas, siendo obligado el evitar los riesgos para los usuarios, tanto por parte de los titulares/gestores como por la vigilancia de la Autoridad Sanitaria. Dado su riesgo, la importancia del sector en España y la posibilidad de responsabilidades patrimoniales en instalaciones públicas, se considera necesario incluir, en los Programas de piscinas, la medida de resbaladidad a través de certificados periódicos de medida de Laboratorios.

REFERENCIAS

1. OMS Guidelines for safe recreational water environments. Volume 2, Swimming pools and similar environments.
2. Análisis de incidentes por resbalones ocurridos en piscinas de España, 2000-2015. Joaquín Gámez de la Hoz y Ana Padilla Fortes¹ (Servicio Andaluz de Salud); Marta Padilla Ruiz University of New Brunswick (Canadá). Publicaciones de la Universidad de Murcia (España) ISSN edición web (<http://revistas.um.es/sportk>): 2340-8812.
3. Programa de Vigilancia Sanitaria de las Piscinas de la Comunidad Foral de Navarra.

Palabras clave: resbaladidad; piscinas; instalaciones públicas; riesgos de seguridad.

CO-57

Productos derivados de la desinfección (PDDs) en el agua y aire de las piscinas del País Vasco

Goñi O, Larbide MG, Madariaga C, Serrano E, Aurrekoetxea JJ, Ortiz de Salido C

Dirección de Salud Pública. Gobierno Vasco
o-goni@euskadi.eus

INTRODUCCIÓN

La utilización de productos halogenados para la desinfección del agua hace que estos reaccionen con sustancias orgánicas, formando productos derivados de la desinfección (PDDs), varios de ellos posibles cancerígenos^{1,2}.

OBJETIVOS

Describir la situación de las piscinas cubiertas de uso público en Euskadi en cuanto a la presencia de PDDs en el agua y en el aire.

Analizar la relación entre las condiciones ambientales de los vasos, las características fisicoquímicas del agua y la afluencia de bañistas con la concentración de PDDs en el agua del vaso y en el aire.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 43 vasos clorados y 3 bromados, analizando:

- cloroformo y tricloramina en el aire.
- trihalometanos (THMs), ácidos haloacéticos (HAAs), haloacetoneitrilos (HANs) y haloacetonas en el agua del vaso y en el agua de renovación.

Se registraron características fisicoquímicas del agua (pH, cloro libre, cloro combinado, temperatura), variables ambientales (temperatura ambiente, humedad y CO₂ en el recinto del vaso) y el número de bañistas acumulado.

RESULTADOS

Agua:

Las concentraciones medias de THMs y HAAs en el agua de aporte, eran de 31,25 y 23,50 µg/l, mientras que en el vaso eran de 19,51 y 140,66 µg/l.

Los niveles de PDDs del agua del vaso estuvieron en todos los casos por debajo de los niveles de referencia establecidos por ECHA y OMS.

La temperatura del agua del vaso mostraba correlación significativa con todos los PDDs analizados, salvo con el sumatorio de HAAs y el bromocloroacetoneitrilo.

Aire:

Cloroformo [media= 58,07 µg/m³]: valores muy próximos al valor de referencia de INERIS (2006). Mostraba correlación significativa con todos los PDDs del agua del vaso (excepto bromocloroacetoneitrilo) y con el número de bañistas acumulado. Tricloramina [media= 0,73 µg/m³]: superior a los establecidos por OMS, ANSES y ECHA. La tricloramina es un fuerte irritante para las vías respiratorias^{1,2}. No mostraba asociación significativa con ninguno de los PDDs del agua del vaso. Correlación significativa y positiva con la temperatura ambiente, el cloro libre y el número de bañistas, y significativa y negativa con la humedad y el pH.

CONCLUSIONES

Programar mediciones de tricloramina en el aire de las instalaciones, para evaluar mejor la calidad del aire y adecuar los niveles de renovación.

Prevenir la formación de PDDs en el agua del vaso, insistiendo en la importancia de la higiene del público y de la suficiente renovación del agua de la piscina y del aire.

Implantar medidas para minimizar la presencia de los PDDs en el agua de abastecimiento (particularmente THMs).

REFERENCIAS

1. Ilyas H et al. An exploration of disinfection by-products formation and governing factors in chlorinated swimming pool water. *J Water Health*. 2018; Dec;16(6):861-892.
2. Santa-Marina L et al. Contaminación del aire interior y del agua de baño en piscinas cubiertas de Guipúzcoa. *Gac Sanit*. 2009; Mar-Apr;23(2):115-20.

Palabras clave: piscinas; productos derivados de desinfección; cloroformo; tricloramina; aire; agua.

CO-58**Programa de seguimiento de cianobacterias en aguas de baño de Galicia en el período 2020-2021**

Montero Torreiro MF, Sánchez García P, Gayoso Couce A, Rodríguez Revesado P, Vadillo Santos I, Sánchez López FM

Dirección Xeral de Saúde Pública. Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia
maria.fe.montero.torreiro@sergas.es

FINALIDAD

El Programa de vigilancia sanitaria de las zonas de baño de Galicia incluye el seguimiento de cianobacterias en aguas de baño en ríos y embalses. Valores elevados de estas algas y la presencia de toxinas pueden provocar problemas sanitarios a los bañistas. Este seguimiento lo realiza la Dirección Xeral de Saúde Pública (DXSP) en colaboración con el Laboratorio de Medio Ambiente (LMAG), Augas de Galicia y la Confederación Hidrográfica Miño-Sil (CHMS).

CARACTERÍSTICAS

El programa se inició en 2011 con 2 zonas de baño y continúa en la actualidad con 10 zonas de baño, 2 pertenecientes a Augas de Galicia y 8 pertenecientes a la CHMS.

El LMAG o la CHMS se encargan de la recogida de muestras y del recuento de cianobacterias, según el caso, y el análisis de cianotoxinas lo lleva a cabo el Laboratorio de Saúde Pública de Galicia. Las cianotoxinas analizadas son: anatoxina A, cilindrospermopsina, homoanatoxina A, microcistina (LA, LF, LR, LR desmetilada, LW, RR, RR desmetilada, WR, YR) y nodularina.

La vigilancia sanitaria se realiza durante la temporada de baño (1 junio-30 septiembre) y se establecen 3 niveles de riesgo por cianobacterias en aguas de baño, según la guía de la OMS: nivel 1 (cianobacterias < 20 000 cél/mL y no hay toxinas), nivel 2 (cianobacterias entre 20 000 y 100 000 cél/mL y no hay toxinas) y nivel 3 (cianobacterias > 100 000 cél/mL y/o hay toxinas).

La DXSP es la encargada de transmitir la información a los organismos competentes, incluidos los municipios (a los que se les insta a colocar carteles informativos desaconsejando el baño en caso de nivel 2 o 3), así como de publicar información al público en la página web de la consellería.

RESULTADOS

En el período de estudio (2020-2021) se detectó presencia de niveles altos de cianobacterias potencialmente tóxicas y de cianotoxinas en varias zonas de baño.

El embalse de As Conchas, donde hay 2 zonas de baño (Portoquintela y O Corgo-A Rola), fue el que presentó más incidencias con cianobacterias, tanto en 2020 como en 2021.

También el regato de Forcadas, que desemboca en la playa de Vilarrube, estuvo en nivel 3 parte de la temporada en los últimos dos años.

Por último, la zona de baño de Os Franceses estuvo en nivel 2 en agosto de 2021.

CONCLUSIONES

La coordinación entre los organismos de cuenca, la DXSP y los ayuntamientos permitió hacer un seguimiento adecuado de la presencia de cianobacterias y cianotoxinas en las zonas de baño susceptibles y comunicar la información al público con prontitud.

REFERENCIAS

1. Toxic cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences, monitoring and management (1999). OMS.

Palabras clave: cianobacterias; aguas de baño; Galicia.

CO-59

Actuaciones de la Consejería de Sanidad en relación con *Simulium erythrocephalum* (De Geer, 1776) en la Comunidad de Madrid

Ordóñez Iriarte JM, Díaz Alegre A, Junco Bonet A, Soriano Hernando O, de la Cruz Pérez M, Sánchez Pérez E

Subdirección General de Seguridad Alimentaria y Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública. Comunidad de Madrid.
Universidad Francisco de Vitoria. Madrid
josemaria.ordonez@salud.madrid.org

INTRODUCCIÓN

La notificación de quejas por picaduras en los periodos periveraniegos ha ido creciendo en los últimos años entre los vecinos que viven en las cercanías y confluencia de los ríos Henares y Jarama. El origen del problema lo constituyen los simúlidos (Diptera, Simuliidae), conocidos popularmente como "moscas negras", que son unos pequeños dípteros nematóceros. Las hembras son hematófagas y, en algunos casos, antropófilas. La ingesta de sangre por las hembras viene condicionada por necesidad de alimentos para que tenga lugar el desarrollo de los huevos en su interior (trofogénesis). La puesta de los huevos la realizan en el propio río sobre una planta denominada *Potamogeton pectinatus*, cuyo crecimiento requiere de aporte de nitrógeno y fósforo.

OBJETIVOS

Conocer la magnitud de la incidencia de las picaduras notificadas y su distribución en el tiempo y en el espacio, así como identificar el origen de la proliferación de las larvas de este simúlido para establecer la mejor estrategia de actuación contra ellos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una inspección de las riberas de los ríos implicados para identificar los vertidos que recibían que pudiesen explicar el desarrollo y crecimiento del *Potamogeton pectinatus* y, con empresas del sector del control vectorial diseñar las actuaciones más adecuadas para reducir tanto las larvas como las picaduras, derivadas de las formas adultas.

RESULTADOS

Para abordar con rigor este problema se llevó a cabo, en primer lugar un Diagnóstico de situación, en el que se identificaron el conjunto de factores de riesgo que han concurrido en el desarrollo expansivo de los simúlidos y que quedaron recogidas a través del sistema de información geográfica; además, se necesita realizar, en el momento adecuado, dos acciones complementarias:

segar en el cauce del río el *Potamogeton pectinatus* y aplicar larvicidas de tipo ambiental. Como complemento a todo ello, se estableció un acuerdo de colaboración con el CSIC para estudiar con más profundidad las variables ambientales que pueden estar contribuyendo al desarrollo de las larvas de este simúlido.

CONCLUSIONES

Aun siendo el control vectorial una competencia municipal, los técnicos de salud ambiental pueden jugar una papel relevante en la coordinación y orientación de acciones para abordar la problemática de picaduras molestas como las derivadas de los simúlidos.

REFERENCIAS

1. Blum, DJ & Speece, UR (1991). Quantitative structure-activity relationships for chemical toxicity to environmental bacteria. *Ecotoxicology and environmental safety*, 22(2), 198-224.
2. Codina, JC, Pérez-García, A, Romero, P, & De Vicente, A. (1993). A comparison of microbial bioassays for the detection of metal toxicity. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 25(2), 250-54.
3. González, G. 1990. Sistemática y ecología de los Simuliidae (Diptera) de los ríos de Catalunya y de otras cuencas hidrográficas españolas. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.

Palabras clave: simúlidos; factores de proliferación; picaduras.

CO-60

Cuatro años de experiencia con la campaña de Vigilancia y Control de los Efectos del Frío en la Salud en la Comunidad de Madrid (2017-2021)

Puebla Arias R, Bardón Iglesias R, Ordóñez Iriarte JM, Ribes Ripoll MA, Gandarillas Grande AM, Fúster Lorán F

Dirección General de salud Pública. Comunidad de Madrid
raquel.puebla@salud.madrid.org

FINALIDAD

En la Comunidad de Madrid, cuando la temperatura mínima es inferior a $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, se produce un incremento estadísticamente significativo de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares y respiratorias, además de las producidas por el frío extremo, afectando en mayor grado a los grupos más vulnerables. En la temporada 2017-2018 se implantó por primera vez el "Plan de Vigilancia y Control de los Efectos del Frío en la Salud", con objeto de reducir la morbimortalidad asociada a las bajas temperaturas.

CARACTERÍSTICAS

El Plan de Vigilancia y Control de los Efectos del Frío se activa cada año del 1 de diciembre al 31 de marzo; lo implementa la Dirección General de Salud Pública coordinadamente con el sistema sanitario y sociosanitario. Diariamente se establece el nivel de riesgo y cuando las temperaturas mínimas previstas para alguno de los tres próximos días sean $\leq -2\text{ }^{\circ}\text{C}$ se pasa al Nivel 1 (Alerta). Cuando sucede, se activan mecanismos de intervención del sistema sanitario y sociosanitario y se informa a la población y sistema asistencial mediante email, SMS, Twitter y la Web Frío y Salud. Posteriormente, la vigilancia de los efectos del frío la realiza el Servicio de Epidemiología.

RESULTADOS

En vigilancia ambiental destacan los siguientes datos:

- 2017/2018: 25 días en alerta por frío, 3 días con T^a inferior a $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (T^a mínima registrada: $-2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$).
- 2018/2019: 24 días en alerta por frío, 5 días con T^a inferior a $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (T^a mínima registrada: $-2,7\text{ }^{\circ}\text{C}$).
- 2019/2020: 5 días en alerta por frío, 2 días con T^a inferior a $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (T^a mínima registrada: $-2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$).
- 2020/2021: 17 días en alerta por frío, 12 días con T^a inferior a $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (T^a mínima registrada: $-10,7\text{ }^{\circ}\text{C}$). Coincidió con la borrasca "Filomena".

En cuanto a la vigilancia de los efectos de salud, en la campaña 2017/2018 se observó un exceso de fallecidos por encima del valor medio esperado de un 2,4 %, en 2018/2019 fue un 1,9 % menor de lo esperado y en 2019/2020 y 2020/2021, con la epidemia COVID, la mortalidad por frío ha quedado difuminada, aunque no se puede negar que las bajas temperaturas hayan tenido efecto.

CONCLUSIONES

Se ha cumplido el objetivo de vigilancia ambiental y de los efectos del frío en la salud y de informar a la población, pero habrá que tener una serie más larga de datos para evaluar la eficacia del Plan en la reducción de la morbimortalidad asociada al frío.

REFERENCIAS

1. Carmona R, et al. Temperaturas umbrales de disparo de mortalidad atribuible al frío en España en el periodo 2000-2009. 2016. ENS. Instituto de Salud Carlos III.

Palabras clave: frío; salud; vigilancia.

CO-61

Detección y vigilancia de las poblaciones de mosquito tigre *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894) en la Comunitat Valenciana (2016-2021)

López-Peña D, Lis-Cantín Á, Falcó-Garí JV, Jiménez-Peydró R

Laboratorio de Entomología y Control de Plagas. Institut Universitari Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva (ICBiBE). Universitat de València (Estudi General)
david.lopez@uv.es

INTRODUCCIÓN

Aedes (Stegomyia) albopictus (Skuse, 1894) es una especie alóctona que está expandiendo su área de distribución a través de los medios de transporte antrópicos utilizados en el desplazamiento de seres humanos y mercancías, y debido a los efectos del cambio climático. En la Comunitat Valenciana fue citada la presencia de su estado adulto en 2005 y 2009, y posteriormente se contrastó su presencia y establecimiento tras hallar en 2009 estados preimaginales, que confirmaron su reproducción en la citada región. Unos años más tarde, la Direcció General de Salut Pública, de la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública, a tenor de la grave problemática que este insecto podía representar para la salud, por su potencial como vector de arbovirosis, formó un grupo multidisciplinar con el Laboratorio de Entomología y Control de Plagas, de la Universitat de València (Estudi General), el cual contaba con una dilatada experiencia en el estudio de vectores desde el año 1986.

OBJETIVOS, MATERIAL Y MÉTODOS

Este último, respaldado por la mencionada Conselleria, inició en 2015 el proyecto de investigación titulado "*Vectores de enfermedad: mosquitos, garrapatas y simúlidos*", desempeñando las actividades de detección, vigilancia y recomendación del uso de medidas de control, con el objetivo principal de minimizar su expansión y el contacto vector-ser humano, y conocer la distribución geográfica de la especie.

RESULTADOS

Desde entonces, los resultados obtenidos han verificado la gran plasticidad fisiológica y ecológica del mosquito tigre, confirmando progresivamente la presencia de poblaciones estables en las tres provincias de la Comunidad. En la actualidad se ha registrado su presencia en el 86 % de los municipios que la conforman.

Únicamente 78 municipios, de un total de 592, permanecen exentos de la presencia de este mosquito.

La mayor parte de ellos se encuentran ubicados en el interior de la Comunitat, donde las condiciones ambientales no le son tan favorables como las que ha encontrado en zonas litorales y prelitorales. En cualquier caso, el ritmo de expansión ha sido vertiginoso, los datos colectados revelan que en 2016 se había detectado su presencia en 191 municipios, en 299 en 2017, en 334 en 2018, en 342 en 2019, en 452 en 2020 y en 464 en 2021.

CONCLUSIONES

La casuística descrita, asociada a ambientes urbanos y periurbanos, manifiestan la relevancia del proyecto, ya que la mera presencia de la especie representa una seria amenaza para el bienestar de la ciudadanía, sujeta a un riesgo constante de sufrir dolorosas picaduras, reacciones alérgicas derivadas y de contraer, de manera autóctona, enfermedades emergentes y/o reemergentes, como las originadas por los virus del dengue, chikunguña y zika.

En conclusión, se destaca la imparable colonización del territorio valenciano, el seguimiento continuo de su bioecología a lo largo de cinco años de estudio, y la confirmación de poblaciones permanentemente establecidas.

Palabras clave: mosquito tigre; vigilancia entomológica; Comunitat Valenciana; arbovirosis.

CO-62

Distribución de *Simulium erythrocephalum* (De Geer, 1776) en la Comunidad de Madrid. Variables ambientales que condicionan las densidades poblacionales de esta especie

Díaz Alegre J, Juanco Bonet A, Soriano Hernando O, de la Cruz Pérez M, Sánchez Pérez E, Ordóñez Iriarte JM

Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)
mncn149@mncn.csic.es

INTRODUCCIÓN

Simúlidos (Diptera, Simuliidae) o “moscas negras”, constituyen una familia de pequeños Dípteros nematóceros que engloba unas 1 200 especies. Casi todos sus miembros poseen hembras hematófagas, con aparato bucal modificado para tal fin, cuya picadura puede ocasionar lesiones más aparatosas que las de otros mosquitos como los culícidos (Diptera, Culicidae). La especie más problemática para el ser humano en la Comunidad de Madrid es *Simulium erythrocephalum*.

OBJETIVOS

Conocer la distribución de las larvas de mosca negra en los ríos de la Comunidad de Madrid y su potencial asociación con las variables fisicoquímicas del agua de los mismos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Desde 2018 hasta 2021, se han recogido de 3 a 6 muestras de agua, entre mayo y agosto cada año, en los tramos medios y bajos de los ríos Henares, Jarama, Manzanares, Tajuña y Tajo, de la Comunidad de Madrid, seleccionados por la presencia de *S. erythrocephalum* y los avisos de picaduras en sus proximidades. Los parámetros analizados *in situ* fueron: temperatura (°C), velocidad de la corriente (m/s), profundidad media (cm), conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$), pH y oxígeno disuelto (mg/L); además, se tomó 1 litro de agua en frascos limpios lavados al ácido, para la determinación de nitritos, nitratos, amonio, ortofosfato y fósforo, todos ellos, expresados en (mg/L). Para el análisis biológico se tomaban dos muestras de 1 kg en peso húmedo de hidrófitos del lecho del río, en los cuales se contabilizaban las pupas, que es una aproximación a los adultos.

RESULTADOS

Se constató la presencia de *S. erythrocephalum*, excepto en río Tajuña, en las cuatro temporadas periveraniegas. *S. erythrocephalum* y *S. sergenti*, presentan

un carácter más eurioico que el resto de las especies de simúlidos presentes, al igual que otras especies de macroinvertebrados, que actúan como competidoras-depredadoras de las dos especies mencionadas. Ello deriva en una acusada proliferación de *S. erythrocephalum*, en las zonas y las épocas en que la calidad del agua es más deficiente, pero que no se llegan a rebasar los límites de tolerancia de la especie que tratamos.

CONCLUSIONES

El carácter eurioico de *S. erythrocephalum* y *S. sergenti* hacen que, de momento, no se pueda establecer una clara relación entre la calidad fisicoquímica del agua y la densidad de las poblaciones; es posible que la fenología esté enmascarando esta asociación.

REFERENCIAS

1. APHA, 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st edition. Washington DC.
2. Codina, JC, Pérez-García A, Romero P, de Vicente A. (1993). A comparison of microbial bioassays for the detection of metal toxicity. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 25(2), 250-254.
3. González, G. 1990. Sistemática y ecología de los Simuliidae (Diptera) de los ríos de Catalunya y de otras cuencas hidrográficas españolas. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.

Palabras clave: simúlidos; picaduras; calidad del agua.

CO-63

El enfoque *One Health* aplicado en las actuaciones de vigilancia y control de la fiebre del Nilo occidental en Cataluña

García Prado MA, Casals Fábregas R, Busquets Martí N, Valdivia Guijarro M, Corbella Cordoní I, Chacón Villanueva C

Agencia de Salud Pública de Cataluña. Departamento de Salud. Generalitat de Catalunya
sole.garcia@gencat.cat

FINALIDAD

La Agencia de Salud Pública de Cataluña (ASPCAT), en el marco de la Comisión Interinstitucional para la Prevención y Control de Vectores de Cataluña, publicó el año 2021 el *Protocolo para la vigilancia y control de la fiebre del Nilo Occidental (FNO)* con la finalidad de establecer y coordinar las acciones principales de prevención y control del virus del Nilo Occidental (VNO) teniendo en cuenta la interdependencia de la salud humana, la salud animal y el medio ambiente. Previamente, las actuaciones se enmarcaban en el *Protocolo para la vigilancia y el control de las arbovirosis transmitidas por mosquitos de Cataluña*.

CARACTERÍSTICAS

Este protocolo integra las actuaciones previstas en los Programas de Vigilancia y de Alerta, Prevención y Control del VNO en huéspedes animales de la administración competente en sanidad animal: el Departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural; y las acciones de vigilancia y control que coordina la ASPCAT, como autoridad sanitaria, estableciendo circuitos de comunicación y coordinación permanentes. Incluye una tabla de respuesta en función de diferentes niveles de riesgo definidos por la presencia de mosquitos vectores adultos, la detección de focos de circulación reciente o actual del VNO asociados a équidos o aves y la presencia de casos probables o confirmados en humanos. Entre otras acciones, se incluyen la realización de inspecciones entomológicas y la captura de mosquitos para su análisis en el Centro de Investigación en Sanidad Animal (IRTA-CReSA).

RESULTADOS

El VNO se detectó por primera vez en Cataluña en 2017 en un ave salvaje (un azor). Las inspecciones entomológicas realizadas han sido 4 por un caso en un équido en 2018, 1 por sospecha de un caso en humanos en 2019, 8 en 2020 por casos en équidos y aves y 6 en 2021 por casos en équidos y aves y por la detección del VNO en mosquitos en el marco del Programa de vigilancia del VNO. Las determinaciones analíticas por técnicas moleculares realizadas en mosquitos, en aplicación del

protocolo, han sido 3 en 2018, 31 en 2020 y 56 en 2021, con resultados negativos.

CONCLUSIONES

Este Protocolo constituye una herramienta muy útil ya que permite coordinar las acciones de los actores de los diferentes ámbitos implicados para conseguir una respuesta rápida para evitar la aparición de casos o brotes de FNO. Sin embargo, deben plantearse algunos puntos de reflexión y mejora relacionados con las inspecciones entomológicas (determinación de áreas de inspección, actuaciones de seguimiento de medidas correctoras), disponibilidad de productos adulticidas, etc. que requieren de una revisión y actualización continuas.

REFERENCIAS

1. Protocolo para la vigilancia y el control de la fiebre del Nilo Occidental. Agencia de Salud Pública de Cataluña y Departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural. Generalitat de Catalunya.

Palabras clave: *One Health*; arbovirosis; vector; virus del Nilo Occidental.

CO-64

Emergencia de artrópodos vectores y cambio global: perspectiva urbana desde Bilbao

Zuazo Uriarte A

Ayuntamiento de Bilbao
anderzuazo@bilbao.eus

FINALIDAD Y CARACTERÍSTICAS

Las condiciones climáticas y el entorno ambiental desempeñan un papel capital tanto en la distribución como en la dinámica poblacional de los artrópodos vectores (también sobre los agentes patógenos que estos transmiten). La actividad humana ha acelerado la aparición y expansión de algunas especies vectores emergentes, transformando y alterando de múltiples formas el ecosistema y las relaciones biológicas entre las especies.

El entramado urbano bilbaíno no es ajeno a esa realidad global, en los espacios urbanos y periurbanos confluyen condiciones que favorecen el asentamiento y la proliferación de las especies vectores.

RESULTADOS

La vigilancia entomológica efectuada en Bilbao junto a otros organismos públicos hasta el momento incluye:

- Mosquitos culícidos. El análisis de los datos del programa de vigilancia de los mosquitos invasores aedinos (*Aedes albopictus* y *Aedes japonicus*) desde el 2016 al 2021 deja traslucir claramente la progresiva colonización y asentamiento del mosquito tigre. En el muestreo del año 2021 se ha detectado por primera vez la presencia de *A. japonicus* en una zona periurbana. Ambas especies son potenciales vectores de arbovirus. En lo que respecta a los mosquitos autóctonos, desde el año 2019 se han muestreado puntos localizados en parques urbanos y zonas verdes periféricas. Los resultados muestran la abundancia del género *Culicidae*, con clara predominancia de la especie *Culex pipiens*.
- Garrapatas. Actualmente en Europa, las zoonosis transmitidas por garrapatas son cada vez más importantes y su incidencia está aumentando. Las densidades altas y los cada vez más amplios ciclos biológicos activos de diversas especies de garrapatas son también un factor de riesgo en el entorno urbano, sobre todo en las zonas de transición (interfase urbano-rural/natural). El incremento de

zonas esparcimiento público en las zonas verdes y la creciente popularidad de actividades al aire libre conllevan una mayor tasa de contacto humano y garrapata. En Bilbao se empieza advertir mayor inquietud ciudadana y el ayuntamiento actúa en las zonas más problemáticas.

CONCLUSIONES

Respecto a mosquitos, la cornisa Cantábrica ya figura como área climáticamente idónea para el desarrollo del *Aedes albopictus*, pero el cambio climático refuerza esa tendencia y así se refleja en el modelo que elabora el ECDC para el periodo de 2020-2040. Esto supone que Bilbao como gran y compleja urbe puede convertirse en un hábitat aún más adecuado para los invasores culícidos.

En referencia a las garrapatas, dada la trascendencia del vector en salud pública de cara al futuro inmediato sería conveniente efectuar vigilancia activa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Plan Nacional de Preparación y Respuesta frente al Dengue, Chikungunya y Zika. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2016. https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/DocsZika/Plan_Nac_enf_vectores_20160720.pdf
2. Vigilancia de los vectores transmisores de agentes patógenos que afectan a la sanidad animal y a la salud pública, en un contexto de cambio global. García-Pérez, A.; Barandika Iza, J.; Goiri Presmanes, F. NEIKER, 2020.

Palabras clave: vectores emergentes.

CO-65

Evolución de la distribución del mosquito tigre (*Aedes albopictus*) en la Región de Murcia y su relación con el plan regional de vigilancia entomológica

Muelas EM, Collantes F, Méndez MJ, Cerón A, Riquelme J, Soto C

Consejería de Salud. Región de Murcia
evam.muelas@carm.es

INTRODUCCIÓN

En 2011, se detecta por primera vez al mosquito tigre en la Región de Murcia¹. Desde ese año hasta 2017, se realizaron estudios municipales específicos. En 2018, se inició el plan regional de vigilancia entomológica², vigente hasta la actualidad. En 2019, el plan estableció pautas comunes en cuanto a la metodología de muestreo, cadencia, para obtener resultados lo más estandarizados posibles.

OBJETIVOS

Estudiar la evolución de las poblaciones de mosquito tigre en la Región de Murcia.

Relacionar la incidencia del plan regional en el conocimiento de esta especie en la Región de Murcia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se revisó la bibliografía y datos propios no publicados para detecciones del mosquito tigre previas al plan regional de vigilancia. La distribución se obtuvo mediante ovitraps, con muestreo quincenal. El periodo de muestreo del plan regional de vigilancia ha variado, con un periodo máximo entre las semanas 11 - 49 año y un mínimo entre las semanas 23 - 49.

RESULTADOS

Desde 2011 a 2017 se detectó su presencia en un total de 26 municipios³ (y datos propios). El plan regional permitió detectar su presencia en municipios no estudiados y en otros negativos anteriores: 2018 (6), 2019 (4), 2020 (1) y 2021 (1), quedando completa la ocupación, a nivel municipal, de toda la región.

La sistematización ha permitido observar el desarrollo de su expansión y, aunque en 2021 se completó la ocupación, la intensidad no es igual en todos ellos.

Durante este periodo, además, ha aumentado su positividad espacial, tanto a nivel municipal (nº

municipios positivos/nº municipios estudiados) como local (nº puntos positivos/nº puntos estudiados). En cambio, el número promedio de huevos, no sigue este patrón temporal, sino que depende de cada año, seguramente por las variaciones climáticas interanuales. También se ha establecido la fenología del mosquito tigre en la Región de Murcia, con sus variaciones geográficas. Empleando como variable poblacional la positividad espacial, el patrón que más difiere es el del año 2018, pero a partir de 2019 es bastante similar todos los años.

CONCLUSIONES

El mosquito tigre se detecta en todos los municipios de la Región de Murcia. Su presencia e intensidad de ocupación ha ido aumentando desde su inicio. La vigilancia sistematizada, al establecer un plan regional, permite un conocimiento preciso y completo de la situación actual.

REFERENCIAS

1. Collantes F, Delgado JA. Primera cita de *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse, 1894) en la Región de Murcia. *An Biol.* 2011;33:99-101.
2. Collantes F, Méndez MJ, Soto-Castejón C, Muelas EM. Consolidation of *Aedes albopictus* surveillance program in the Autonomous Community of the Region of Murcia, Spain. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(11):1-12.
3. Collantes F, Delacour S, Delgado JA, Bengoa M, Torrell-Sorio A, Guinea H, et al. Updating the known distribution of *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) in Spain 2015. *Acta Trop.* 2016;164:64-8.

Palabras clave: mosquito tigre; vigilancia entomológica.

CO-66

Implantación de planes municipales de vigilancia y control de vectores (PMVCV) frente al virus del Nilo Occidental en Andalucía

Rodríguez Arco Juan-jesus, Rodríguez Juan Jesús

Andaluz de Tratamientos de Higiene, S.A. (Athisa Medio Ambiente)
jjrodriguez@athisa.es

FINALIDAD

La finalidad de la comunicación es presentar las experiencias, desde el punto de vista de una empresa de servicios biocidas, en el proceso de implantación de los planes municipales de vigilancia y control de vectores (PMVCV) en diversos municipios de Andalucía, relacionados con la publicación del Acuerdo de 9 de marzo de 2021, del Consejo de Gobierno, por el que se toma conocimiento del *Programa de Vigilancia y Control Integral de Vectores de la Fiebre del Nilo Occidental*; así como, por otro lado, exponer las experiencias en la gestión de casos humanos de VNO.

CARACTERÍSTICAS

La empresa ha realizado implantaciones de planes municipales de vigilancia y control de vectores en diversos municipios de las provincias de Sevilla y Cádiz, en los que se han ejecutado planes de vigilancia entomológica y realizado actuaciones de control de mosquitos. En ocasiones estas actuaciones han estado relacionadas con la comunicación de casos humanos de VNO en los municipios, en los que la protección de datos relacionados con el paciente ha limitado la información disponible para el servicio.

RESULTADOS

La implantación de los PMVCV en los municipios en Andalucía ha tenido que solventar los problemas derivados de las disposiciones en materia de contratación pública y la disponibilidad de recursos por parte de la administración local, así como las dudas sobre la asunción de responsabilidades sobre su ejecución.

En relación a la gestión de casos humanos, la información facilitada al servicio biocida sobre los casos ha resultado imprecisa e inexacta, incluso en algunos casos confusa, lo que ha dificultado la realización de actuaciones de vigilancia y control. Por otra parte, existe una limitación importante, en cuanto a la disponibilidad de principios activos para la realización de tratamientos de control de tipo adulticida por parte de los servicios biocidas.

CONCLUSIONES

Si bien el *Programa de Vigilancia y Control Integral de Vectores de la Fiebre del Nilo Occidental* ha sentado las bases para el desarrollo de los PMVCV en los municipios, las limitaciones derivadas de la contratación pública y limitaciones de recursos por parte de la administración local ha supuesto que en determinados casos esta implantación se demorara fuera de la época de mayor riesgo, así como se viese limitada temporal y espacialmente.

La información aportada a los servicios biocidas sobre los casos humanos ha dificultado la realización de actuaciones de vigilancia entomológica en el entorno inmediato de los casos.

REERENCIAS

1. Acuerdo de 9 de marzo de 2021, del Consejo de Gobierno, por el que se toma conocimiento del Programa de Vigilancia y Control Integral de Vectores de la Fiebre del Nilo Occidental (2021). Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. Boletín número 48 de 12 de marzo de 2021, página 89. https://www.juntadeandalucia.es/boja/2021/48/BOJA21-048-00061-4156-01_00188057.pdf.

Palabras clave: VNO; vectores; Andalucía.

CO-67

La farmacia comunitaria en la vigilancia y control del *Aedes albopictus* (mosquito tigre) y *Simulium erythrocephalum* (mosca negra). A propósito de la experiencia en un municipio de la Comunidad de Madrid

García de Paz R, Panicot Anglada M, Sánchez Serrano A, Castillo Lozano I, Belmonte Cortés S, Ordóñez Iriarte JM

Farmacia Comunitaria
garciapazrocio@gmail.com

FINALIDAD

En el marco de la Vigilancia Entomológica y Control Sanitario-Ambiental de Vectores Transmisores de Arbovirus, en el año 2018, se detectó la presencia del *Aedes albopictus* (mosquito tigre) adulto en el municipio de Velilla de San Antonio (Madrid) que se sumó al problema del *Simulium erythrocephalum* (mosca negra) que ya tenían. El Ayuntamiento constituyó un Grupo de trabajo formado por técnicos municipales, la empresa de control vectorial y la Comunidad de Madrid (Centro de salud y Salud Pública), así como las farmacias comunitarias de este municipio. Se trata de conocer el papel que los farmacéuticos comunitarios pueden tener en el control de los vectores, como son el mosquito tigre y la mosca negra, a través de la experiencia de su participación en el municipio de Velilla de San Antonio (Madrid).

CARACTERÍSTICAS

Se diseñó una encuesta de recogida de información de las picaduras de los pacientes atendidos en sus farmacias; se elaboró un argumentario para que pudiesen ser informadores activos sobre las formas de reducir sus lugares de cría y de evitar picaduras. Desde el COF de Madrid, en colaboración con la Dirección General de Salud Pública se editó el documento "*Dípteros y garrapatas un problema de salud pública. Uso responsable de repelentes*", para ayudar en la decisión de indicación al paciente del mejor repelente a utilizar.

RESULTADOS

El mayor pico de picaduras declaradas se da a comienzo de junio y otro a principios de julio. En agosto decae y vuelven a registrarse picaduras en septiembre y octubre. A partir de mediados de octubre dejan de registrarse actividad de estos vectores. La recogida de la información se hacía cuando el paciente demandaba atención sobre las picaduras recibidas y desde las farmacias se le indicaba el repelente más idóneo a sus características personales, momento que se aprovechaba para hacer educación sanitaria.

CONCLUSIONES

Los servicios de atención farmacéutica al paciente que sufre picaduras por vectores, pueden ir acompañados de educación sanitaria, para reducir los puntos de cría y proliferación, así como para evitar las picaduras de los mismos.

REFERENCIAS

1. Jiménez Peydró R. Vectores transmisores de enfermedades y cambio climático. En Martí Boscà JV, Ordóñez Iriarte JM, Aránguez Ruiz E, Barberá Riera M. Cambio Global España 2020/50. Cambio climático y salud. Fundación General Universidad Complutense de Madrid. Sociedad Española de Sanidad Ambiental, Fundación Caja Madrid. Madrid, 2012.
2. Iriso Calle A, Bueno Marí R, De las Heras E, Lucientes J, Molina R. Cambio climático en España y su influencia en las enfermedades de transmisión vectorial. Rev. salud ambient. 2017; 17(1):70-86.
3. Foro de Atención Farmacéutica-Farmacia Comunitaria (Foro AF-FC). Guía práctica para los Servicios Profesionales Farmacéuticos Asistenciales en la Farmacia Comunitaria. Madrid: Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos; 2019.

Palabras clave: mosquito tigre; farmacia comunitaria; vigilancia; picaduras.

CO-68

La vigilancia entomológica de *Aedes albopictus* (mosquito tigre) en la Comunidad de Madrid. Evaluación de resultados: 2016-2020

Ordóñez Iriarte JM, Tello Fierro A, Mañas Urbón J, de la Cruz Pérez M, Sánchez Pérez E

Dirección General de salud Pública. Comunidad de Madrid. Universidad Francisco de Vitoria. Madrid
josemaria.ordonez@salud.madrid.org

INTRODUCCIÓN

La creciente implantación de *Aedes albopictus* (mosquito tigre), en el litoral mediterráneo y el gran tráfico existente entre esos lugares y la Comunidad de Madrid, aumentaban el riesgo de su llegada a la Región. Por ello, esta Comunidad estableció, en el año 2016, el Programa de Vigilancia Entomológica y Control Sanitario-Ambiental de Vectores Transmisores de Arbovirus (*dengue*, *chikunguña* y *zika*).

OBJETIVOS

Se pretende analizar la información que ha generado el sistema de vigilancia entomológica activa y pasiva, desde el año 2016, cuando se puso en funcionamiento, hasta finales del año 2020.

MATERIAL Y MÉTODOS

La vigilancia se centró en las principales vías de comunicación mediante la colocación de trampas de oviposición y de adultos y muestreos entomológicos y, de forma pasiva, a través de la colaboración ciudadana. Las trampas son analizadas en el laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Biológicas (UCM), con lupa binocular.

RESULTADOS

El número medio de muestras anuales ha sido de 320, con un rango de 278 a 368, y con un porcentaje de muestras perdidas pequeño (1,9 % - 5,8 %). El año 2017 se detectó la presencia de huevos en una trampa. Las trampas de adultos ubicadas en los sitios estratégicos antes citados, han dado resultados negativos durante los cinco años. En cuanto a la vigilancia pasiva, se recibieron 23 avisos ciudadanos, 7 de los 23, desde la plataforma Mosquito Alert. Se confirmó presencia de mosquito tigre en 4 de ellos, 2 en el año 2018 (en septiembre, en Velilla de San Antonio y en octubre en Rivas-Vaciamadrid) y los otros 2 en 2020 (en agosto, en el municipio de Rivas-Vaciamadrid y en septiembre, en el de Velilla de San Antonio, donde el mosquito estaba ya instalado).

CONCLUSIONES

El Sistema de Vigilancia Entomológico articulado en la Comunidad de Madrid ha posibilitado detectar la llegada del mosquito tigre. Por su parte, el sistema pasivo ha jugado un papel también relevante; en primer lugar, por ser facilitador de la participación ciudadana y, en segundo lugar porque ha demostrado ser capaz de detectar la presencia del mosquito con una gran eficacia.

REFERENCIAS

1. European Centre for Disease Prevention and Control. Guide lines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe. Stockholm: ECDC; 2012.
2. Estrada A, Amela C, Jansá JM, López-Vélez R, et al. Enfermedades de transmisión vectorial. En Aguayo M, Amela C, Ballester F et al Impacto del Cambio Climático en la salud. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, 2013.
3. Iriso Calle A, Bueno Marí R, De las Heras E, Lucientes J, Molina R. Cambio climático en España y su influencia en las enfermedades de transmisión vectorial. Rev. salud ambient. 2017; 17(1):70-86.

Palabras clave: mosquito tigre; vigilancia; resultados.

CO-69

Proyecto de salud pública de colaboración entre farmacéuticos comunitarios y farmacéuticos de salud pública: prevención de la transmisión de la fiebre del Nilo Occidental a través de las farmacias

López González J, Mozo Alonso F

Colegio Oficial de Farmacéuticos de la provincia de Cádiz
jeronimo.lopez.gonzalez.sspa@juntadeandalucia.es

FINALIDAD

Mejora de la salud de la población mediante la implicación del farmacéutico en la difusión de información relativa a las medidas para prevenir la transmisión del VNO. Proyecto de colaboración entre farmacéuticos del Consejo Andaluz de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, farmacéuticos del Colegio Oficial de Farmacéuticos de la provincia de Cádiz, farmacéuticos comunitarios de Andalucía y farmacéuticos de Salud Pública de la Consejería de Salud. Participación de los farmacéuticos en un proyecto de Salud Pública con implicación directa sobre la mejora de la salud de la población.

Potenciar el papel del farmacéutico como profesional sanitario garante de la salud comunitaria.

CARACTERÍSTICAS

Durante el verano y otoño de 2020 se producen dos brotes de fiebre del Nilo Occidental en las provincias de Sevilla y Cádiz.

Por parte del colectivo de farmacéuticos en diferentes ámbitos se proyecta una acción coordinada que se desarrolla en diferentes fases:

- A. Fase de creación del equipo de trabajo de Farmacéuticos de Salud Pública.
- B. Fase de recopilación de información de interés y selección de datos relevantes.
- C. Fase de propuesta al COF de la información de importancia a transmitir y formato/modo/vía de transmisión.
- D. Fase de selección definitiva de la información a divulgar y elección del formato/modo/vía de transmisión.
- E. Fase de transmisión de la información a los Farmacéuticos comunitarios.

F. Fase de transmisión de la información desde las oficinas de farmacia de la Provincia a la población.

G. Fase de evaluación del proyecto/impacto en la población.

RESULTADOS

En el año 2021 dicho proyecto colaborativo comenzó con la transmisión de la información a los Farmacéuticos comunitarios mediante el formato de webinar, que tuvo lugar el 08/06/21, y en la que participaron farmacéuticos del Consejo Andaluz de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, farmacéuticos de Salud Pública de la Consejería de Salud así como expertos externos en la materia.

CONCLUSIONES

La labor de transmisión y divulgación de dichas medidas preventivas a la población general se potencia mediante este proyecto de colaboración de los Farmacéuticos comunitarios, que ponen la red de oficinas de farmacia de la provincia como un medio de transmitir dicha información, y en colaboración con los Farmacéuticos de Salud Pública, que aportan experiencia y conocimientos adquiridos durante el brote de FNO de 2020 en las provincias de Sevilla y Cádiz. Se trata de un proyecto que permite ampliar y amplificar la información a la población sobre medidas preventivas y de protección aprovechando la red de oficinas de farmacia de la comunidad autónoma de Andalucía.

REFERENCIAS

1. Programa de Vigilancia y Control Integral de Vectores de la Fiebre del Nilo (Marzo 2021) (FNO)(BOJA nº 48 de 12/03/2021).

Palabras clave: fiebre del Nilo Occidental (FNO); virus Nilo Occidental; Farmacéuticos; webinar.

CO-70

Urbanización, confort térmico y mortalidad por enfermedades cerebrovasculares a causa de estrés térmico en la zona conurbada de Guadalajara, Jalisco

Davydova Belitskaya V, Alamilla Chan D, Orozco Medina Martha G, Martínez Abarca JO

Universidad de Guadalajara
valentina.davydova@academicos.udg.mx

INTRODUCCIÓN

Evidencias científicas indican que las temperaturas globales se están alterando drásticamente; las olas de calor han llegado a ser el peligro meteorológico más mortífero durante el período 2015-2019 con más de 8 900 muertes, afectando a todos los continentes. También contribuyeron a que se registrase un nuevo récord de aumento de la temperatura media mundial de 1,1 °C desde la era preindustrial y en 0,2 °C con respecto al período 2011-2015.

Tomando en cuenta la ocurrencia de olas de calor cada vez más frecuentes e intensas, se despertó el interés en conocer su impacto *versus* su intensidad.

OBJETIVOS

Se calculan y se analizan las tasas de morbilidad por enfermedades cerebrovasculares en función de la sensación térmica del 2015 al 2020 en cuatro municipios del área conurbada de Guadalajara: Guadalajara, Tonalá, Tlaquepaque y Zapopan.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo realiza un estudio de confort térmico en el área conurbada de Guadalajara mediante los índices denominados temperatura efectiva (TE) y temperatura aparente (TA), calculados a partir de datos de ocho estaciones ambientales de la Red Automática de Monitoreo Ambiental (RAMA), Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial de Jalisco y también registros de la estación del Instituto de Astronomía y Meteorología, Universidad de Guadalajara. Las series de datos incluyen registros horarios de temperatura y humedad relativa, durante el período del 2015-2020.

RESULTADOS

Entre los resultados del trabajo se encontró que a lo largo de los meses más cálidos, donde las temperaturas máximas promedios mensuales oscilan entre 30-36 °C

se registra un alto riesgo de exposición a estrés térmico, agotamiento e insolación. El análisis epidemiológico muestra que el municipio de Guadalajara en 2020 registró la mayor tasa de morbilidad por enfermedades cerebrovasculares (13,5 por cada 10 000 habitantes), mientras que los municipios de Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá presentaron tasas de 4,6, 3,5 y 2,8 respectivamente.

CONCLUSIONES

Se evaluó que un 45 % de mortalidad por enfermedades cerebrovasculares se relaciona con la exposición a estrés térmico. Se observa una tendencia creciente de temperaturas mínimas en áreas urbanizadas, mientras el bosque La Primavera muestra una influencia estabilizadora de temperaturas extremas dado que su variación en esta área es menor que en áreas densamente construidas y de poco arbolado.

REFERENCIAS

1. Davydova Belitskaya V, Alamilla Chan D. Variación de la temperatura relacionada con el intenso desarrollo de la Zona Conurbada de Guadalajara, México (1996-2018). En: Collection Biotecnología y Ciencias Agrícolas. 2019. pp. 65-75.
2. Pyrgou A, Santamouris M. Increasing Probability of Heat-Related Mortality in a Mediterranean City Due to Urban Warming. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15:1571.
3. WMO. Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development. Geneva: WMO. 2015. WMO No. 1142. ISBN 978-92-63-11142-5. Geneva 2, Switzerland.

Palabras clave: confort térmico; urbanización; mortalidad; enfermedades cardiovasculares.

CO-71

Vigilancia de agentes zoonóticos transmitidos por garrapatas en fauna silvestre de la Comunidad de Madrid

de la Cruz Pérez M, Junco Bonet A, García Benzaquén N, Lara Zabía J, Fuester Lorán F

Área de Vigilancia de Riesgos Ambientales en Salud. Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid
maria.cruz@salud.madrid.org

INTRODUCCIÓN

Las garrapatas son vectores transmisores de enfermedades bacterianas, víricas o parasitarias a personas y animales. También pueden producir patologías no infecciosas (intoxicaciones por neurotoxinas y alergias a su saliva).

OBJETIVOS

Conocer presencia y distribución de géneros y especies de garrapatas y su carga infectiva en la CM. Realizar educación sanitaria directa sobre protección frente a picaduras para prevenir enfermedades en grupos de riesgo: cazadores y trabajadores de los cotos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Desde 2017 se muestrean garrapatas de animales abatidos en actividades cinegéticas con georreferenciación y análisis espacial de distribución en el territorio de la CM. El análisis de patógenos y la identificación de especies se realizan en VISAVET-UCM. Patógenos investigados: *Rickettsia* spp. en todas las garrapatas, en el género *Ixodes* también *Borrelia* spp. y *Coxiella burnetti*.

RESULTADOS

Especies encontradas: *Hyalomma lusitaniscum*, *Dermacentor marginatus* y *Rhipicephalus sanguineus*. El género *Ixodes* se encuentra en raras ocasiones.

En el 64,10 % de los cotos muestreados se ha encontrado el género *Hyalomma*. Prevalencia de animales portadores de garrapatas infectadas por algún patógeno: 2017-38,89 %; 2018-60 %; 2019-93,75 %; 2020-76,47 % y 2021-82,91 %.

En 2017 se encontró *Coxiella burnetti* (agente etiológico de la fiebre Q) y *Rickettsia* spp. no encontrándose *Borrelia* spp (enfermedad de Lyme). El resto de los años únicamente se ha encontrado *Rickettsia*, (potencialmente causante de enfermedad botonosa del mediterráneo o el síndrome de TIBOLA-DEBONEL).

CONCLUSIONES

Importancia del estudio en salud pública: información de especies, su distribución y patógenos presentes.

Educación sanitaria directa a grupos de riesgo sobre medidas de protección frente a picaduras.

REFERENCIAS

1. Márquez-Jiménez FJ, Hidalgo-Pontiveros A, Contreras-Chova F, Rodríguez-Liébana JJ, Muniain-Ezcurra MA. Las garrapatas (Acarina: Ixodida) como transmisores y reservorios de microorganismos patógenos en España. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2005;23(2):94-102.
2. Toledo A, Olmeda S, Escudero R, Jado I, Valcárcel F, Casado MA, R-Vargas M, Gil H, Anda P. Tick-Borne zoonotic bacteria in ticks collected from Central Spain. *Am. J. Trop Med. Hyg*. 2009; 81(1): 67-64.
3. Merino FJ, Nebreda T, Serrano JL, Fernández-Soto P, Encinas, Pérez-Sánchez. Tick species and tick-borne infections identified in population from a rural area of Spain. *Epidemiol Infect*. 2005; 133(5): 943-49.

Palabras clave: garrapatas; zoonosis; vigilancia; salud pública.

CO-72

Aproximación a los efectos en la salud asociados a la actividad volcánica del Cumbre Vieja en La Palma

López Villarrubia E, Pita Toledo ML, Ayala Díaz N, Santana Monagas L, Villarrubia E

Dirección General de Salud Pública. Servicio Canario de la Salud
elopvil@gobiernodecanarias.org

FINALIDAD

Compartir nuestra experiencia sobre las actuaciones realizadas por la Dirección General de Salud Pública durante esta emergencia, en concreto, sobre la vigilancia de los efectos en la salud de la población expuesta y potencialmente asociados directa o indirectamente a la actividad volcánica, entre el 19 de septiembre y el 13 de diciembre de 2021.

CARACTERÍSTICAS

Participación en cinco grupos de trabajo: vigilancia sanitaria de la calidad del aire, y del agua, elaboración del plan de actuaciones en el ámbito escolar y la evaluación sanitaria diaria con relación a la actividad lectiva presencial, la implantación de un sistema rápido de vigilancia epidemiológica de base poblacional, participación en el Comité Científico del PEVOLCA.

Se registraron las atenciones sanitarias asociadas directa o indirectamente con la actividad volcánica según juicio clínico facultativo: visitas a urgencias en los hospitales de La Palma, La Gomera y El Hierro y en Atención Primaria. En el primer caso se seleccionaron aquellas (sobre RAE-CMBD) con diagnóstico principal o secundario X35.XXX = "erupciones volcánicas" (CIE-10), en el segundo, se creó un procedimiento específico de identificación en la aplicación de la Historia Clínica.

La exposición a gases y ceniza se asoció con eventos respiratorios, oculares y en la piel. Además: patologías del aparato musculoesquelético, traumatismos por las actividades de desalojo, recogida de enseres, tareas de limpieza y actividad profesional, la inhalación de gases, y los problemas de salud mental producidos por los estresores directos e indirectos.

RESULTADOS

Entre el 19 de septiembre y el 14 de febrero hubo 165 visitas a urgencias en el hospital de La Palma, 4 en el de La Gomera y 1 en El Hierro asociadas a la actividad volcánica, con un promedio diario de 2 visitas en el periodo de la erupción activa y un máximo de 10. El 23 % fueron

traumatismos y el 7,7 % patología respiratoria. Hasta el 24 de febrero se atendieron 416 casos en Atención Primaria de La Palma, 329 personas durante la erupción, media diaria de 6 y máximo de 30 y 87 personas tras su fin.

CONCLUSIONES

En el impacto a corto plazo, los traumatismos constituyeron el mayor grupo de demanda sanitaria urgente. Los trastornos mentales, ansiedad y problemas oculares tuvieron más peso que los cuadros respiratorios probablemente gracias al uso de la mascarilla y a las actuaciones de los servicios de seguridad con delimitación de zonas de exclusión. Habrá que evaluar los efectos a medio y largo plazo.

REFERENCIAS

1. IVHVN. 2019. Standardized Epidemiological Study Protocol to Assess Short-term Respiratory and Other Health Impacts in Volcanic Eruptions.

Palabras clave: volcán; salud.

CO-73

Causas de carnes no aptas para el consumo humano en una sala de manipulación de caza del Distrito de Salud de Torrijos (Toledo)

Mirón IJ, Miguélez-Baños F, Ramiro-Casas A

Distrito de Salud de Torrijos. Consejería de Sanidad de Castilla La Mancha
ijmiron@jccm.es

INTRODUCCIÓN

La comercialización de carne de caza es una actividad sujeta a controles oficiales. La aptitud de sus carnes es dictaminada en salas de manipulación de carne de caza por veterinarios oficiales según establecen los Reglamentos europeos^{1,2}.

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es describir las causas de carnes de caza mayor declaradas no aptas para el consumo humano en una sala de manipulación de caza.

MATERIAL Y MÉTODOS

En este estudio descriptivo se analizan datos diarios de inspecciones post mortem realizadas sobre 109 474 piezas de caza mayor en una sala de manipulación de carne de caza ubicada en Torrijos (Toledo), desde enero de 2015 hasta diciembre de 2021, obteniéndose tasas de animales declarados no aptos para el consumo humano por causas (triquinelosis, lesiones compatibles con tuberculosis, putrefacción y otras causas) y especies cinegéticas: ciervos (*Cervus elaphus*), gamos (*Dama dama*), muflones (*Ovis orientalis musimon*), corzos (*Capreolus capreolus*), jabalíes (*Sus scrofa*), cabras montesas (*Capra pyrenaica*) y arruis (*Ammotragus lervia*).

RESULTADOS

Un 13,7 % de los animales presentados para su inspección fueron declarados no aptos para el consumo humano, siendo la causa más frecuente presentar signos de putrefacción (7,13 %), seguido de otras causas (contaminación de la canal, pérdida de trazabilidad, otros signos inespecíficos) con un 3,12 % y triquinelosis (en jabalíes) con una incidencia acumulada del 3,93 % (208 casos) durante el periodo analizado. Los signos de putrefacción fueron más frecuentes en piezas no procedentes de Castilla-La Mancha (8,15 %) que de la propia región (5,16 %), al contrario que con la triquinelosis (2,60 % frente a 7,73 %).

CONCLUSIONES

La carne de caza es más susceptible de sufrir procesos de putrefacción debido su forma de obtención y otros factores que deberían estudiarse, como podría ser la temperatura ambiente. La mayor tasa observada en piezas no procedentes de Castilla-La Mancha puede indicar un mayor retraso en su presentación ante los Servicios Veterinarios Oficiales para su inspección. La mayor tasa de incidencia de triquinelosis en jabalíes procedentes de Castilla-La Mancha es debido a la procedencia de cotos de caza con mayor prevalencia de esta enfermedad.

REFERENCIAS

1. Reglamento de Ejecución (UE) 2019/627 de la Comisión, de 15 de marzo 2019, por el que se establecen disposiciones prácticas uniformes para la realización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano, de conformidad con el Reglamento (UE) 2017/625 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se modifica el Reglamento (CE) n.º 2074/2005 de la Comisión en lo que respecta a los controles oficiales.
2. Reglamento (CE) n.º 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen las normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.

Palabras clave: inspección; carne; caza mayor; seguridad alimentaria.

CO-74

Control de la calidad microbiológica de compost de FORSU durante su elaboración y aplicación: una experiencia a escala piloto

Miguel Salcedo N¹, López Martín A², Jojoa Sierra SD¹, Gómez Muñoz J², Ormad Melero MP¹

¹ Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente. Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón. Universidad de Zaragoza

² Navarra de Infraestructuras Locales S.A.
nmiguel@unizar.es

INTRODUCCIÓN

La fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (FORSU) se puede tratar mediante procesos biológicos, con el objetivo de higienizarla y estabilizar la materia orgánica para obtener compost que se puede utilizar como enmienda agrícola.

El uso de compost en suelos agrícolas en España está regulado mediante el RD 506/2013, sobre productos fertilizantes. En él se establecen concentraciones máximas admisibles de microorganismos (*Salmonella*, *Escherichia coli*) y metales pesados, pero se pueden encontrar otros contaminantes en los residuos de partida^{1,2}.

Este estudio se enmarca en el proyecto Life-NADAPTA (LIFE16 IPC/ES/000001), estrategia integrada para la adaptación al Cambio Climático en Navarra.

OBJETIVOS

Seguimiento de las características microbiológicas durante el proceso de elaboración de compost a partir de FORSU a escala piloto y su aplicación en un suelo agrícola real.

MATERIAL Y MÉTODOS

Como materiales iniciales se utilizan FORSU y residuos de poda (1:1 v/v). Una vez elaborado el compost mediante pilas estáticas aireadas a escala piloto, se aplica a un terreno agrícola donde se planta maíz. Durante todo el estudio, se analizan parámetros microbiológicos como *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, coliformes totales y *Enterococcus* sp. y otros parámetros indicadores de calidad.

RESULTADOS

La mezcla inicial de residuos presenta concentraciones bacterianas de 107-108 UFC g⁻¹ siendo las concentraciones de las bacterias al final del

compostaje menores que inicialmente, cumpliendo así con los requisitos establecidos en el RD 506/2013.

Los valores iniciales en el compost muestran concentraciones de 103-105 UFC g⁻¹ y el suelo agrícola de 102-104 UFC g⁻¹, siendo coliformes totales el grupo de bacterias predominantes en ambos casos.

Durante el ciclo vegetativo del cultivo, se observan pequeñas variaciones en el suelo (no superiores a 2 log), lo que puede deberse al aporte bacteriano de la enmienda y el agua de riego y a las condiciones edafo-climáticas de la zona³. Al finalizar el proceso, las concentraciones bacterianas detectadas son muy similares a las iniciales del suelo agrícola antes de la enmienda.

CONCLUSIONES

Durante el compostaje de FORSU hay una disminución progresiva de la concentración bacteriana obteniendo un compost final con menor carga microbiológica que los materiales de partida. Aunque el compost posee una carga microbiológica mayor que el suelo agrícola que va a ser enmendado, tras el ciclo vegetativo del cultivo, las concentraciones bacterianas detectadas son muy similares a las iniciales del suelo agrícola antes de la enmienda, por lo que se puede afirmar que la aplicación del compost en esta experiencia piloto no supone una reducción en la calidad microbiológica del suelo.

REFERENCIAS

1. Cesaro et al. (2015). *Resour, Conserv. Recycl.* 94, 72-79.
2. Hargreaves et al. (2008). *Agric., Ecosyst. Environ.* 123 (1-3), 1-14.
3. Vieira and Pazianotto. (2016). *Springerplus* 5, 1844.

Palabras clave: compostaje; pila estática aireada; enmienda agrícola; microbiología.

CO-75

Criterios de evaluación de los efectos en salud de un parque eólico

Fernandez Nocelo S, Angulo Cousillas M

Servicio Sanidad Ambiental. Subdirección de programas de control de riesgos ambientales para la salud
susana.fernandez.nocelo@sergas.es

FINALIDAD

Desarrollar una metodología y establecer los criterios técnicos para realizar la evaluación de impacto en salud de solicitudes de construcción de nuevos parques eólicos, así como, de reestructuración de los ya existentes.

CARACTERÍSTICAS

La producción de electricidad a través del aprovechamiento de la energía eólica en Galicia, se inició en los años ochenta. Sin embargo, ha sido en las últimas dos décadas donde esta se desarrolló ampliamente, no solo por las condiciones de su orografía y por su régimen de vientos, si no también por la aprobación de un marco regulador. En el mes de julio de 1995 se publicó el decreto 205/95 de la Xunta de Galicia, que regulaba la autorización de los proyectos de aprovechamiento eólico en Galicia.

Según datos del Observatorio Eólico de Galicia, en los últimos años ha vuelto a reactivarse este sector, a finales de 2020 había 1 569,92 MW, lo que representa un 44 % de la potencia instalada. Esta reactivación supone un incremento de MW en funcionamiento así como de solicitud de trámites de evaluación ambiental de este tipo de proyectos.

Ya han pasado muchos años desde que se integraron en las evaluaciones de impacto ambiental aspectos relacionados con la identificación, análisis y evaluación de los posibles efectos directos o indirectos sobre la salud de la población, sin embargo, todavía no existe una metodología consensuada para su realización, ni unos criterios uniformes en todo el marco europeo, lo que supone que sigan existiendo lagunas en la evidencia de los impactos en salud de factores ambientales a pesar de los estudios que se han realizado. Esto conlleva a que a menudo se pueda omitir información importante en los informes de evaluación.

Esta falta de metodología, junto con la reactivación del sector, puede generar que se omita información importante o no se tengan en consideración todos los efectos sobre la salud que tiene este tipo de instalaciones en este tipo de informes.

RESULTADOS

Se ha desarrollado una metodología y los criterios técnicos sobre las medidas de control y prevención que faciliten la labor de los técnicos para elaborar informes de evaluación ambiental de los parques eólicos. Estos criterios se han recogido en un documento de alcance, que de conformidad con el artículo 34.2 de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, las administraciones públicas deben de remitir a los promotores de PE.

CONCLUSIONES

Los principales efectos sobre la salud relacionados con estas instalaciones son principalmente: la distancia existente hasta las viviendas o edificaciones habitadas, ruido, efecto parpadeo, campos electromagnéticos, residuos y sustancias peligrosas, aguas residuales y emisión de gases, polvo y partículas.

REFERENCIAS

1. Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para la energía eólica. Corporación Financiera Internacional. 2015.
2. Shadow Flicker Review for Alberta Utility Comisión. Green Cat Renewables Canada Cooperation.

Palabras clave: documento alcance; criterios técnicos; evaluación impacto salud; parques eólicos.

CO-76

Eficacia de un nuevo método de gestión y tratamiento de los efluentes contaminados con fármacos antineoplásicos

Fernández Sanfrancisco O, González Román AC, Alonso Esteban, Aparicio I, Espigares Rodríguez E

Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública
omar.fernandez@athisabiogeneracion.es

INTRODUCCIÓN

Los fármacos antineoplásicos están diseñados para inhibir la proliferación celular en la lucha contra el cáncer y están clasificados como Carcinógenos Grupo 1 (IARC).

La Directiva 2006/118/EC establece que debe prevenirse la entrada de cualquier sustancia mutagénica en las aguas subterráneas, y las Ordenanzas Municipales de Vertidos incorporan la prohibición expresa de su vertido a la red de alcantarillado.

Existen numerosas evidencias de la presencia de estos fármacos en las aguas residuales hospitalarias, principalmente como consecuencia de las excreciones de los pacientes oncológicos en el Hospital de Día. En investigaciones anteriores detectamos concentraciones del orden de mg/L de fármacos antineoplásicos como el Irinotecan, la Doxorubicina, el Etopósido o el Paclitaxel, mientras que otros grupos de investigación han detectado este tipo de fármacos en las aguas residuales municipales (ng/L), incluso después de su paso por las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales.

Por otro lado, las aguas residuales hospitalarias son un sustrato ideal para la aparición y diseminación de Bacterias Resistentes a Antibióticos (BRA). A nivel mundial se han estimado 1,27 millones de muertes en 2019 atribuibles a 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

Diseñar, desarrollar y validar la eficacia de un nuevo Modelo de Gestión y Tratamiento de las orinas de pacientes oncológicos contaminadas con fármacos antineoplásicos, mediante un proceso de Oxidación Avanzada para evitar la presencia de los fármacos antineoplásicos en las aguas residuales, así como eliminar las Bacterias Resistentes a Antibióticos.

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.

Sobre un pool de muestras de orina se evaluó la eficacia del proceso de Oxidación Avanzada mediante el análisis de un grupo representativo de fármacos citostáticos, antes y después de realizar el tratamiento de Oxidación Avanzada, y se comprobó su efecto esterilizante.

La determinación de los fármacos antineoplásicos platinados (Cisplatino, Carboplatino y Oxaliplatino) fue realizada por un método desarrollado por el grupo de investigación de la Universidad de Sevilla de Análisis Químico y Medio Ambiente (ANQUIMED).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos muestran una eficacia total de degradación de los fármacos antineoplásicos platinados, que no habían sido determinados hasta ahora, y cuya concentración inicial en orina fue de 909,33 mg/L (Carboplatino), 19,73 mg/L (Cisplatino) y 283,73 mg/L (Oxaliplatino).

CONCLUSIONES

El proceso de Oxidación Avanzada permite eliminar los fármacos antineoplásicos platinados, y las BRA de los efluentes hospitalarios contaminados.

REFERENCIAS

1. Nassour et al., Occurrence of anticancer drugs in the aquatic environment: a systematic review. *Environ Sci Pollut Res Int.* (2020) (2):1339-1347.
2. Antimicrobial Resistance Collaborators., Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet.* (2022) 399 (10325):629-655.

CO-78

Implementación de una plataforma tecnológica como sistema de alerta temprana para la reducción del riesgo a la salud originado por exposición a arsénico (As), cadmio (Cd), mercurio (Hg) y plomo (Pb)

Molina Polo C, Marrugo Negrete J

Universidad de Córdoba
camolinapolo@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El río Atrato se constituye como uno de los principales cuerpos de agua de Colombia. Debido a actividades antrópicas como la minería del oro y el platino, la explotación forestal y las actividades agropecuarias, se ha visto alterado en todas sus matrices por la contaminación con metales pesados como el As, el Cd, el Hg y el Pb, los cuales se transfieren desde las redes tróficas hasta los consumidores humanos. Surge la necesidad de implementar sistemas de evaluación y monitoreo, que posibiliten la cuantificación y el diagnóstico de las concentraciones de As, Cd, Hg y Pb producto de la minería aurífera en la cuenca y las matrices bióticas de gran relevancia¹. El propósito de esta investigación, fue implementar un sistema de alerta temprana para la reducción del riesgo por exposición a estos metales pesados y posibilitar así la generación de información que permita la toma de decisiones.

OBJETIVOS

Evaluar la implementación de una plataforma tecnológica como sistema de alerta temprana para la reducción del riesgo a la salud originado por exposición a arsénico, cadmio, mercurio y plomo en la cuenca del río Atrato.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para evaluar la percepción de las poblaciones objeto de estudio se implementó un instrumento de campo con aspectos relacionados al funcionamiento de la plataforma. Las preguntas estuvieron dirigidas sobre la facilidad en el acceso, en la navegación, la interpretación, la claridad de los campos requeridos, y de los resultados arrojados. Así como también en el diagnóstico y los alcances en la reducción y prevención de riesgos por exposición.

RESULTADOS

Se evidenció que el funcionamiento de la plataforma evaluado en 70 pobladores de los municipios estudiados

de la cuenca del Atrato, muestran que los descriptores equivalentes a las valoraciones sobresaliente y excelente fueron los que presentaron los mayores índices globales de percepción tanto en la muestra general como en la estratificación por sexos. El sistema de alerta temprana se constituye como una herramienta y un mecanismo con una aceptación, debido a que ofrece diagnósticos de exposición confiables basados en la alimentación de los pobladores.

CONCLUSIONES

Las validaciones del sistema de alerta temprana en las poblaciones de la cuenca del Atrato, sugieren que la plataforma cumple un rol crucial en la determinación y prevención de riesgos a la salud asociados a la exposición a As, Cd, Hg y Pb por ingestión de alimentos contaminados. Viéndose reflejado este hallazgo en los altos índices de valoración de los seis descriptores evaluados.

REFERENCIAS

1. Zuluaga Rodríguez, J., Ramírez Botero, CM, Gallego Ríos, SE, Peñuela, GA, Macías, SM, López Marín, BE, Leal Flórez, J. y Velásquez Rodríguez, CM (2017). Hierro, Cobre y Zinc en Algunas Especies de Peces del Delta del Río Atrato, Caribe Colombiano. Revista de tecnología de productos alimenticios acuáticos, 26 (7), 856-870.

Palabras clave: Atrato; metales pesados; SAT; alimentos; minería.

CO-79

Informe sobre la evidencia de los efectos en la salud de los campos electromagnéticos (CEM)

Portolés Gordillo C, Molinero Ruíz E, Vila Rodríguez J, Gómez Gutiérrez A, Pañella Noguera H

Agència de Salut Pública de Barcelona
cportole@aspb.cat

FINALIDAD

La exposición ambiental a los campos electromagnéticos (CEM) ha aumentado mucho en los últimos años y eso ha generado una creciente preocupación por sus posibles efectos en la salud.

El objetivo del informe fue revisar el estado del conocimiento sobre los efectos en la salud de los CEM y facilitar esta información a la ciudadanía y a los responsables políticos municipales, con el fin de facilitar la toma de decisiones sobre acciones que puedan llevarse a cabo en la ciudad de Barcelona.

CARACTERÍSTICAS

Se realizó una revisión de los principales informes y guías de organismos oficiales disponibles y se completó la revisión bibliográfica con publicaciones científicas. También se consultó la opinión de personas expertas.

RESULTADOS

A nivel de los efectos biológicos, existe evidencia de que los CEM de frecuencias extremadamente bajas (FEB) inducen pequeñas corrientes con efectos en la electroestimulación del sistema nervioso. Así mismo, los CEM de radiofrecuencias (RF) producen movimiento molecular y el calentamiento de los tejidos (efectos térmicos).

También se sabe que la distancia con la fuente disminuye la intensidad de exposición y que la principal fuente de exposición individual de RF es el teléfono móvil.

Respecto a los efectos sobre la salud, la IARC clasifica los CEM de FEB y RF como posibles carcinógenos en humanos (grupo 2B) basándose en la evidencia limitada proporcionada por los estudios epidemiológicos y los datos contradictorios de los estudios experimentales.

Los estudios que analizan si existe asociación entre los CEM de FEB y enfermedades neurodegenerativas y entre

las RF y efectos sobre el desarrollo cognitivo y conductual presentan resultados contradictorios y limitaciones metodológicas.

No hay evidencia que la exposición a CEM produzca la sintomatología descrita por las personas que se autodeclaran con hipersensibilidad electromagnética. Parece haber indicios de mecanismos fisiopatológicos comunes con los síndromes de sensibilización central.

CONCLUSIONES

Se sabe que los efectos de la exposición a CEM a corto plazo son reversibles si se respetan los límites de exposición. No hay evidencia sobre los efectos biológicos a niveles bajos de exposición de forma sostenida en el tiempo. Hace falta más investigación para poder comprender los efectos biológicos y para la salud de los CEM.

Esta experiencia ha sido útil para dar respuesta a las consultas de la ciudadanía sobre los CEM.

REFERENCIAS

1. Cristina Portolés, Emilia Molinero, Javier Vila, Anna Gómez, Helena Pañella. Efectes en la salut dels camps Electromagnètics. Barcelona: Agència de Salut Pública de Barcelona; 2019 <https://www.aspb.cat/documents/efectes-salut-camps-electromagnetics/>.
2. OMS. Campos electromagnéticos. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2022. https://www.who.int/health-topics/electromagnetic-fields#tab=tab_1.
3. SCENIHR. Opinion on potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF). Luxembourg; 2015. https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenih_r_o_041.pdf.

Palabras clave: campos electromagnéticos; radiofrecuencias; ondas electromagnéticas.

CO-80**Nueva Metodología de Supervisión del personal con Funciones de Control Oficial**

Romay Bello A, Barrán Cepeda A, García Iglesias B, Martínez Alvarez E, Santos Pérez P, Pena Verdía S

Servicio de Control y Auditorías
angeles.romay.bello@sergas.es**FINALIDAD**

La supervisión del personal con funciones de control oficial (CO) es el conjunto de actividades realizadas en la propia unidad, por los niveles superiores jerárquicos, sobre las actuaciones de los agentes del CO.

Los objetivos son:

1. Comprobar la adecuación y la homogeneidad en las actuaciones del personal.
2. Detectar carencias, introduciendo planes de mejora ante las deficiencias detectadas.
3. Identificar aspectos operativos problemáticos en el desenvolvimiento de los diferentes programas de control.
4. Proporcionar confianza en el funcionamiento de los sistemas de control, tanto a la propia Administración como a los consumidores.

El documento para la Supervisión de los CO de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESAN), define 5 aspectos y 17 subaspectos. Los aspectos son: cualificación/formación del personal, procedimientos documentados, ejecución de los controles oficiales, adopción de medidas correctoras y seguimiento de las medidas correctoras.

Con este método se va a homogeneizar y consensuar la realización de la supervisión, mejorando la detección de no conformidades, la falta de uniformidad en la interpretación de los aspectos y se va a apoyar la supervisión *in situ*.

CARACTERÍSTICAS

Este método establece la supervisión de un mínimo de 10 actuaciones de los diferentes programas del CO por cada agente.

Cada actuación de supervisión se realiza mediante 25 actividades que tienen establecidas la obtención de información, los indicadores y las escalas a aplicar, siendo

los resultados alcanzables: Conforme (C), No conforme (NC), Observación (OBS), No evaluado (NE), No aplica (NA) y Punto crítico (PC).

La supervisión se realizará anualmente y de forma continua, resultando supervisadas de forma equitativa las actuaciones de todo el personal inspector, durante un quinquenio.

RESULTADOS

Para realizar y registrar la supervisión del CO del personal inspector se elaboraron los siguientes documentos:

1. Instrumento de supervisión del control oficial.
2. Registro individual de actividades de supervisión.
3. Registro anual de las supervisiones realizadas por la unidad y planificación del siguiente ejercicio.

Los resultados de la implementación de la supervisión con esta nueva metodología, serán evaluados en los próximos años dentro de la política de calidad.

CONCLUSIONES

Se trata de un método completo, que a priori cumple con los objetivos planteados.

REFERENCIAS

1. Reglamento (UE) 2017/625 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2017.(Reglamento sobre controles oficiales). (DOUE núm. 95, de 7 de abril de 2017).
2. Ley 1/2015, de 1 de abril, de garantía de la calidad de los servicios públicos y de la buena administración. (BOE núm. 123, de 23/05/2015.)
3. Documento de orientación para la supervisión de los controles oficiales. Aprobado en Comisión Institucional 27 de mayo de 2015 AECOSAN.

Palabras clave: supervisión; control oficial.

CO-82

Tarjeta personal de prevención de leptospirosis (TPPL): Feedback al riesgo medioambiental de leptospirosis en los capturadores de cangrejo rojo (CCR)

Gómez Martín MC, Alcón Alvarez BM, Sánchez de Medina Martínez P, de Egligor Maestre C, Lozano Domínguez MC, Luque Romero LG

DS Aljarafe-SevillaNorte

carmen.gomez.martin.sspa@juntadeandalucia.es

FINALIDAD

Conseguir una herramienta para la población de riesgo (CCR) en los humedales del entorno de Doñana, que les sirva de prevención frente al peligro de leptospirosis y en su caso, de auxilio para acudir con prontitud al equipo médico.

CARACTERÍSTICAS

La leptospirosis, es una zoonosis de distribución mundial causada por *Leptospira* spp. Existen serogrupos, siendo el más grave el serovar icterohemorrhagiae. Se transmite por la orina de ratas infectadas por *leptospiras* que viven en los humedales de los arrozales. Isla Mayor es un municipio de 114,5 km² rodeado completamente de más de 24 000 hectáreas de arrozales, pertenece al área del Pre Parque y Parque Nacional de Doñana, ecosistema natural, protegido por su biodiversidad. Esta protección conlleva la prohibición del uso de toda sustancia química que pueda dañarlo, ocasionando una sobrepoblación de roedores que vierten su orina en los humedales del arroz, en los que trabajan los arroceros y sobre todo los capturadores del cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) (CCR). Estos trabajadores proveen de cangrejo rojo (CR) a las cinco grandes empresas del sector. Los CCR, debido a las características de este trabajo, están sometidos a múltiples factores medioambientales que son riesgos sanitarios por el peligro de leptospirosis, siendo los más importantes: inmersión en agua estancada, fondo de barro, altas temperaturas por la estación de recogida -finales de julio a octubre-, sobrepoblación de ratas que circulan libremente por los arrozales, mordiendo las nasas y ausencia de agua potable. Como respuesta de prevención y la imposibilidad de utilizar los EPI, se elaboró una tarjeta personal de prevención de leptospirosis (TPPL) enumerada, pequeña y plastificada, para cada CCR, en la que por una cara se recogían de modo claro las medidas necesarias para evitar el contagio por *Leptospira* spp. y por la otra, en el caso de tener fiebre, dolor muscular, conjuntivitis... (síntomas compatibles con leptospirosis) dónde llamar y acudir rápidamente al equipo de salud.

RESULTADOS

1. Se repartieron a las cinco empresas de CR, el número de TPPL correspondiente al número de sus proveedores de CR-CCR, llevando el control de las TPPL.
2. Los CCR llevan la TPPL encima, y los que presentan síntomas de posible leptospirosis, han acudido al centro de salud, al presentar la TPPL se le ha dado prioridad para ser atendido por el médico.

CONCLUSIONES

La TPPL, es una herramienta eficaz ante los riesgos medioambientales de la actividad de los CCR, ayudando a estos profesionales a tener presentes las medidas básicas de protección de leptospirosis y en su caso, acudir rápidamente al equipo de salud.

REFERENCIAS

1. Gómez-Martín M, et al. Red swamp crayfish collecting: a risk activity for leptospirosis. Clin Microbiol Infect. 2020;26(8):1103-4.
2. International Leptospirosis Society (internet). <https://www.leptosociety.org/>.
3. Gómez-Martín M, et al. Leptospirosis en los humedales. Guía para el equipo de salud. ISBN 13978-84-09-31663.2. DL SE 1087-2021.

Palabras clave: tarjeta personal; leptospirosis; capturador cangrejo rojo; medio ambiente.