

SUMARIO

PRESENTACIÓN

- 1 **José Vela Ríos** (Presidente del Comité Organizador), **Carolina Sánchez Peña** (Presidenta de la SESA), **M. Luisa González Márquez** (Presidenta del Comité Científico)

INFORME

- 3 **Informe** de las comunicaciones presentadas en el XVII Congreso Español y VII Iberoamericano de Salud Ambiental

PONENCIAS

- 8 **Ponencias** presentadas en los talleres previos al XVII Congreso Español y VII Iberoamericano de Salud Ambiental y V Jornada de la Asociación Española de Aerobiología
43 **Ponencias** presentadas en el XVII Congreso Español y VII Iberoamericano de Salud Ambiental y V Jornada de la Asociación Española de Aerobiología

COMUNICACIONES

- 92 **Comunicaciones** orales presentadas en el XVII Congreso Español y VII Iberoamericano de Salud Ambiental
188 **Comunicaciones** cortas presentadas en el XVII Congreso Español y VII Iberoamericano de Salud Ambiental
290 **Comunicaciones** orales presentadas en la V Jornada de la Asociación Española de Aerobiología
294 **Comunicaciones** cortas presentadas en la V Jornada de la Asociación Española de Aerobiología

REVISTA DE SALUD AMBIENTAL
Revista de la Sociedad Española de Sanidad Ambiental

REVISTA DE SALUD AMBIENTAL, órgano de la Sociedad Española de Sanidad Ambiental, de la Sociedade Portuguesa de Saúde Ambiental y de la Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental, pretende actuar como publicación científica en el ámbito de las disciplinas destinadas a proteger la salud de la población frente a los riesgos ambientales y, a su vez, permitir el intercambio de experiencias, propuestas y actuaciones entre los profesionales de la Sanidad Ambiental y disciplinas relacionadas como son la Higiene Alimentaria, la Salud Laboral, los laboratorios de Salud Pública, la Epidemiología Ambiental o la Toxicología Ambiental.

Periodicidad

Dos números al año

Correspondencia científica

Revista de Salud Ambiental
C/Ramón y Cajal, 5 Oficina 11
28100 Alcobendas (Madrid)

Comité de Redacción

C/Ramón y Cajal, 5 Oficina 11
28100 Alcobendas (Madrid)

Diseño y maquetación: 7 Vértices

DERECHOS DE AUTOR. Cuando el manuscrito es aceptado para su publicación, los autores ceden de forma automática los derechos de autor a la Sociedad Española de Sanidad Ambiental.

Salvo indicación contraria, todos los contenidos de la Revista de Salud Ambiental se distribuyen bajo una licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento no Comercial 3.0. España (cc-by-nc). Se pueden copiar, usar, difundir, transmitir y exponer públicamente, siempre que se cite la autoría, la URL y la revista, y no se utilicen para fines comerciales.



XVII Congreso Español de Salud Ambiental

MALAGA, 15, 16 Y 17 DE MAYO DE 2024

PRESIDENCIA DE HONOR

Su Majestad El Rey Don Felipe VI

Dña. Teresa Ribera Rodríguez
Vicepresidenta Tercera y Ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Dña. Mónica García Gómez
Ministra de Sanidad

D. Juan Manuel Moreno Bonilla
Presidente de la Junta de Andalucía

D. Francisco de la Torre Prado
Alcalde de Málaga

D. Javier Padilla Bernáldez
Secretario de Estado de Sanidad – Ministerio de Sanidad

Dña. Marta Gómez Palenque
Directora General de Calidad y Evaluación Ambiental - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

D. Pedro Gullón Tosio
Director General de Salud Pública y Equidad en Salud - Ministerio de Sanidad

Dña. Catalina García Carrasco
Consejera de Salud y Consumo – Junta de Andalucía

Dña. Carolina Sánchez Peña
Presidenta de la SESA

Dña. Carmen Riobos Regadera
Presidenta de Honor de la SESA

D. José Vicente Martí Bosca
Expresidente de la SESA

D. José María Ordóñez Iriarte
Expresidente de la SESA

Dña. Isabel Marín Rodríguez
Expresidenta de la SESA

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente: José Vela Ríos

Secretaria: Guadalupe Martínez Juárez

Tesorero: Ángel Gómez Amorín

Enlace comité científico: María Barberá Riera

Vocal: María Penélope Gómez Jiménez
Isabel Marín Rodríguez
Remedios Martel Gómez
Enrique Moya Barrionuevo
José María Ordoñez Iriarte
Rafaela Tristán Romero
Raquel Villanueva Perea

COMITÉ CIENTÍFICO

Presidenta: Marisa González Márquez

Vicepresidenta 1ª: Ana Cañas Portilla

Vicepresidenta 2ª: María Barberá Riera

Secretaria: Inmaculada Martínez Domínguez

Vocales: Alegría Arias Gómez
Francisco J. Marchena Fernández
Pilar Ausina Aguilar
Inés Mato Naveira
Virginia Ballesteros Arjona
Juan Carlos Montero Rubio
Irene Corbella Cordoní
Luis Ángel Moya Ruano
Raquel Doménech Gómez
Marta Piñeiro Sotelo

Teresa Ferrer Gimeno
Javier Reinares Ortiz de Villajos
Jordi Figuerola Borrás
Silvia Suárez Luque
Roberto Gago Gutiérrez
Pedro José Úbeda Ruiz
Susana Isabel García Comesaña
Jorge Rubén Zavatti
Antonio García Poveda



PRESENTACIÓN

Presentación

Estimado/a socio/a:

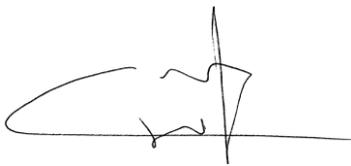
Desde la Sociedad Española de Salud Ambiental nos complace anunciarle la próxima celebración del **XVII Congreso Español y VII Congreso Iberoamericano de Salud Ambiental** junto con la **V Jornada de la Asociación Española de Aerobiología**.

Avanzamos hacia fechas clave para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible marcados en la Agenda 2030, afrontando retos y desarrollando nuevas estrategias que se apoyan en el continuo desarrollo tecnológico. En ese sentido, el lema que se ha definido para este congreso es: **“La salud ambiental en un mundo de datos abiertos”**.

En las distintas sesiones científicas se abordarán los problemas actuales y futuros de la salud ambiental bajo esta perspectiva. En un mundo globalizado, en el que también lo están los determinantes ambientales, su gestión con nuevas evidencias, herramientas digitales y nuevas estrategias de gestión que involucren a gobiernos, sociedades científicas, agentes sociales, ciudadanía... resulta necesaria para abordar con éxito los diferentes aspectos relacionados con la salud ambiental.

Nos abrimos al futuro y no hay mejor localización para visualizarlo que Málaga, ciudad que ha sabido evolucionar sin perder la esencia que le ha transmitido su historia milenaria. Con un amplio programa científico y oferta cultural, esperamos contar con vuestra presencia y participación los días **15, 16 y 17 de mayo de 2024**.

¡Os esperamos!



José Vela Ríos

Presidente del comité organizador



Carolina Sánchez Peña

Presidenta de la SESA



M. Luisa González Márquez

Presidenta comité científico



**INFORME DE LAS COMUNICACIONES PRESENTADAS
XVII CONGRESO ESPAÑOL Y VII IBEROAMERICANO
DE SALUD AMBIENTAL**

Informe sobre las actividades del XVII Congreso Español de Salud Ambiental, VII Congreso Iberoamericano de Salud Ambiental y V Jornada de la Asociación Española de Aerobiología

Los días 15, 16 y 17 de mayo de 2024 han sido las fechas escogidas por la Sociedad Española de Salud Ambiental (SESA) para la celebración del XVII Congreso Español y el VII Iberoamericano de Salud Ambiental, junto a la V Jornada de la Asociación Española de Aerobiología.

El congreso se focaliza en los retos y avances tecnológicos que nos esperan en los próximos años. Este es el motivo por el que se ha escogido el lema "*La salud ambiental en un mundo de datos abiertos*". Tanto la irrupción de las tecnologías (*machine learning, deep learning...*) en las que se apoya la inteligencia artificial (IA), como la tendencia hacia el concepto de datos FAIR (por sus siglas en inglés *Findable, Accessible, Interoperable and Reusable*), presagia un cambio de paradigma que va a afectar a todas las áreas del conocimiento.

Si bien en el campo de la salud ambiental estos desarrollos todavía se encuentran en etapas incipientes, es importante conocer las aplicaciones concretas en las que estas tecnologías van a encontrar su espacio. La IA va a cambiar la forma de hacer las cosas, con importantes repercusiones en los recursos utilizados y en los resultados alcanzados. Es esencial prepararse para las condiciones futuras.

Sabemos que la IA se ha hecho más accesible y utilizable incluso para el gran público, como consecuencia de las posibilidades actuales de generación de imágenes o videos utilizando los nuevos medios y del surgimiento del procesamiento del lenguaje natural, lo que permite comunicarnos con la IA utilizando nuestro propio vocabulario. Esto es lo que hace ChatGPT y otros programas similares.

Todo ello no sería posible sin un amplio acceso a datos abiertos y de calidad.

Con este horizonte, se inicia el congreso cuyo contenido se ha organizado siguiendo el esquema habitual. Con carácter previo a la inauguración, se celebran talleres precongreso que permiten dedicar una mayor atención a cuestiones de carácter técnico que se presentan en nuestro campo. En esta ocasión, hemos contado con 4 talleres:

- El primero de ellos, sobre biocidas, aborda los problemas a los que se enfrentan hoy día todos los actores implicados en la gestión y control de

organismos nocivos, con la intención de que se pongan encima de la mesa bajo diferentes perspectivas.

- El taller 2, centrado en los sistemas de información en nuestro campo, recoge distintas experiencias pioneras en España en el abordaje de los determinantes ambientales de la salud.
- El tercer taller está dedicado a los aspectos prácticos en el control de *Legionella* y agua de consumo humano. Las recientes novedades normativas, obligan a considerar nuevas técnicas, métodos analíticos y sistemas de gestión, como los planes sanitarios del agua, para cumplir con la legislación.
- Por último, el cuarto taller está enfocado a los vectores, con especial atención a la (re)emergencia de enfermedades transmitidas por ellos, así como a las nuevas tecnologías que nos pueden ayudar en la gestión y control de estos organismos y en consecuencia, de las enfermedades asociadas.

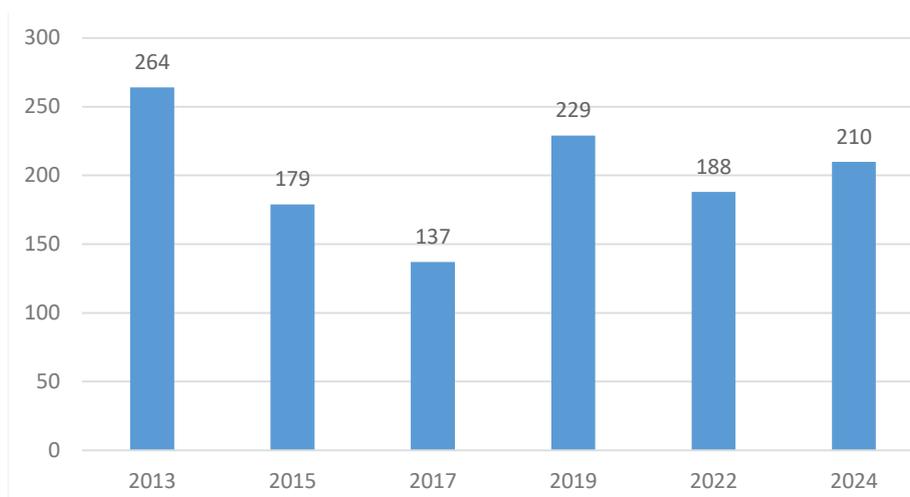
Tras la apertura oficial del congreso que se lleva a cabo el miércoles por la tarde, y que corre a cargo de las autoridades locales y regionales, la conferencia inaugural, con su sugerente título "*Un dato es un valor. Aprovecharlo es una obligación*", desarrolla precisamente la idea que subyace tras el lema del congreso, que recordemos, es "*La salud ambiental en un mundo de datos abiertos*", abriendo la puerta al cambio de mentalidad que debe acompañar a los futuros retos.

En cuanto a las sesiones o mesas de ponentes, son 8 en total las que se encuentran en el programa del evento.

- La primera mesa es la de la Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria (SESPAS) que tiene lugar el mismo día de la inauguración y destaca diversos aspectos de importancia para la salud pública, como son la creación de la Agencia, la formación y especialización de los profesionales, así como los informes científicos emitidos recientemente por esta sociedad.
- El jueves, tras la Asamblea de socios, tiene lugar la Sesión 1, *Retos e Innovación en Salud Ambiental*, con novedades en materia de control vectorial, secuenciación genómica, así como en el abordaje de los determinantes ambientales y de la atención primaria bajo nuevas perspectivas.

- La Sesión 2 se dedica a la calidad del aire y cuenta con la participación de expertos que nos hablarán del tema desde diferentes ángulos, exponiendo planes de mejora, vigilancia, proyectos de investigación y otras novedades.
 - La Sesión 3 cuenta con el protagonismo de la Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental (SIBSA) y está enfocado a la actual estrategia de Una sola salud (*One Health*). Su atractivo título, *Tejiendo conexiones para un futuro más sostenible aplicando un enfoque transversal*, nos da una idea de su contenido.
 - Por la tarde, se celebra la sesión que más expectativas causa, por la presencia de los directores generales de salud pública de distintas comunidades autónomas. En un momento en el que la salud ambiental está poniendo de manifiesto su importancia dentro de la salud pública, es trascendental conocer el punto de vista de los dirigentes políticos competentes en esta materia.
 - El viernes empieza con la Sesión 5, que lleva a cabo una revisión de las novedades del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente (PESMA), y para ello contamos con figuras protagonistas de su implementación, que nos hablan de su importancia, desarrollo e impactos.
 - Por último, la Sesión 6 dedicada a *Legionella*, es el broche final de este congreso, que termina con uno de los temas que más interés suelen suscitar en este tipo de encuentros, con más razón este año debido a la situación en la que se encuentra el vigente real decreto, a la espera de su modificación.
 - En paralelo al congreso se celebra la V Jornada de la Sociedad Española de Aerobiología, que nos habla del pasado (30 años de la red Palinocam), así como del presente y futuro en este campo, señalando cuáles son las tecnologías emergentes que se aplican y sus perspectivas.
- Por último, queremos señalar que el congreso perdería su sentido si no contase con la parte quizás más importante, que son las comunicaciones que nos traen los participantes y que son presentadas en diversas mesas organizadas para este fin.
- Se ha recibido un número considerable de comunicaciones de las cuales, una vez descontadas las que no han sido admitidas, han resultado 210 comunicaciones aceptadas. En la figura 1 se observa la evolución del número de comunicaciones correspondientes a los congresos celebrados desde 2013. Las de la presente edición, suponen un incremento del 12 % con respecto a la anterior, y superan ligeramente el valor medio, que es 201.
- Aunque se ha intentado respetar la voluntad de los autores, en algunos casos se ha seguido la recomendación de los revisores y se ha modificado el formato de la comunicación. El resultado final han sido 103 comunicaciones cortas (51 %) y 98 comunicaciones orales (49 %).

Figura 1. Evolución del número de comunicaciones aceptadas



La exposición de las comunicaciones cortas se lleva a cabo mediante la visualización de un video de 3 minutos de duración. Por otra parte, en las comunicaciones orales, el autor principal dispone de 5 minutos para exponer el

trabajo realizado. En ambos casos, el moderador puede permitir que, tras la presentación, el auditorio realice alguna pregunta.

Los trabajos se han repartido en las diferentes áreas temáticas admitidas en el congreso, como se puede ver en la figura 2.

En cuanto a la localización geográfica de los autores de los trabajos, y teniendo en cuenta únicamente el que figura en primer lugar, encontramos en las figuras 3 y 4,

Figura 2. Comunicaciones por áreas temáticas

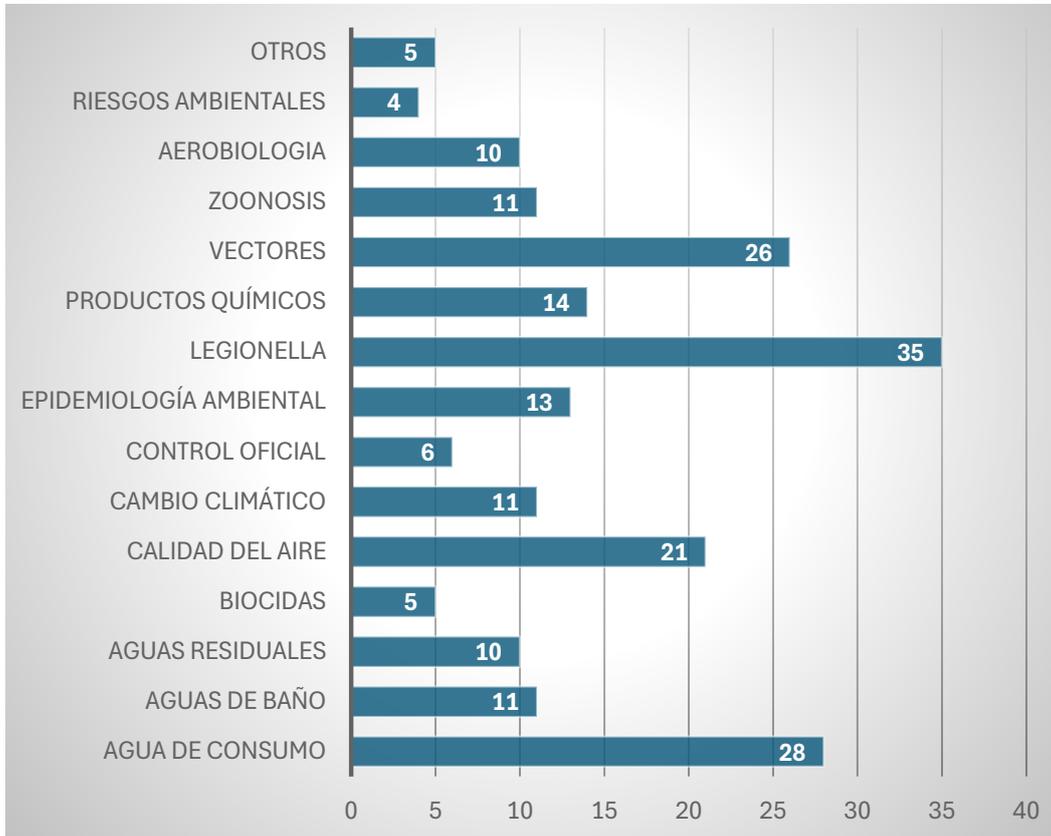


Figura 3. Comunicaciones por origen geográfico

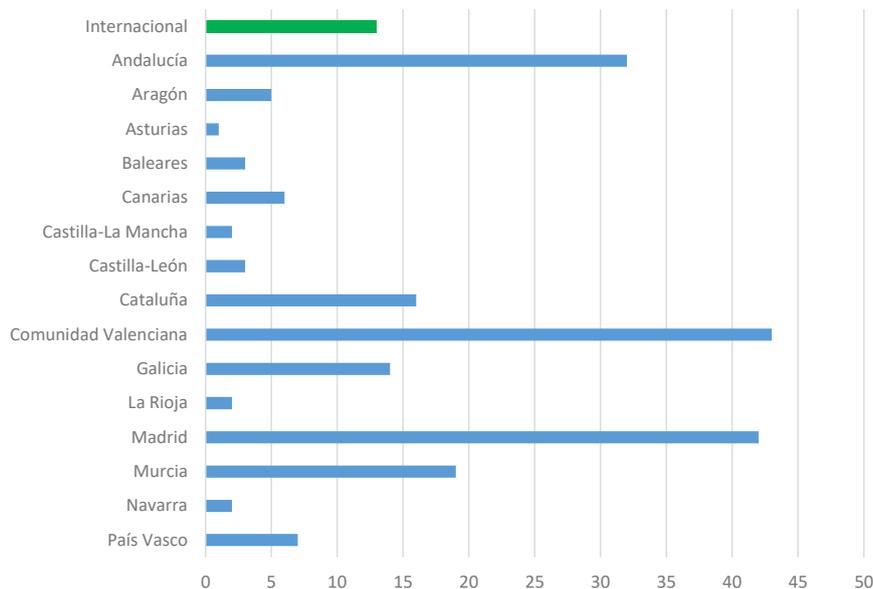
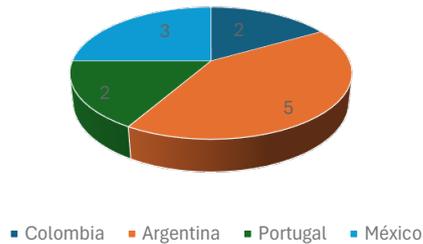


Figura 4. Comunicaciones internacionales

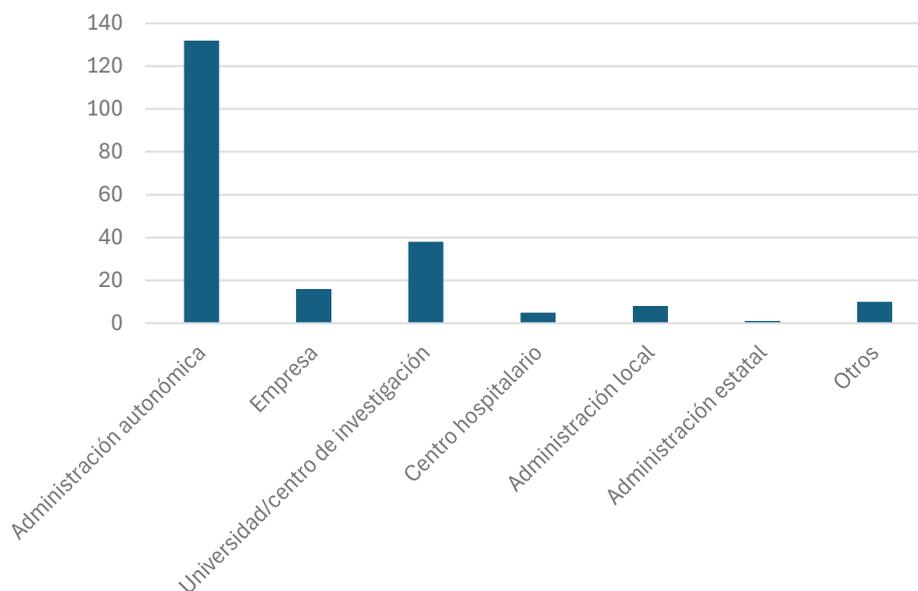


la distribución de la procedencia, centrando la atención en los que tienen su origen en España, por comunidades autónomas (figura 3) y los internacionales (figura 4).

Por último, en cuanto al tipo de institución al que pertenece el autor principal, observamos en la figura 5 que, al igual que en años anteriores, las de las comunidades autónomas siguen constituyendo el grueso de las comunicaciones. No obstante, hay que señalar que poco a poco se va apreciando un aumento de la participación de otro tipo de organizaciones, como universidades o centros de investigación, empresas y centros hospitalarios.

También en el apartado "Otros" encontramos que asociaciones, centros tecnológicos, colegios profesionales, sociedades y redes científicas, etc., se animan a colaborar, aportaciones que SESA acoge con satisfacción.

Figura 5. Comunicaciones por tipo de institución al que pertenece el autor principal



PREMIOS A LAS MEJORES COMUNICACIONES

La Sociedad Española de Salud Ambiental, concede 3 premios a las mejores comunicaciones, de entre todas las presentadas al congreso, ya sean orales o cortas. El premio consiste en un diploma acreditativo y una dotación económica. Otras organizaciones implicadas en el evento también otorgan galardones a los trabajos que se presentan dentro de algún ámbito determinado. En este caso, la Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria (SESPAS) ha tenido a bien conceder un premio a la mejor comunicación de salud pública. Este premio SESPAS se rige por sus propias reglas.

El proceso de concesión de premios de SESA se lleva a cabo en dos fases. En la primera, se valora la calidad del trabajo mediante la evaluación del resumen por dos revisores independientes, que determinan su calidad en base a criterios armonizados. De este modo, se

seleccionan las comunicaciones que son candidatas a premio. La segunda fase se valora durante la presentación en el congreso. Para cada comunicación, los moderadores y relatores de las mesas cumplimentan un cuestionario donde se puntúan diversos parámetros relacionados con la exposición.

El Comité Científico determina finalmente cuáles son las mejores comunicaciones y tras la última sesión del congreso se anuncia la decisión final. Los autores de la comunicación deberán presentar un artículo para la *Revista de Salud Ambiental* basado en su trabajo en los plazos que se establezcan, para poder percibir la parte económica del premio.

Málaga, mayo de 2024

Comité Científico del XVII Congreso Español de Salud Ambiental

**PONENCIAS PRESENTADAS EN LOS TALLERES
PREVIOS AL XVII CONGRESO ESPAÑOL Y VII
IBEROAMERICANO DE SALUD AMBIENTAL Y
V JORNADA DE AEROBIOLOGÍA**

T-1

Evolución del paradigma para la evaluación de riesgos de biocidas

José Vicente Tarazona Lafarga

Unidad de Evaluación de Riesgos, Centro Nacional de Sanidad Ambiental, Instituto de Salud Carlos III. Majadahonda, Madrid
 jtarazona@isciii.es

En la Unión Europea se ha desarrollado un complejo sistema normativo para la protección de la salud humana y el medio ambiente frente a los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas. El sistema incluye dos Reglamentos horizontales, CLP (clasificación y etiquetado) y REACH (Registro, Restricción y Autorización) que incluye usos industriales y en productos genéricos de consumo, complementados con normativa vertical sobre biocidas, plaguicidas agrícolas, medicamentos, cosméticos, etc.

El proceso normativo de toma de decisiones se realiza en base a un proceso de análisis de riesgos, en el que la gestión y comunicación se apoyan en una evaluación de base científica realizada por expertos, a través de los Comités y Paneles de las Agencias Europeas (ECHA, EFSA, EMA) o de la Comisión Europea. Con independencia del marco normativo, se utiliza un paradigma de evaluación de peligros y riesgos común, desarrollado en el siglo XX, que evalúa de forma paralela la peligrosidad de la sustancia y los niveles de exposición esperados (figura 1), y en el que la caracterización de la peligrosidad se basa fundamentalmente en la observación de efectos adversos en ensayos estandarizados en animales.

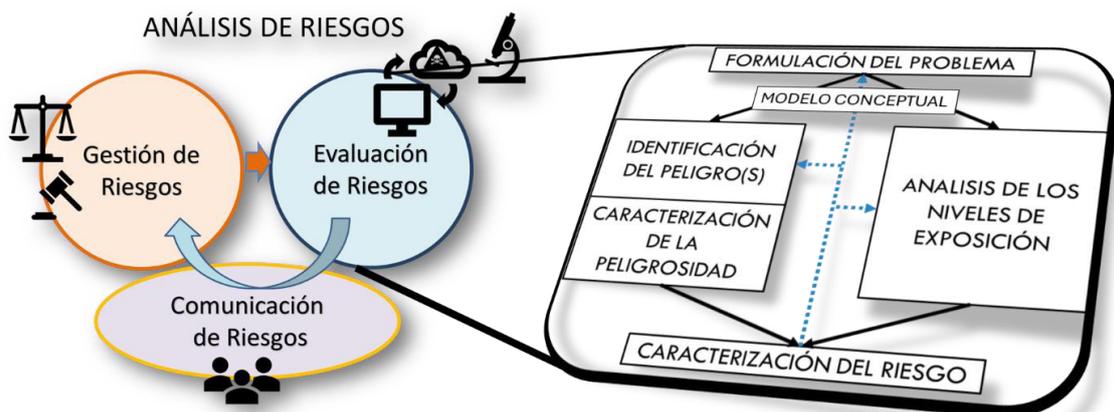
Los procedimientos para la evaluación de riesgos de biocidas se desarrollaron con posterioridad a los de sustancias industriales y plaguicidas; y consideraron elementos de ambos en las guías metodológicas desarrolladas inicialmente por el European Chemicals

Bureau del EC-JRC y posteriormente, por la Agencia Europea de Sustancias Químicas (ECHA). Al igual que en los plaguicidas agrícolas, la evaluación considera los riesgos de la sustancia activa y los de los productos formulados, mientras que la terminología utilizada se asemeja más a la desarrollada para sustancias industriales. Las evaluaciones para la salud humana y el medio ambiente se consideran complementarias pero independientes, aun cuando en algunas fases utilizan los mismos estudios.

La evolución del conocimiento científico, así como nuevas estrategias y aproximaciones en el marco normativo, están impulsando una evolución del paradigma de evaluación de riesgos de sustancias químicas. En esta aportación presentaremos algunos de los aspectos más relevantes que pueden afectar a corto y medio plazo la evaluación de riesgos de biocidas, y en particular:

- A. Introducción de métodos alternativos a la utilización de animales y otras nuevas aproximaciones metodológicas, incluyendo el macroproyecto europeo PARC¹.
- B. Inclusión de estudios de biomonitorización humana para refinar la estimación de los niveles reales de exposición, incluyendo el desarrollo de valores guía de acuerdo con la metodología desarrollada en el proyecto HBM4EU².

Figura 1. Esquema del ciclo de Análisis de Riesgos y del paradigma actual para la fase de Evaluación de Riesgos



- C. Aplicación e implementación del concepto Una Sustancia – Una evaluación (OSOA).
- D. Consideración de los niveles de exposición agregada para sustancias y grupos de sustancias que tienen usos recogidos en diferentes normativas, utilizando como ejemplo los piretroides, que incluyen usos como biocidas, plaguicidas, y medicamentos veterinarios y humanos^{3,4}.
- E. La integración de las evaluaciones de riesgos para salud humana y medio ambiente, utilizando aproximaciones Una Salud (One Health)⁵.
- F. La integración de los resultados del análisis de riesgos en evaluaciones de riesgo/beneficio y de sostenibilidad⁵.

El resultado de este análisis indica que estamos en un proceso de evolución del paradigma de evaluación de riesgos de sustancias químicas con implicaciones normativas, que afectan al proceso de autorización, pero también a la evaluación global de impactos, positivos y negativos, asociados a la utilización tras la autorización, que afecta no solo a los reguladores sino también a todos los actores implicados.

En el caso de las evaluaciones para la autorización de productos biocidas esta evolución va a afectar fundamentalmente a la información que debe generarse dentro del proceso de autorización, tendiendo a minimizar la realización de nuevos ensayos en animales y a la incorporación de nuevas aproximaciones desarrolladas para la utilización de metodologías *in vitro en sistemas humanos*, que informan sobre los mecanismos de toxicidad, lo que permitirá una mayor interconectividad de los mecanismos responsables de la actividad biocida con los responsables de los efectos adversos sobre la salud y el medioambiente.

En paralelo, se observa una tendencia hacia caracterizaciones de riesgo que, además de proporcionar información pertinente para el proceso de autorización/aprobación, facilitan la incorporación de los resultados en otros procesos, relevantes también tras la comercialización, en los que se integra información de diferentes procedencias para facilitar evaluaciones y decisiones de mayor espectro y relevancia para la salud pública y ambiental. Dentro de estos tenemos, por un lado, la consideración de los niveles de riesgo *“real”*, integrando los niveles de exposición de diferentes usos, exposición agregada, así como los riesgos relacionados con la exposición simultánea o sucesiva a diferentes sustancias químicas, y por otro, un salto cualitativo con la incorporación de los resultados de la caracterización de riesgos junto con otras consideraciones en evaluaciones

“finalistas” de impactos integrales sobre la salud, y en particular la evaluación conjunta de riesgos/beneficios, y de sostenibilidad. Esta última, integración de información en análisis de sostenibilidad, es particularmente relevante en el ámbito de la Sanidad Ambiental, ya que la utilización de productos biocidas tiene un componente económico evidente, que debe integrarse con el componente social, ligado tanto a los riesgos, como en algunas categorías los beneficios esperados en términos de higiene, protección frente a vectores, etc., y con el componente ambiental, en el que además de los impactos sobre los ecosistemas y biodiversidad, debemos considerar los impactos directos e indirectos sobre la salud humana con la incorporación de consideraciones *“One Health”*.

REFERENCIAS

1. Marx-Stoelting P, Rivière G, Luijten M, et al. A walk in the PARC: developing and implementing 21st century chemical risk assessment in Europe. *Archives of Toxicology*. 2023;97(3):893-908.
2. Santonen T, Mahiout S, Alvito P, et al. How to use human biomonitoring in chemical risk assessment: Methodological aspects, recommendations, and lessons learned from HBM4EU. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 2023;249.
3. Tarazona JV, Cattaneo I, Niemann L, et al. A Tiered Approach for Assessing Individual and Combined Risk of Pyrethroids Using Human Biomonitoring Data. *Toxics*. 2022;10(8).
4. de Alba-Gonzalez M, González-Caballero MC, Tarazona JV. Applicability of Food Monitoring Data for Assessing Relative Exposure Contributions of Pyrethroids in Retrospective Human Biomonitoring Risk Estimations. *Toxics*. 2023;12(1).
5. V. T.J. Alimentos seguros y agricultura sostenible. Los retos científicos de la Estrategia Europea. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España*. 2021;29:9-26.

T-2

Métodos *in silico* y enfoques *Safe and Sustainable by Design* para alternativas biocidas más seguras y sostenibles

Arantxa Ballesteros Riaza

Responsable de la Unidad de Seguridad de Procesos y Productos, (Centro Tecnológico ITENE)

Los biocidas constituyen un conjunto diverso de sustancias químicas utilizadas con el propósito de “destruir, disuadir, neutralizar, impedir la acción o ejercer un control sobre cualquier organismo nocivo, mediante medios distintos a la acción física o mecánica”¹. Estos biocidas se componen de una sustancia activa (o mezcla de ellas) que es la que otorga el efecto.

Durante su aplicación, los productos biocidas pueden ser arrastrados a lugares no deseados, como a los suelos y aguas superficiales, representando una amenaza para el ecosistema terrestre y acuático. Por ejemplo, en la fase de vida útil, cuando se liberan a los diferentes compartimentos medioambientales (suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas y aire, dependiendo del uso del biocida), las sustancias activas experimentan una serie de reacciones de degradación que generan metabolitos, productos de transformación o reacción, cuyos efectos tóxicos en ocasiones difieren significativamente de los compuestos de origen, pudiendo ser aún más nocivos. Así pues, al entrar en las diferentes matrices ambientales, debido a su uso y aplicación a través de fuentes tanto puntuales como no puntuales, los biocidas pueden representar una amenaza para organismos no deseados, con importancia ecológica y comercial, generando impactos a largo plazo en los ecosistemas y la salud humana^{2,3}.

Además, existe otra problemática crucial relacionada con los biocidas que se asocia, generalmente, a un uso poco controlado, que es la aparición de tolerancia y resistencia de ciertas bacterias a antibióticos y biocidas, consecuencia de cambios espontáneos en su ADN o por transferencia genética con otra bacteria. Esto ocurre cuando bacterias con genes resistentes a antibióticos sobreviven, mientras que el resto mueren, lo que puede derivar en la supervivencia selectiva de las cepas resistentes⁴.

Considerando el impacto generado por las sustancias activas empleadas en productos biocidas, así como el de los metabolitos, productos de degradación y transformación liberados al ambiente en las etapas de vida de aplicación y uso, se requieren nuevas herramientas que permitan identificar y sustituir biocidas de relevancia ecotoxicológica desde una perspectiva de análisis de ciclo de vida. El uso sostenible de los biocidas es, por tanto,

crucial, y se debe comprender a fondo las consecuencias a corto y largo plazo sobre los ecosistemas.

Pero aparte de las preocupaciones medioambientales, la aprobación de sustancias activas también se encuentra en el punto de mira debido a los peligros asociados con la salud humana. Las sustancias activas deben someterse a un proceso exhaustivo de evaluación, existiendo varios criterios de exclusión para su aprobación: efectos relacionados con la carcinogenicidad, mutagenicidad, toxicidad reproductiva, alteración endocrina, así como la persistencia y potencial de bioacumulación. El objetivo de esta exigencia regulatoria persigue proteger al máximo la seguridad tanto ambiental como humana y garantizar que las sustancias potencialmente peligrosas se supriman progresivamente y se sustituyan por alternativas más seguras y sostenibles.

Por otro lado, la existencia de plazos extremadamente largos e impredecibles para obtener autorizaciones y aprobaciones se ha identificado como un desincentivo significativo en el ámbito de las sustancias activas y de los biocidas en general. Los retrasos en el programa de revisión de sustancias activas, junto con cambios en pautas y objetivos regulatorios, prolongan y encarecen los procesos. La velocidad con la que evolucionan las oportunidades de mercado supera la duración necesaria para completar los procedimientos de aprobación y autorización. Este escenario dificulta especialmente el lanzamiento de productos innovadores, que pueden quedar inmovilizados en el mercado durante años mientras se cumplen todos los requisitos legales para su comercialización. A ello, además, se suma la problemática asociada a los elevados costes de los procesos de autorización.

Dentro del Reglamento de productos biocidas, BPR, se establece el uso de métodos alternativos que no emplean animales (-NTM-, *Non Testing Methods*), que se ha posicionado en los últimos años como una de las alternativas más prometedoras para identificar, entre otros, los llamados metabolitos de relevancia ecotoxicológica, facilitando al mismo tiempo el registro de sustancias biocidas en el marco de la BPR y la reducción de los ensayos con animales. Este tipo de métodos, también conocidos como métodos *in silico*, representan

un enfoque alternativo, rápido y fiable a los métodos *in vivo* e *in vitro*. Incluyen, entre otros, “*Read-across*” (herramientas automatizadas para rellenar lagunas de datos o para la búsqueda de análogos), modelos de relaciones (cuantitativas) estructura-actividad ((Q) SAR) (por ejemplo, basados en estadísticas) y “sistemas expertos” (construidos a partir del conocimiento de expertos, incluida la información sobre el modo de acción). La idea principal que subyace a estos enfoques es el llamado “principio de similitud”: compuestos estructuralmente similares deberían tener actividades biológicas similares. Basándose en este principio, las propiedades y efectos de una sustancia química diana pueden estimarse por comparación con moléculas similares con datos experimentales conocidos.

Bajo esta premisa, en 2016, la Comisión Europea aprobó el proyecto LIFE-COMBASE⁵ con el objetivo de fomentar el uso sostenible de biocidas mediante el análisis de los riesgos generales para el medio ambiente y la salud humana, promoviendo la evaluación del peligro químico mediante métodos alternativos, incluyendo enfoques *in silico*. La introducción de enfoques innovadores, como el “*Read-across*” y relaciones cuantitativas estructura-actividad (QSAR), facilita la gestión eficiente del riesgo, eliminando la necesidad de pruebas innecesarias en animales y reduciendo el tiempo requerido^{6,7}. Los modelos desarrollados permitieron promover el uso sostenible de sustancias activas biocidas, mediante la predicción de los efectos ecotoxicológicos de sus potenciales metabolitos según la matriz ambiental, permitiendo además de esta forma la sustitución de sustancias activas de riesgo desde el diseño. A nivel nacional también se ha investigado sobre la aplicación de métodos *in silico* relacionados con el control de plagas y patógenos, con el objetivo de identificar sustancias de origen natural y predecir su actividad antibacteriana para poder ser posteriormente incorporadas en fórmulas de pienso animal para reducir la cantidad de antibióticos necesaria a emplear, trabajo realizado en el marco de diferentes proyectos: IVACE FEDER OVITECH (IMIDICA/2019/21), CDTI Agrovet (IDI-20190019), e IVACE FEDER Dualfeed (IMIDICA/2020/7).

Otra aplicación de los métodos *in silico* se ha investigado para su implementación en el sector de las pinturas, buscando la identificación de sustancias activas de origen natural de interés para el control de enfermedades nosocomiales e infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS). Ejemplos de ellos son CDTI Paintfection (IDI-20210529) y AVI PAINT4IRAS (INNCAD/2022/47).

Adicionalmente a las acciones consideradas dentro del marco regulatorio aplicable a los productos biocidas, el Reglamento (UE) n° 528/2012 (BPR), la Comisión Europea también ha establecido consideraciones específicas en el contexto de la “Estrategia de Productos Químicos para la Sostenibilidad”⁸, de entre los cuales

uno de sus principales objetivos es fomentar que la industria encuentre nuevas soluciones sostenibles para los productos químicos. En este sentido, se establece la evaluación de la capacidad del Reglamento de Biocidas (BPR) para respaldar de manera efectiva la innovación en el sector, lo que permitiría abordar los nuevos desafíos que enfrenta la industria de biocidas y lograr los objetivos de sostenibilidad establecidos por la Unión Europea. En este contexto, los enfoques de seguridad y sostenibilidad desde el diseño (Safe- and Sustainable-by-Design)⁹ constituyen una metodología clave cuya implementación, como se establece no solo en la CSS sino también en el Pacto Verde Europeo, permite la identificación y desarrollo de productos con actividad biocida más seguros y sostenibles.

En este marco más amplio, se está trabajando a nivel europeo en la investigación de diferentes materiales (materiales avanzados, materiales biobasados, etc.), aunando las ventajas que tanto las metodologías *in silico* como los enfoques de diseño seguro (SSbD) ofrecen como herramienta en el proceso de innovación y desarrollo de soluciones antibacterianas enfocadas a sectores como cosmética o *packaging* (SUNSHINE H2020, GA No 952924; SUSAN HE, GA No 101057988; o BIO-SUSHY, HE GA No 101091464).

REFERENCIAS

1. EU, 2012. Regulation (EU) No 528/2012 of the European Parliament and of the Council of 22 May 2012 Concerning the Making Available on the Market and use of Biocidal Products. ISSN 1977 677p. 2985.
2. Coors A, Vollmar P, Heim J, Sacher F, Kehrler A. 2018. Environmental risk assessment of biocidal products: identification of relevant components and reliability of a component-based mixture assessment. *Environ. Sci. Eur.* 2018; 30(1):1–15.
3. Flemming H-C, Murthy PS, Venkatesan R, Cooksey K. Marine and Industrial Biofouling. 2009. vol. 333. Springer.
4. SCENHIR, Assessment of the Antibiotic Resistance Effects of Biocides. Section 3.3, Production, use and fate of biocides, p.19.
5. COMBASE, 2016. COMBASE. <https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE15-ENV-ES-000416/computational-tool-for-the-assessment-and-substitution-of-biocidal-active-substances-of-ecotoxicological-concern>.
6. Liu R, Madore M, Glover KP, Feasel MG, Wallqvist A. Assessing deep and shallow learning methods for quantitative prediction of acute chemical toxicity. *Toxicol. Sci.* 2018; 164 (2): 512–26.
7. Miller TH, Gallidabino MD, Macrae JI, Hogstrand C, Bury NR, Barron LP, Snape JR, Owen SF. Machine learning for environmental toxicology: a call for integration and innovation. *Environ. Sci. Technol.* 2018; 52 (22), 12953-5.
8. EC (2020b) European Commission—chemicals strategy for sustainability: towards a toxic-free environment. COM(2020b) 667 final. <http://ec.europa.eu>.
9. EU (2022) Commission Recommendation (EU) 2022/2510 of 8 December 2022 establishing a European assessment framework for “safe and sustainable by design” chemicals and materials. <http://data.europa.eu/eli/reco/2022/2510/oj>.

T-3

Impacto de los biocidas y análisis de riesgo en su uso

Rafael Mateo

Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC), CSIC-Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real, España
rafael.mateo@uclm.es

El descubrimiento y uso de nuevas sustancias químicas ha sido en gran medida la base del crecimiento poblacional de nuestra especie y del gran desarrollo tecnológico experimentado a lo largo del último siglo. Aunque el proceso regulatorio de las sustancias en Europa se ha ido adaptando para asegurar que no se produzcan impactos negativos en la salud de las personas y en el medio ambiente, es difícil que no haya efectos adversos en la biodiversidad cuando se trata de biocidas a los que pueden estar expuestas determinadas especies no diana. Como consecuencia de esto, las redes ecológicas de los ecosistemas (depredación, parasitismo, simbiosis, mutualismo...) se ven afectadas de forma que los efectos adversos de los biocidas se extienden hasta otros organismos que no han estado nunca expuestos a dichas sustancias. Un ejemplo actual del riesgo del uso de biocidas, a pesar del estricto proceso regulatorio europeo, son los rodenticidas anticoagulantes de segunda generación (brodifacoum, bromadiolona, difenacoum, flocoumafen y difetialona). Se trata sustancias químicas con una elevada vida media en los tejidos de los animales, por lo que se tienden a bioacumular y biomagnificar a lo largo de las redes tróficas, tal y como sucede con otros compuestos orgánicos persistentes. Hoy en día, la mayoría de los individuos de especies de predatoras, como mamíferos carnívoros y aves rapaces, presentan residuos de rodenticidas de segunda generación. A esto se suma la alta toxicidad de estos rodenticidas, lo que hace que se produzcan coagulopatías y muerte en individuos con concentraciones hepáticas por debajo de 100 ng/g. Resulta paradójico que el uso de un biocida impacte negativamente en los aliados naturales que deben ayudar a controlar las poblaciones de roedores (por ejemplo, mesocarnívoros y aves rapaces nocturnas y diurnas). Por otra parte, es frecuente la presencia de resistencias en los roedores frente a los rodenticidas anticoagulantes, incluidos los de segunda generación. Dicha resistencia conllevaría una mayor bioacumulación de los rodenticidas en los roedores y, por lo tanto, un aumento en el riesgo de exposición en sus depredadores.

Actualmente existen trabajos que describen una menor bioacumulación de determinados diastereoisómeros (formas *cis* o *trans* dependiendo del rodenticida) que podrían ser una solución al desarrollo de productos con un menor riesgo para el medio ambiente. Hay que tener en cuenta que los rodenticidas

anticoagulantes de segunda generación están siendo detectados en animales de caza y en peces de río que pueden ser consumidos por las personas, por lo que debería mejorarse su evaluación de riesgos considerando la potencial exposición en las personas. Frente a este control de las poblaciones de roedores con biocidas, existen experiencias basadas en el control biológico mediante mejoras en el hábitat, como la colocación de cajas nido, que permiten el establecimiento de aves rapaces depredadoras de roedores. El abordaje de las plagas de roedores con soluciones basadas en la naturaleza puede ser tenida en cuenta para reducir el uso de biocidas, especialmente cuando todavía no existen alternativas más seguras en el mercado.

T-4

Uso del Grid de Población en la caracterización de las poblaciones vulnerables en la Evaluación de Impacto en Salud en Andalucía

Luis Ángel Moya Ruano¹, Rafael Rubio Pancorbo²

¹Servicio de Salud Ambiental, Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica, Consejería de Salud y Consumo, Junta de Andalucía

²Sección de Salud Ambiental, Delegación Territorial de Salud y Consumo de Jaén, Junta de Andalucía
langel.moya@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

La evaluación de impactos en salud de una actuación requiere identificar la población potencialmente afectada, así como valorar el grado de vulnerabilidad que ésta posee. Como nuestro objetivo es medir el impacto sobre la comunidad, normalmente se seleccionan una serie de factores que confieren una menor resiliencia a las personas y se comprueba si se encuentran en un nivel significativamente superior a los de una población de referencia.

El Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA) aporta una serie de variables demográficas, sociales, económicas y de resultados en salud de la población que está censada en cada celdilla de una malla regular de 250 x 250 m. No obstante, el manejo de esta información y la interpretación de sus resultados requieren muchos conocimientos estadísticos y técnicos.

OBJETIVOS

El objetivo del trabajo es habilitar a todas las personas interesadas la obtención de resultados rápidos y fácilmente comprensibles en las tareas de identificar poblaciones afectadas y evaluar sus niveles de vulnerabilidad sin necesitar conocimientos avanzados del manejo de sistemas de información geográfica ni de lenguajes de programación para la explotación estadística.

MATERIAL Y MÉTODOS

Personal técnico de la Consejería de Salud y Consumo, de la Junta de Andalucía, ha desarrollado mediante el lenguaje de programación Python un complemento para su uso en el sistema de información geográfica QGIS denominado "Andalusian Population".

Este complemento permite comparar de una forma sencilla e intuitiva diversas variables demográficas y socio-económicas de las celdas de la Distribución Espacial de la Población en Andalucía con los niveles medios regionales, provinciales, con otros municipios o con su

entorno más inmediato. Para ello, despliega una interfaz en la que se seleccionan mediante desplegables el punto o el municipio alrededor del que se quiere realizar la consulta, la extensión de la zona que mapear, la variable a analizar y la entidad geográfica de comparación.

Para nutrir de información este complemento se utilizan los datos proporcionados por el IECA, actualizados de forma automática. El complemento es gratuito y puede descargarse del repositorio de QGIS, instalándose en cualquier ordenador que tenga previamente una versión posterior a la 3.16 de este programa.

RESULTADOS

El resultado de cada consulta es una imagen en la que se muestra un mapa coroplético que indica si el valor del indicador en la malla de población está por encima o por debajo de la media del entorno de comparación y en qué medida. Las celdas se colorean en una escala de colores de rojo a verde entre cinco categorías siguiendo los quintiles de la distribución de valores, lo que permite visualizar rápidamente qué zonas están por encima o por debajo de la media.

La persona usuaria puede fácilmente incluir o eliminar niveles o modificar los valores de los intervalos en caso necesario. Además, el complemento representa las capas en un mapa por si se trata de un usuario avanzado y quiere combinar diversos datos o formas de representación.

El uso de QGIS, Python y los datos públicos del IECA para elaborar esta aplicación permiten facilitar su distribución y uso por parte de entidades públicas y privadas, sin necesidad de adquirir ninguna licencia. Por otra parte, al tratarse de una programación de código abierto, también existe la posibilidad de que este trabajo sea ampliado y personalizado para otras aplicaciones que puedan surgir.

CONCLUSIONES

La herramienta permite obtener de una forma muy rápida y sencilla diversas imágenes que sirven

para realizar una primera caracterización rápida de un entorno, identificando zonas con niveles elevados de vulnerabilidad. Esta caracterización puede usarse directamente en casos donde no se esperen impactos críticos o puede servir como base para una caracterización más detallada.

Por otro lado, es una herramienta que puede resultar efectiva también en el diseño de políticas públicas, ya que nos dan información sobre indicadores de los determinantes sociales y permiten conocer el punto de partida para abordar las desigualdades en salud con estas políticas.

T-5

Herme Móvil - Un paso adelante en la digitalización de la Inspección de Salud Pública en Galicia

Inés Mato Naveira

Subdirección General de Programas de Control de Riesgos Ambientales para la Salud
Dirección General de Salud Pública – Consellería de Sanidade - Xunta de Galicia
Ines.Mato.Naveira@sergas.es

RESUMEN

La aplicación Herme aparece en el año 2010 como un “Sistema de Información Integral del Ámbito de Inspección en la Salud Pública” para proporcionar una herramienta informática, accesible a través de la Web, para planificar, programar y gestionar todas las inspecciones de salud pública requeridas por la normativa de aplicación en la Comunidad Autónoma de Galicia, tanto en el ámbito de la seguridad alimentaria como de la sanidad ambiental.

Se diseñó como un sistema único y compartido por todo el ámbito de inspección de salud pública que agiliza los trámites que requieren compartir toda la información, con un acceso según perfiles de usuarios a nivel de zona, provincia o de servicios centrales.

Durante este tiempo la aplicación fue evolucionando según las necesidades de la inspección y de la normativa. Durante el año 2022 se realizaron las mejoras necesarias para poder implantar el nuevo proyecto Herme Móvil, que supone un cambio de tecnología y el uso de dispositivos móviles (*tablets*) en lugar de bolígrafos digitales para la recogida de información a través de protocolos de inspección.

El sistema de información Herme y Herme Móvil utiliza las nuevas tecnologías para registrar la información de manera fiable y ponerla a disposición de todo el sistema, estructurada de tal manera que facilite la gestión integral de los procesos de control oficial con un elevado grado de seguridad, validez, eficiencia y rapidez.

ANTECEDENTES

Desde el año 2010, se vienen desarrollando en la Xunta de Galicia actuaciones que suponen una mejora en la calidad de la información recogida durante las inspecciones gracias a las herramientas digitales. La inspección de Salud Pública forma parte del control oficial al que se someten los establecimientos/servicios/instalaciones con el fin de verificar el cumplimiento de la normativa sanitaria en el ámbito de la sanidad ambiental en la Comunidad Autónoma Gallega.

Hasta este momento, como resultado de la inspección, las actas de inspecciones se cubrían mediante una tecnología de bolígrafos digitales y actas con un entramado especial que permitía reconocer los campos codificados del acta, y volcarlos directamente en una base de datos sin necesidad de mecanización posterior.

DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE HERME MÓVIL

Durante el año 2022 se realizaron las mejoras necesarias para poder implantar el nuevo proyecto Herme Móvil, que supone un cambio de tecnología y que técnicamente es posible a través de un tercer componente que denominamos Herme_WSS como sistema interoperable con Herme y Herme Móvil. Esta nueva herramienta Herme Móvil se utiliza en dispositivos móviles (*tablets*) en lugar de bolígrafos digitales y ha sido diseñada íntegramente por la Dirección General de Salud Pública en colaboración con la Subdirección General de Sistemas y Tecnologías de la Información de la Consellería de Sanidade.

Técnicamente, esta aplicación móvil nativa tiene un desarrollo en Kotlin, aprovechando las ventajas de este lenguaje de programación para Android, así como una arquitectura MVVM (Modelo-Vista-Vista-Modelo) para garantizar la separación de responsabilidades y facilitar la escalabilidad y mantenimiento del código. Además, se realiza una optimización del uso de los recursos para garantizar un rendimiento eficiente de la aplicación así como un diseño con una interfaz de usuario intuitiva y atractiva para mejorar la experiencia del usuario.

Tras un período de pilotaje, realizado en junio de 2022, en el que participaron unos 40 inspectores veterinarios y farmacéuticos de salud pública, a finales del mes de abril de 2023 se inició la implantación del sistema en todas las zonas farmacéuticas y veterinarias, formando previamente a todo el personal inspector con el fin de ir sustituyendo, de manera progresiva el uso del bolígrafo digital por las tabletas con conexión de datos a Internet.

Este desarrollo se puede englobar en el eje de la *Digitalización de la administración y sus procesos* del

Componente 11: Modernización de las Administraciones públicas del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, con el que se pretende introducir nuevas tecnologías y simplificar los procedimientos, orientando el conjunto de las unidades administrativas a la atención a la ciudadanía y la resolución de sus problemas. En Galicia, existe también un Plan Estratégico de Transformación y Salud Digital de la Consellería de Sanidade 2023 – 2026 y en su línea estratégica 1 - Transformación digital de la salud pública encontramos dos líneas de actuación en las que se encuadra la digitalización del control oficial: la línea de actuación LA2 - Gestión integral de la sanidad ambiental y la línea de actuación LA3 – Gestión integral de la seguridad alimentaria.

Entre las diferentes funcionalidades de la aplicación Herme Móvil se encuentran que el personal inspector puede, actualmente, realizar:

- Validaciones de los datos de los diferentes establecimientos/servicios/instalaciones que han sido precargados mediante la sincronización con el aplicativo Herme.
- Visitas de inspección programadas en el calendario de cada inspector (previamente planificadas automáticamente en función del riesgo) cubriendo un protocolo donde se recoge toda la normativa de aplicación y se indica si es o no conforme con esta normativa reflejando la evidencia en caso de no conformidad. En los protocolos se pueden recoger las mediciones, dejar constancia de observaciones, fotografías, etc. Si la visita es desfavorable, porque existen incumplimientos de la normativa, se generará una visita de seguimiento para comprobar la subsanación del incumplimiento según el plazo que se le haya dado, precargando el protocolo de la visita anterior. En estas visitas será necesario también realizar una evaluación del riesgo de las que derivará la nueva frecuencia de inspección.
- Visitas de inspección no programadas mediante la realización de actas libres (en las que se elegirá utilizar o no el protocolo completo o una parte del mismo) tales como alertas, denuncias, etc.
- Visitas de inspección a nuevos establecimientos/servicios/instalaciones que no han sido dados de alta y validación de los datos del nuevo establecimiento/instalación por un gestor de censo, que es el perfil encargado de dar las altas/bajas en el sistema de información (bien a propuesta del inspector o por solicitud de la persona interesada).

Toda la información recogida en los protocolos se sincroniza con el Sistema de Información Herme en el PC, generando un acta digital que debe ser validada por

el personal inspector en la oficina, firmada mediante firma digital de seudónimo y enviada a la persona titular del establecimiento, servicio o instalación a través del sistema de notificaciones oficiales de la Xunta de Galicia, el sistema Notifica.gal. Todo ello integrado y gestionado desde el Sistema de Información Herme, con un elevado grado de seguridad, validez, eficiencia y rapidez.

Para mostrar el impacto de la implantación, indicar que desde mayo de 2023 hasta marzo de 2024, en el ámbito de la sanidad ambiental, el personal de inspección ha realizado un total de 1 279 actas D. De ellas el 89,6 % fueron visitas de inspección programadas (1 146 actas). Con respecto al número de actas totales programadas (C+D), las actas D suponen casi el 35 % de las actas realizadas. Hay que indicar que durante el año pasado, solo era posible hacer inspecciones programadas y que no estaban disponibles todos los protocolos de los programas de vigilancia, por lo que muchas visitas de programa y todas las visitas no programadas (incluidas las de comprobación de no conformidades) se tenían que realizar con un acta C, es decir con el bolígrafo digital. Esto hace que los dos sistemas *tablet* (actas serie D) y bolígrafo digital (actas serie C) sigan a día de hoy conviviendo hasta que todas las funcionalidades estén correctamente instaladas y en funcionamiento.

A partir del mes de abril del 2024 estarán implantados en la *tablet* los protocolos de los siguientes programas de vigilancia sanitaria: Aguas de Consumo Humano, Establecimientos y Servicios Biocidas, Productos Químicos, Prevención y Control de la Legionelosis, Piscinas de Uso Colectivo, Zonas de Baño, Centros de Bronceado, Establecimientos de tatuaje, Micropigmentación y Piercing y Sanidad Mortuoria. Solamente faltarían por implantar el programa de vigilancia sanitaria de Espacios Termales y el de Cosméticos y Productos de Cuidado Personal.

En todo este proceso encontramos **amenazas** a la implantación del aplicativo Herme Móvil, como la rapidez con la que avanza la tecnología, la obsolescencia tecnológica de los dispositivos, la limitación de los recursos económicos, humanos y técnicos para el desarrollo e implantación de la aplicación o las modificaciones legislativas de los últimos años que provocan que se tengan que adaptar los protocolos a esta nueva situación. Pero también encontramos **oportunidades** como la reducción de las tareas administrativas ya que permite la automatización de muchos de los procesos, la eliminación del papel en la mayor parte de las inspecciones o el disponer de la información en tiempo real y accesible en cualquier lugar.

Como **debilidades** podemos destacar la lentitud de la implantación de las diferentes versiones, la resistencia al cambio del personal inspector, los costes tanto iniciales

como de mantenimiento. Dentro de las **fortalezas** encontramos la experiencia de la organización en la digitalización, una mayor estandarización y objetividad en la redacción de las actas y la posibilidad de la explotación de la información que se recoge de forma estructurada en los protocolos y que permitirá realizar los análisis y obtener los informes a nivel de inspector, zona, provincia o servicios centrales para la evaluación de las actividades del control oficial (desde la planificación y programación hasta la ejecución).

RETOS DE FUTURO

La tecnología sigue evolucionando muy rápidamente y, la irrupción de la inteligencia artificial y los algoritmos, hará que estos sistemas de información sigan evolucionando mucho más rápidamente de lo que estamos acostumbrados.

Durante el año 2024 se realizarán mejoras que han sido solicitadas por el personal inspector, como poder ver *in situ* el acta de inspección, incorporar fotografías no solo al protocolo sino también al acta o redactar el acta por dictado. También se pretende mejorar los cuadros de mandos e informes predefinidos existentes para hacerlos más sencillos y personalizados según los perfiles de usuarios.

Como se ha comentado, uno de los objetivos que se plantean es la optimización de todos los procesos de control oficial de sanidad ambiental, integrando el sistema de información de la inspección Herme y Herme móvil con los aplicativos de otros actores implicados en este control oficial, por lo que se va a:

- Desarrollar las actas de toma de muestras interconectado la inspección con el nuevo sistema de información del laboratorio (Lab-Way LIMS) que se está implantando, gracias a la inversión de fondos europeos REACT-UE, en el Laboratorio de Salud Pública de Galicia.
- Llevar a cabo la interconexión con otros sistemas de gestión propios como, por ejemplo, TRAEX que es una herramienta de tramitación de procedimientos que permitirá que una vez tramitadas las declaraciones responsables, censos o registros de establecimientos/servicios/instalaciones estos se integren mediante validación experta al sistema de información de inspección Herme. Este aplicativo también se utiliza para tramitar los expedientes sancionadores por lo que será necesario una comunicación bidireccional entre ambos sistemas en la tramitación de estos expedientes sancionadores.
- Definir y desarrollar los indicadores de sanidad ambiental y de seguridad alimentaria que van a

aparecer en el Observatorio de Salud Pública de Galicia (<https://observatoriosaudepública.sergas.gal/es/inicio>) y que se actualizarán directamente desde el sistema de información Herme, lo que supondrá una apuesta decidida de la Dirección General de Salud Pública por la transparencia en sus actuaciones.

Ya fuera de nuestra comunidad autónoma, también será necesaria la interoperabilidad y/o la integración con otros aplicativos como los del Ministerio de Sanidad (SINAC, NAYADE, SILOE) y los de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición – AESAN (RGSEAA y TULSA).

Sin embargo, el reto más importante va a ser implicar a todo el personal de control oficial en este proceso de cambio para que haga suyo el proyecto, fomentando la formación así como aprovechando la experiencia y el talento y aumentando el reconocimiento profesional. La transformación digital no comprende solo a la tecnología sino que tiene que estar centrada en las personas que la van a utilizar.

CONCLUSIONES

La aplicación Herme Móvil, supone un paso adelante e innovador en la utilización de las nuevas tecnologías en la gestión integral de la información en tiempo real de la inspección de Salud Pública, al mismo tiempo que moderniza, simplifica y estandariza las actuaciones de todo el personal del control oficial de la Comunidad Autónoma de Galicia (en los ámbitos de la sanidad ambiental y la seguridad alimentaria).

Palabras clave: digitalización; inspección; control oficial; nuevas tecnologías; sistemas de información.

T-6

Tatuajes y *piercing* en la cartera de servicios de Salud Ambiental en Andalucía. Instrumentos para la gestión de riesgos

Ortiz Batanero JA

Coordinación de Seguridad Alimentaria y Salud Ambiental. Subdirección de Gestión Sanitaria. Servicio Andaluz de Salud
jantonio.ortiz@juntadeandalucia.es

La decoración artística de la piel mediante tatuaje, perforación cutánea (*piercing*) y otras técnicas de maquillaje semipermanente como la micropigmentación, es una práctica extendida entre la población más joven en los países occidentales. Su aplicación supone la ruptura o perforación de la barrera epidérmica y/o mucosas a distintos niveles de penetración, mediante utensilios punzantes o cortantes y la incorporación de pigmentos, colorantes u objetos, que pueden entrañar riesgos para la salud de personas usuarias y aplicadoras. Por ello, precisan la observación estricta de medidas higiénico-sanitarias, destrezas profesionales y conocimiento de los riesgos sanitarios, así como la protección a determinados colectivos, la información y consentimiento previo de la persona usuaria, sobre las técnicas concretas a las que va a someterse y sus riesgos.

Los peligros asociados a estas actividades, los requisitos normativos sobre las condiciones higiénico-sanitarias para realizarlas, las medidas para su autocontrol y las actividades de control sanitario oficial, pueden agruparse entorno a los siguientes grupos de peligros: infecciones, rechazos/reacciones alérgicas, otros efectos para la salud relacionados con factores intrínsecos de la persona usuaria y los relacionados con la protección, información y consentimiento de la persona usuaria.

Con la actualización de la normativa que regula las condiciones higiénico-sanitarias y técnicas relativas a la aplicación de tatuajes, micropigmentación y *piercing* (TMP) en Andalucía¹⁻⁴, se ha impulsado una nueva estrategia de gestión de los riesgos basada en la implantación de los principios del autocontrol en el sector y la inspección periódica y sistemática de estos establecimientos.

Los principales hitos de su implantación han sido los siguientes:

Constitución de un Grupo Focal TMP en el Servicio Andaluz de Salud, formado por profesionales con experiencia en el control sanitario oficial de estas actividades. Se han realizado revisiones de las normativas, bibliográficas no sistemáticas y visitas exploratorias a distintos establecimientos en el territorio para un mejor conocimiento de las actividades y sus riesgos.

Se agrupan los requisitos higiénico-sanitarios y de actividad establecidos en la normativa en *CRITERIOS DE RIESGO*. Estos estructuran los documentos de referencia y facilitan la valoración de riesgos de manera eficiente: “*Guía Oficial de los Sistemas de Autocontrol de establecimientos e instalaciones de Tatuaje, Micropigmentación y Piercing*”⁵ y “*Plan de Inspección Basado en el Riesgo de establecimientos e instalaciones de Tatuaje, Micropigmentación y Piercing en Andalucía (PIBR-TMP)*”⁶:

Caracterización de la Actividad

Nivel de cumplimiento normativo respecto a:

- Situación administrativa
- Procedimientos de limpieza, desinfección y esterilización
- Vacunación / inmunización de los aplicadores
- Formación / cualificación de los aplicadores
- Buenas prácticas de higiene
- Distribución funcional de los establecimientos
- Autorización de tintas y material de inserción
- Información y protección de las personas usuarias
- Trazabilidad
- Gestión de Residuos

Implantación de un Sistema documentado de autocontrol con las características de la guía oficial.

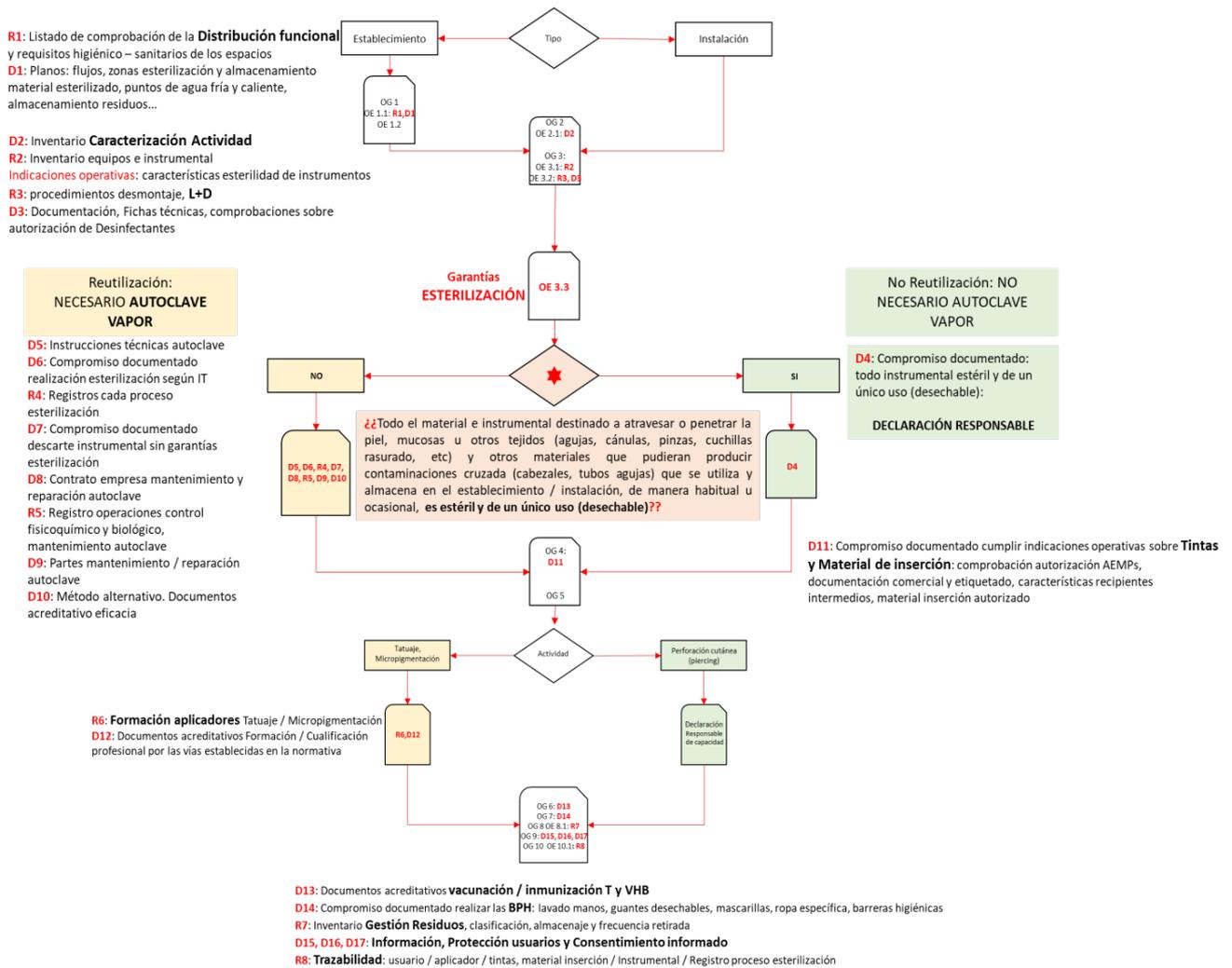
Búsqueda activa y sistemática de establecimientos e instalaciones TMP con estrategia similar en la Comunidad Autónoma, que complemente los censos obtenidos por las comunicaciones previas y otras actividades a demanda. Se impulsa mediante un Objetivo Común en los Acuerdos de Gestión de 2021 y 2022, con resultado exitoso: en 18 meses se multiplica por 10 el censo base de 2021, estabilizándose a partir de diciembre de 2022 hasta alcanzar los 930 establecimientos en la actualidad. El 60 % del censo se concentra en 8 de las 30 Unidades de Protección de la Salud en el territorio.

Se publica la guía oficial de los sistemas de autocontrol en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía en diciembre de 2021. Orienta los objetivos generales y específicos que debe cumplir el autocontrol de cada *criterio de riesgo* de manera documentada. Incluye

“Indicaciones operativas” sobre prácticas correctas que deben seguirse, “Documentación” y “Compromisos documentados” en forma de Declaración Responsable a disposición de la Autoridad Sanitaria y “Registros” para autocumplimentación, que deben actualizarse de manera continuada en el desarrollo de la actividad (figura 1).

En agosto de 2022 se comunica en la organización el PIBR-TMP. Establece la metodología de la Inspección Basada en el Riesgo (IBR-TMP): tipo de comprobaciones para cada *criterio de riesgo*, categorías de valoración, procedimiento y algoritmo para el dictamen de la IBR-TMP y clasificación de los establecimientos que determinen la frecuencia y priorización de estas inspecciones en base al riesgo. Ambos se obtienen de manera independiente por el resultado de las comprobaciones.

Figura 1. Diagrama de flujo. Sistemas de autocontrol TMP (Andalucía)



Desarrollo de un aplicativo para dispositivos móviles que facilita al profesional la realización de la IBR-TMP de forma adecuada: guía sus comprobaciones de forma ordenada, armoniza las actividades en el territorio, su documentación de manera sistemática y georreferenciación de los establecimientos.

Participación de los profesionales: se exploran las percepciones del control oficial mediante cuestionario estructurado para aplicar técnicas basadas en el *Análisis Importancia – Valoración IPA (Martilla JA, 1977)* y

evaluación cualitativa de atributos (*Kano et al., 1984*). Ha permitido identificar las percepciones de los facultativos entorno al nivel de importancia que otorgan a los *criterios de riesgo* que estructuran los documentos de referencia, así como sus expectativas de cumplimiento de autocontrol por parte de los aplicadores. Se obtiene una medida aproximada del nivel de satisfacción de los profesionales en el autocontrol que resulta de utilidad en la evaluabilidad intermedia de estos procedimientos y su mejora continua⁷. Igualmente se ha determinado el nivel de satisfacción respecto a los instrumentos de inspección

disponibles y su disposición a otros instrumentos de control oficial que pudieran implantarse en el futuro.

Formación del control oficial TMP: más del 75 % ha participado en alguna de las sesiones de implantación de la guía oficial y plan de inspección y de formación acreditada por el Instituto Andaluz de Administración Pública.

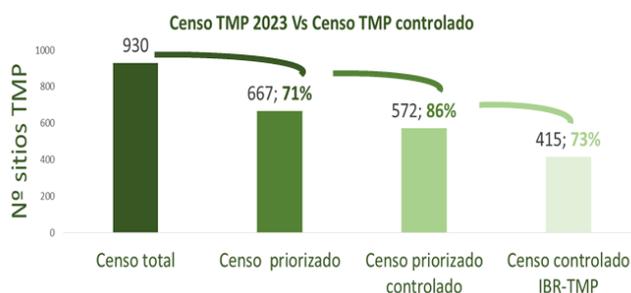
Cumplimiento de la programación de Inspecciones Basadas en el Riesgo y la gestión de las desviaciones e incumplimientos detectados mediante visitas de Seguimiento. Impulsado como Objetivo Común en el Acuerdo de Gestión: se alcanza el valor óptimo en todas las Unidades de Protección de la Salud en 2022 y 2023.

Evaluación del PIBR-TMP y Plan de Acción para la mejora relacionadas con la búsqueda activa del censo, la calidad y coherencia de los datos sobre actuaciones que registran los profesionales en los sistemas de información, garantizar la inclusión en las programaciones de IBR-TMP los sitios no controlados anteriormente, cumplir los plazos en el seguimiento de las actuaciones y evolucionar el aplicativo de apoyo para facilitar el seguimiento, registro en ALBEGA y digitalización completa de la actuación. Se comunica en el Boletín Epidemiológico Semanal de agosto 2023⁸.

RESULTADOS

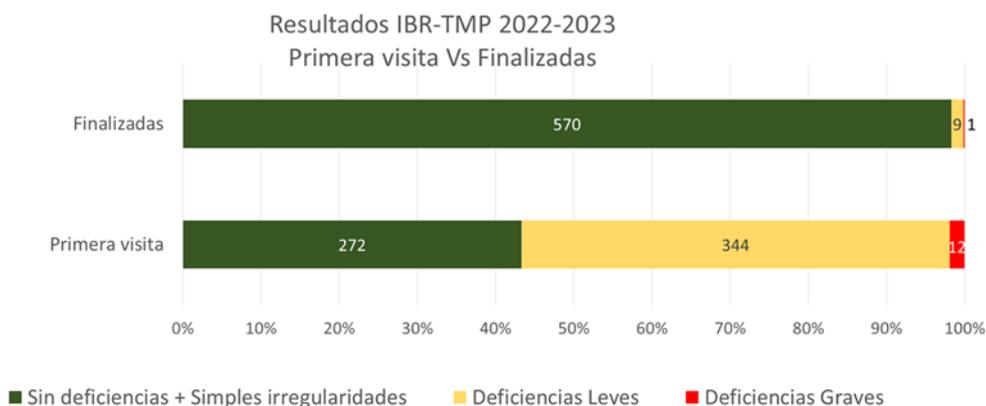
Controlado el 86 % del censo priorizado: aquellos que realizan tatuajes y/o *piercing*, que suponen el 71 % del censo total. El 79 % de las actuaciones se corresponden con la Inspección Basada en el Riesgo que establece el PIBR-TMP con un total de 629 IBR-TMP realizadas (figura 2).

Figura 2. Control sanitario oficial del censo TMP 2023



Casi el 60 % de las IBR-TMP han requerido seguimiento. Menos del 3 % precisa la adopción de medidas cautelares o expediente sancionador (figura 3).

Figura 3. Resultados IBR-TMP

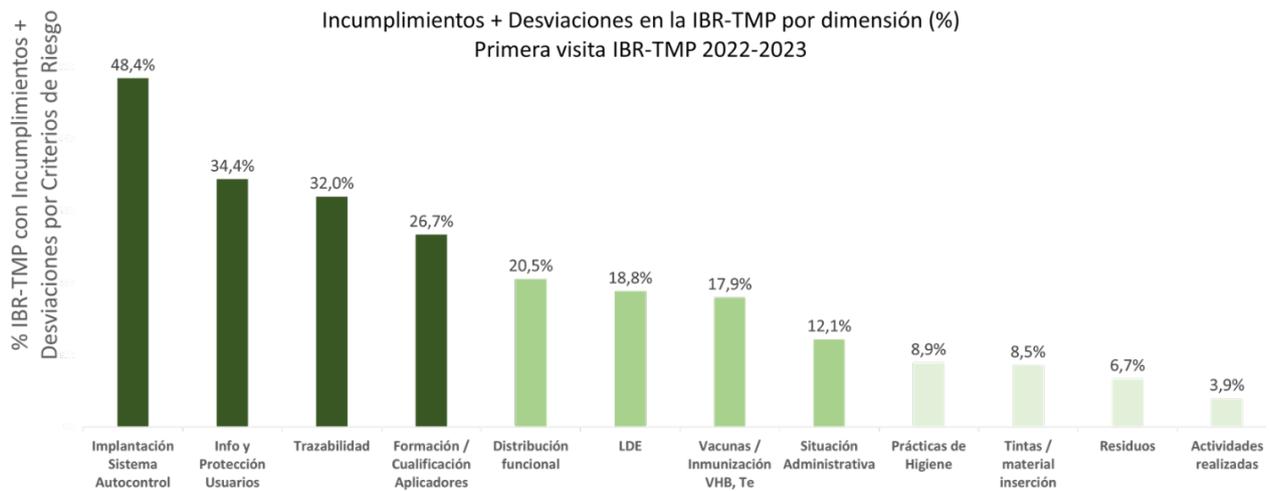


Los incumplimientos y desviaciones detectadas en la primera visita se relacionan con la implantación del sistema de autocontrol (48 %), los procedimientos de información, protección y trazabilidad (34 %), así como los requisitos sobre la formación/capacitación profesional de los aplicadores (27 %) (figura 4).

Las características más frecuentes de los sitios inspeccionados son:

- 7 de cada 10 disponen de un único aplicador y reciben una media inferior a 3 usuarios al día. Uno de cada 10 tiene entre sus prácticas recibir o participar como invitados en otros estudios, congresos de tatuadores/anilladores, de la misma o de otras comunidades autónomas o países con otros requisitos higiénico sanitarios y de actividad diferentes.
- 8 de cada 10 establecimientos garantizan la esterilidad del material destinado a atravesar la piel o mucosas o

Figura 4. Desviaciones e incumplimientos detectados en las IBR-TMP



que pudieran producir contaminaciones cruzadas mediante instrumental estéril desechable de un solo uso, si bien se detecta alta variabilidad en el territorio.

- Es más frecuente que garanticen la esterilidad mediante autoclave de vapor en aquellos establecimientos que realizan perforación cutánea o *piercing*: en la mitad de los establecimientos con esta actividad. Por el contrario, 9 de cada 10 establecimientos que realizan tatuajes, garantizan la esterilidad mediante el uso de instrumental estéril desechable de un solo uso.
 - La mitad de establecimientos que realizan *piercing*, practican perforaciones de mayor riesgo como dilataciones, rotura de mucosas, cartílagos, encías, inserción bajo la piel. Tres de cada diez sitios que realizan tatuajes, practican pigmentaciones en zonas de peor acceso, cicatrizadas, de reconstrucción.
- Permite la georreferenciación de establecimientos durante la inspección, y se adapta a situaciones de baja cobertura de datos en nuestros dispositivos móviles sin pérdida de la información.
 - Almacena las inspecciones pendientes de una segunda actuación para facilitarla.
 - Documenta la actuación con archivo pdf enviado automáticamente al correo electrónico corporativo del profesional.
 - Se emplean métricas de uso y técnicas de evaluación cualitativa de atributos para medir la aceptabilidad de la herramienta por los profesionales: utilizada por el 72 % de inspectores que realizan IBR-TMP; el 68 % se manifiesta favorable a su implantación. Casi la mitad de profesionales sentiría insatisfacción en caso de no tenerla disponible. Solo el 7 % manifiesta resistencias a su implantación.

Características del aplicativo para realizar las IBR-TMP

- Diseño, realización y mantenimiento con recursos propios: "de coste cero".
- Funcional en dispositivos móviles, *tablets* o portátiles, compatible con cualquier marca de dispositivo, sistema operativa y navegador. Alojado en web. Sin instalación de software.
- Su integración con los sistemas de información en desarrollo, facilitará la introducción automática de las actuaciones en el sistema de información ALBEGA mediante una herramienta de escritorio RPA puente que trabaja en segundo plano y de funcionamiento autónomo.

Figura 5. Aplicativo para dispositivos móviles de apoyo al PIBR-TMP



CONCLUSIONES

Implantada la estrategia de gestión de riesgos y control oficial, debe avanzarse en la consolidación de los sistemas documentados de autocontrol en el sector y la captación de establecimientos no censados mediante estrategias basadas en la transparencia de los censos controlados por las autoridades sanitarias y la dinámica de su estado sanitario. Igualmente deben afrontarse otros retos relacionados con los criterios de flexibilidad en el autocontrol para actividades de menor riesgo, evolución del aplicativo móvil para la inspección y planes de muestreo para peligros biológicos y químicos.

Si bien las actividades, los peligros y requisitos normativos en otros ámbitos de la Salud Ambiental y Seguridad Alimentaria son diferentes, tanto la estrategia de gestión de riesgos como el aplicativo móvil de apoyo a las actuaciones, pueden ser implantados en otras áreas de conocimiento en Protección de la Salud. Con las adaptaciones necesarias, y tras su testeo en un ámbito de menor número de establecimientos y facultativos implicados como el que nos ocupa, puede ser una herramienta de utilidad para guiar las comprobaciones, metodologías aplicadas, valoraciones, dictamen de la inspección y clasificación de los establecimientos. Todo ello documentado in situ durante la inspección.

REFERENCIAS

1. Decreto 71/2017, de 13 de junio, por el que se regulan las condiciones higiénico-sanitarias y técnicas de las actividades relativas a la aplicación de técnicas de tatuaje, micropigmentación y perforación cutánea piercing. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía nº 116, de 20 de junio.
2. Corrección de errores del Decreto 71/2017, de 13 de junio, por el que se regulan las condiciones higiénico-sanitarias y técnicas de las actividades relativas a la aplicación de técnicas de tatuaje, micropigmentación y perforación cutánea piercing. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía nº 116, de 20 de junio.
3. Decreto 130/2021, de 30 de marzo, por el que se modifica el Decreto 71/2017, de 13 de junio, por el que se regulan las condiciones higiénico-sanitarias y técnicas de las actividades relativas a la aplicación de técnicas de tatuaje, micropigmentación y perforación cutánea-piercing. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía nº 63, de 6 de abril.
4. Resolución de 22 de diciembre de 2021, de la Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica, por la que se aprueba la Guía Oficial para la elaboración de los sistemas de autocontrol higiénico-sanitarios de tatuaje, micropigmentación y piercing en Andalucía. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía nº 250, de 30 de diciembre.
5. Junta de Andalucía. Consejería de Salud y Familias. Guía Oficial de Sistemas de Autocontrol de establecimientos e instalaciones de Tatuaje, Micropigmentación y Piercing en Andalucía. Consejería de Salud y Familias. Junta de Andalucía. 2022 Disponible en: https://juntadeandalucia.es/export/drupaljda/GuiaSistemasAutocontrolTatuajes_final.pdf.
6. Junta de Andalucía. Consejería de Salud y Consumo. Plan de Inspección Basado en el Riesgo de establecimientos e instalaciones de Tatuaje, Micropigmentación y Piercing en Andalucía (PIBR-TMP). Junta de Andalucía. 2022 Disponible en: https://juntadeandalucia.es/sites/default/files/inline-files/2022/09/PIBR_TMP%20V%20FINAL%20160822%28F%29.pdf.
7. Ortiz-Batanero JA, et al. Análisis Importancia-Valoración IPA: una medida del nivel de satisfacción de los inspectores sobre el autocontrol de peligros en establecimientos de tatuaje y piercing en Andalucía. Revista de Salud Ambiental 23.2 (2023): 141-153. Disponible en: <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/1507>.
8. Evaluación del Plan de Inspección basado en el riesgo de actividades de tatuajes, micropigmentación y piercing, PIBR-TMP: resultados de la Programación 2022 y Plan de Acción. Boletín Epidemiológico Semanal 28.32 (2023): 1-6.

T-7

Escenarios de cambio climático y su impacto en el territorio

Juan José Guerrero Álvarez

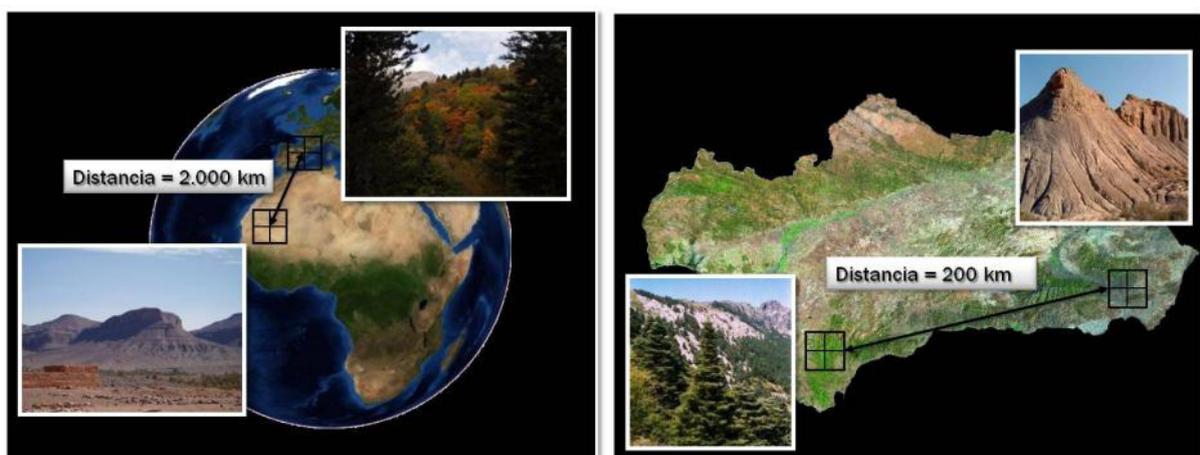
Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Agencia de Medio Ambiente y Agua de la Junta de Andalucía
 jjguerrero@agenciamedioambienteyagua.es

Los *Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía (ELCCA)* es un proyecto cuyo objetivo consiste en generar y proveer de información territorial sobre los efectos del cambio climático en Andalucía a escala local. A finales del siglo XX ya eran conocidas las implicaciones que el cambio climático iba a tener a nivel mundial, sin embargo, no era posible poder precisar sus efectos a nivel local, ya que la información generada es de poco detalle al estar resuelta a una resolución global donde únicamente pueden distinguirse las diferencias entre continentes y países. La principal herramienta de la que se dispone para la prospección del clima futuro son los *Modelos de Circulación General* o *MCGs*. Se trata de modelos físicos implementados en programas informáticos capaces de resolver numéricamente los sistemas de ecuaciones diferenciales que constituyen de la termodinámica atmosférica, y que aplicados a una malla tridimensional que representa el globo terráqueo, simulan la dinámica de los flujos de energía, masa y cantidad de movimiento que tienen lugar entre la atmósfera, continentes y océano. De su resolución mediante integración temporal, que requiere un alto coste computacional, se obtiene la evolución del estado de la atmósfera. Los primeros simuladores solo tenían

en cuenta la atmósfera y océanos, mientras que los actuales incorporan submodelos que simulan aspectos específicos como el ciclo del carbono, masas de hielo, bioquímica, la biogeología marina, etc. Por definición, estos requieren trabajar a escala planetaria, y el alto coste computacional no admite entrar en el detalle exigido por regiones como Andalucía, donde existe una variabilidad climática muy acusada.

Andalucía es una región rica y diversa. Buena parte de estos valores reside en su clima, caracterizado por un periodo estival donde todos los paisajes se zambullen en un periodo crítico de varios meses cálidos y sin precipitaciones. Se trata del Clima Mediterráneo, y esta región ha sabido reproducir las combinaciones más sorprendentes y variopintas de todos los climas del planeta en muy poco espacio, impregnado de un peculiar carácter a sus paisajes y paisanos. Desde los *bosques de Pinsapos*, un abeto mediterráneo que crece en la *Sierra de Grazalema* bajo una precipitación de más de 2 500 mm acumulados al año, hasta el *Desierto de Tabernas*, con precipitaciones menores de 200 mm, son un claro ejemplo del caleidoscopio climático andaluz.

Figura 1. Diversidad climática de Andalucía e importancia del clima local. En Andalucía, el clima mediterráneo adapta formas semejantes a climas muy distanciados del planeta. De izquierda a derecha: a nivel global y a 2 000 km de distancia, el desierto de montaña del Sahara y bosques de abetos y hayas del Pirineo; siguiente figura, a 200 km de distancia, bosques de pinsapo y quejigo y desierto de Tabernas



Solo el hecho de concentrar tal diversidad de climas y sus consecuentes paisajes, en tan poco espacio, da una primera medida de la importancia que conlleva en los estudios relacionados con el clima, afinar la escala de trabajo. De esta forma, si los climas son diversos también cabe esperar que las consecuencias del cambio climático también lo sean. Esta ha sido una premisa sustancial a la hora de abordar este proyecto, y de aquí su nombre: “Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía”.

Los MCGs presentan una capacidad notable para simular la circulación general atmosférica y los fenómenos asociados a ella. El problema surge cuando se quiere trabajar a escalas menores, donde los fenómenos locales no son recogidos correctamente y las variables, especialmente en superficie, no se aproximan a los valores observados. Estas limitaciones se deben, en gran parte a dos razones: la primera, a que la resolución de cálculo de los MCGs no recoge correctamente la topografía específica de cada región y por tanto omiten ciertos fenómenos locales de gran importancia; y en segundo lugar, a que al parametrizar ciertos fenómenos se está suponiendo que estos se comportan de igual manera en todas las regiones cuando no tiene por qué ser así. Se hace por tanto necesario extraer, de la información más fiable aportada por los MCGs (información de baja resolución, y preferentemente de atmósfera libre), la información requerida por los modelos de impacto (información de alta resolución o local, y en superficie). Ese proceso se denomina “Downscaling” o Regionalización.

Con el nombre de “Downscaling” se engloban un conjunto de metodologías que permiten precisar los efectos a escala local, a partir de unas condiciones meteorológicas generales en todo el planeta. En todos los casos, dichas metodologías llevan inherentes una serie de incertidumbres acumuladas desde los mismos MCGs: la evolución futura de la sociedad, como población, distribución de riqueza, transmisión tecnológica, etc., emisiones de GEI, los factores considerados en el MCG, las técnicas de regionalización, etc. Sin embargo, estas simulaciones del clima futuro son lo suficientemente robustas como para ser utilizadas en planificación y definición de políticas relativas a cualquier actividad humana que se proyecte hacia el futuro más de una década (gestión forestal, planificación hidrológica, urbanística, agrícola, turística, etc.).

Por otra parte, el progreso científico y tecnológico está permitiendo reducir la incertidumbre de cada una de estas fases. De aquí la importancia que conlleva la actualización periódica de los escenarios de cambio climático. Este hecho es tan crucial que la propia Organización de las Naciones Unidas (ONU) organiza y planifica su actualización por medio del *International Panel for Climate Change*, (IPCC, www.ipcc.ch). Desde el principio se comprendió que el cambio climático podría ser fuente de disputas y conflictos de intereses entre

países y que había que definir una fórmula que impidiese la controversia en la interpretación de las conclusiones. Los *Informes del IPCC* son elaborados por varios miles de científicos, en base a investigaciones científicas obligatoriamente publicadas en revistas de impacto y avalados científicamente. Todos los países que integran la ONU pueden exigir la participación en las revisiones de los científicos que elijan. Y al final, cada una de las frases del informe debe aprobarse, no por mayoría, sino por unanimidad. Como resultado, los informes del IPCC son el “*mínimo común denominador*” del conocimiento científico en la materia y recogen aquello en lo que todos los científicos implicados en el estudio del cambio climático están de acuerdo y que ningún investigador ha sido capaz de rebatir con argumentos científicos. Algunos de los investigadores participantes “van más allá”, reflejando que los cambios pueden ser más drásticos y peligrosos: son también resultados científicos, pero como no tienen el respaldo unánime, no se incluyen en los informes.

Los *ELCC de Andalucía* son un programa de actualización de los diferentes *Informes del IPCC* llevado a cabo por la *Red de Información Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (REDIAM)*, mejorando continuamente la calidad y variedad de información hasta el punto de ofrecer hoy en día más de 100 variables de distribución territorial proyectadas hasta el 2100. Actualmente ha sido finalizado en el *Quinto Informe de Evaluación (AR5, Assessment Report 5) del IPCC finalizado en 2014 (IPCC, 2014)*, mientras que el *6º Informe* ya está disponible en red para su descarga y visualización, a falta de finalizar la síntesis de los resultados. Toda la información aquí contenida permite diseñar las políticas locales de adaptación al cambio climático, tanto a nivel medioambiental, como económico y social.

REFERENCIAS

1. Bentsen et al, 2019. NCC or ESM2-MM model output prepared for CMIP6 ScenarioMIP. Version YYYYMMDD[1]. Earth System Grid Federation. DOI: 10.22033/ESGF/CMIP6.608.
2. Bi Daohua et al, 2020. Configuration and spin-up of ACCESS-CM2, the new generation Australian Community Climate and Earth System Simulator Coupled Model. *Journal of Southern Hemisphere Earth Systems Science* 70, 225-251. <https://doi.org/10.1071/ES19040>.
3. Cherchi et al, 2019. Global Mean Climate and Main Patterns of Variability in the CMCCM2 Coupled Model. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 11(1), 185-209.
4. EC-Earth Consortium (EC-Earth), 2019: EC-Earth-Consortium ECEarth3-Veg model output prepared for CMIP6 Scenario MIP. Earth System Grid Federation. DOI:10.22033/ESGF/CMIP6.727.
5. Eyring et al, 2016: Overview of the Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) experimental design and organization, *Geosci. Model Dev.*, 9, 1937-1958, DOI:10.5194/gmd-9-1937-2016.

6. Good P et al, 2019. MOHC UKESM1.0-LL model output prepared for CMIP6 ScenarioMIP ssp245. 1].Earth System Grid Federation. DOI:10.22033/ESGF/CMIP6.6339.
7. Gutierrez et al, 2013: Reassessing statistical downscaling techniques for their robust application under climate change conditions. *J. Climate*, 26, 171–188, DOI: 10.1175/JCLI-D-11-00687.1.50/52.
8. Meinshausen et al, 2019: The SSP greenhouse gas concentrations and their extensions to 2500, *Geosci. Model Dev. Discuss.*, <https://doi.org/10.5194/gmd-2019-222>, in review, 2019.
9. Patz JA. et al, 2005. Impact of regional climate change on human health. *Nature* 438, 310–7.
10. Riahi et al, 2017: The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview, *Global Environmental Change*, Volume 42, 2017, Pages 153-168, ISSN 0959-3780.
11. Ribalaygua J et al, 2013: Description and validation of a two-step analogue/regression downscaling method. *Theoretical and Applied Climatology* 114: 253-269. DOI 10.1007/s00704-013-0836-x.
12. Seferian R. (2019). CNRM-CERFACS CNRM-ESM2-1 model output prepared for CMIP6 AerChemMIP hist-1950HC. Version YYYYMMDD[1].Earth System Grid Federation. DOI:10.22033/ESGF/CMIP6.4041.

T-8

Nuevos retos de salud: la (re) aparición de enfermedades transmitidas por vectores artrópodos desde la mirada de *One Health*

Daniel Bravo Barriga

Departamento de Sanidad Animal, Grupo de Investigación en Sanidad Animal y Zoonosis (GISAZ), Universidad de Córdoba, Córdoba, España
 dbravo.barriga@gmail.com

En los últimos años, hemos sido testigos de una preocupante tendencia que está marcando un nuevo capítulo en la historia de la salud pública a nivel mundial: el resurgimiento y la emergencia de enfermedades transmitidas por artrópodos^{1,2} (tabla 1). Este fenómeno, que afecta tanto a países desarrollados como en vías de desarrollo, nos obliga a adoptar un enfoque integral y multidisciplinario para abordar estos desafíos desde la perspectiva de *One Health*³

El concepto de *One Health*, que reconoce la interconexión entre la salud humana, animal y ambiental, se revela como una herramienta fundamental para comprender y enfrentar la complejidad de estas enfermedades⁴. La interrelación entre la naturaleza, las ciudades, los humanos, los animales, los patógenos y los artrópodos desempeña un papel crucial en la emergencia de enfermedades (figura 1). Esta interacción compleja crea un entorno propicio para la aparición y

Tabla 1. Enfermedades emergentes o re-emergentes más importantes transmitidas por artrópodos en Europa

Enfermedad	Especie de Artrópodo Transmisor
Chikungunya	<i>Aedes aegypti</i> , <i>Aedes albopictus</i>
<i>Dirofilaria</i>	<i>Culex</i> spp.
Enfermedad de Lyme	<i>Ixodes</i> spp.
<i>Leishmania</i>	Flebotomos
Nairovirus (Fiebre hemorrágica de Crimea-Congo)	<i>Hyalomma</i> spp.
Phlebovirus	Flebotomos
<i>Plasmodium</i>	<i>Anopheles</i> spp.
Virus de Saint Luis	<i>Aedes</i> , <i>Culex</i> , y otros mosquitos
Virus del Nilo Occidental	<i>Culex</i> spp.
Virus del Valle del Rift	<i>Aedes</i> spp., <i>Culex</i> spp
Virus Dengue	<i>Aedes aegypti</i> , <i>Aedes albopictus</i>
Virus Zika	<i>Aedes aegypti</i> , <i>Aedes albopictus</i>

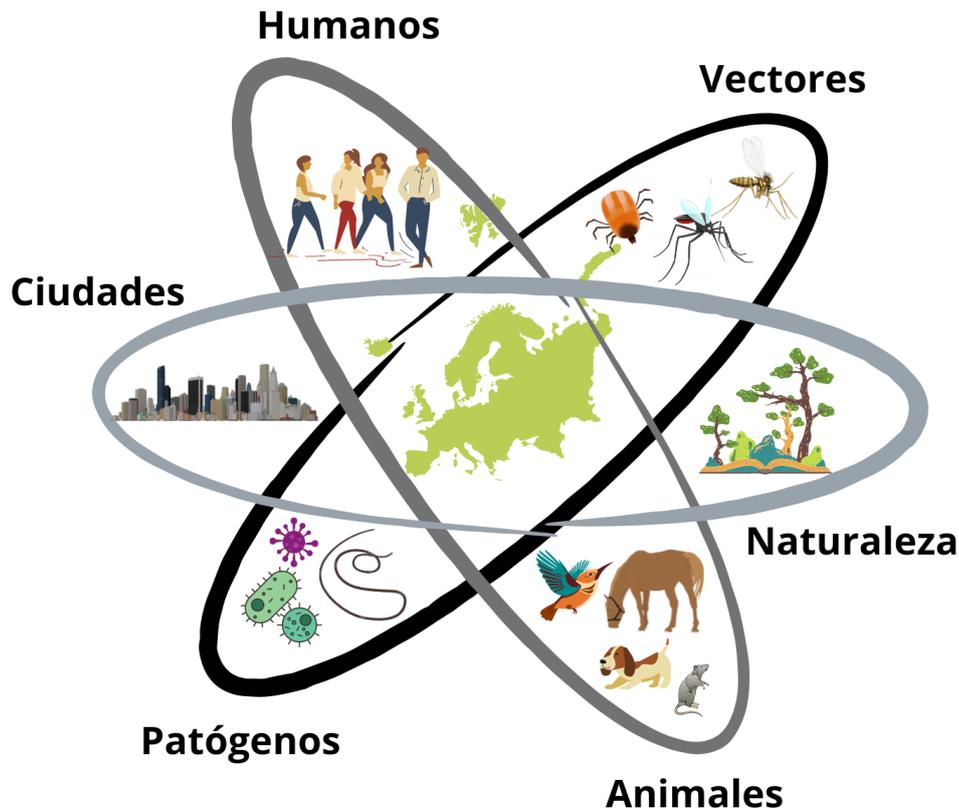
Fuente: Elaboración a partir de (Chala & Hamde, 2021; Maia, 2024).

propagación de enfermedades emergentes vectoriales. En el caso de estas enfermedades, esta visión integrada cobra especial relevancia, ya que la proliferación de estos patógenos está influenciada por una variedad de factores interrelacionados.

Entre estos factores, destacan los cambios climáticos, que alteran los patrones de distribución y actividad de los vectores, así como la urbanización descontrolada, la deforestación y la expansión agrícola, que modifican

los hábitats naturales y crean condiciones propicias para la proliferación de los artrópodos vectores y los microorganismos que transmiten entre diferentes hospedadores¹. El empeoramiento de la salud de los ecosistemas tiene un impacto directo en la salud humana. La degradación ambiental y la pérdida de biodiversidad pueden favorecer la proliferación de vectores y la transmisión de enfermedades, lo que destaca la necesidad de conservar y restaurar los ecosistemas como parte de una estrategia integral de salud pública¹³.

Figura 1. Interrelación entre diferentes eslabones/sectores involucrados en la re-emergencia de patógenos en Europa



Fuente: Elaboración propia.

La migración humana, la globalización y el comercio internacional también juegan un papel crucial en la dispersión de enfermedades transmitidas por vectores^{5,6}. El movimiento de personas, animales y mercancías a nivel global facilita la propagación no solo de estos patógenos, sino también de sus vectores a diferentes regiones del mundo de una forma rápida⁷, siendo el máximo exponente el mosquito tigre (*Aedes albopictus*)⁸ lo que hace que sea necesario un enfoque coordinado a nivel internacional para abordar estos desafíos de manera efectiva.

En este contexto, es crucial destacar que la resistencia a los antimicrobianos puede estar relacionado con un repunte de diversos patógenos^{9,10}. Además, el uso inadecuado y continuo de insecticidas para el control químico de las poblaciones de vectores ha generado resistencia a estos productos, con consecuencias aún desconocidas para la competencia del vector¹¹. Esta resistencia podría en un futuro no tan lejano, obstaculizar los esfuerzos de control de vectores y la propagación de enfermedades, lo que enfatiza la necesidad de desarrollar nuevas estrategias basadas en la investigación científica y la innovación tecnológica¹².

El resultado de esta compleja interacción entre factores biológicos, ambientales, sociales y económicos es el aumento en la incidencia y la dispersión geográfica de enfermedades como la malaria, leishmaniosis, dengue, fiebre amarilla, enfermedad de Lyme, fiebre del Nilo Occidental y el virus del Zika, entre otras¹⁴. Estas enfermedades y la presencia de sus vectores no solo representan una carga significativa para la salud pública, sino que también tienen un impacto socioeconómico considerable en las comunidades afectadas, exacerbando la pobreza y la desigualdad^{15,16}.

Para hacer frente a estos desafíos, es crucial fortalecer la vigilancia epidemiológica, mejorar la capacidad de diagnóstico y tratamiento, y promover estrategias de prevención efectivas. Esto incluye la implementación de manejo integrado de vectores, la educación y concientización de la población sobre las medidas de protección personal y ambiental, el desarrollo de vacunas y terapias innovadoras, así como la investigación continua sobre la biología y ecología de los vectores y los patógenos que transmiten¹².

No podemos desdeñar que el uso de la Inteligencia Artificial (IA) en el control de insectos y enfermedades

emergentes representa una vanguardia prometedora en la lucha contra las amenazas para la salud pública¹⁷. La IA ofrece herramientas y técnicas innovadoras que pueden mejorar significativamente la capacidad de identificar las especies de insectos, prevenir, detectar y controlar la propagación de enfermedades transmitidas por vectores^{18,19}. Es importante destacar que el uso de la IA en el control de insectos y enfermedades emergentes no es una solución única, sino una herramienta complementaria que puede mejorar las capacidades existentes²⁰. La colaboración entre expertos en IA, entomólogos médico-veterinarios, epidemiólogos y profesionales de la salud pública es fundamental para garantizar que las aplicaciones de IA sean efectivas y éticas. Se deben abordar cuestiones relacionadas con la privacidad de los datos, la equidad y la transparencia en el desarrollo y la implementación de sistemas de IA en este contexto²¹.

En este sentido, es esencial que los sistemas de salud dispongan de profesionales especializados en diferentes competencias y cuya interrelación sea eficaz, es decir, contar con equipos multidisciplinares. Especial relevancia está adquiriendo en muchos países, la demanda cada vez mayor de las instituciones públicas y privadas de contar con profesionales especializados en entomología médico-veterinaria para contribuir a abordar los desafíos globales relacionados con la salud y el bienestar humanos y el cambio ambiental²². Sin embargo, la entomología médica ha sido un campo cada vez más reducido durante las últimas décadas²³, y la falta de científicos y expertos en artrópodos vectores puede interferir con la capacidad del país para responder a los brotes de enfermedades, por lo que algunas instituciones de renombre como el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) tienen como objetivo capacitar a los entomólogos de salud pública en las habilidades y técnicas necesarias para responder a las enfermedades transmitidas por vectores²⁴. Esto incluye profesionales con conocimientos y comprensión profunda de la biología de los vectores, los métodos de muestreo y control de poblaciones de vectores, técnicas de diagnóstico de enfermedades, análisis de datos epidemiológicos y modelado de enfermedades²⁵. Estos profesionales desempeñan un papel crítico en la vigilancia, prevención y control de enfermedades transmitidas por vectores, ayudando a proteger la salud pública y mitigar el impacto de los brotes en las comunidades.

Por tanto, la colaboración entre diferentes sectores, como la salud, la agricultura, el medio ambiente, la educación y la investigación, se vuelve fundamental para abordar de manera efectiva los desafíos presentados por las enfermedades transmitidas por vectores artrópodos²⁶. Esta colaboración interdisciplinaria y multisectorial puede ayudar a identificar soluciones innovadoras y sostenibles que aborden no solo las consecuencias

inmediatas de estas enfermedades, sino también sus causas subyacentes a nivel sistémico.

En conclusión, el resurgimiento y la emergencia de enfermedades transmitidas por vectores representan un desafío global que requiere una respuesta integral y coordinada. A través de un enfoque basado en *One Health*, la colaboración entre diferentes sectores y disciplinas, la investigación científica y la innovación tecnológica en nuevas herramientas, podemos trabajar juntos para mitigar el impacto de estas enfermedades y construir un futuro más saludable y sostenible para todos.

REFERENCIA

1. Chala B, Hamde F. Emerging and Re-emerging Vector-Borne Infectious Diseases and the Challenges for Control: A Review. *Front Public Heal*. 2021 Oct 5;9:1466.
2. Maia C. Sand fly-borne diseases in Europe: epidemiological overview and potential triggers for their emergence and re-emergence. *J Comp Pathol*. 2024 Feb 1;209:6–12.
3. Evans BR, Leighton FA. A history of One Health. *OIE Rev Sci Tech*. 2014 Aug 1;33(2):413–20.
4. Zinsstag J, Schelling E, Waltner-Toews D, Tanner M. From “one medicine” to “one health” and systemic approaches to health and well-being. *Prev Vet Med [Internet]*. 2011 Sep 9 [cited 2024 Apr 1];101(3–4):148. Available from: /pmc/articles/PMC3145159/.
5. Duval L. Climate Change, Vector-Borne Diseases, and Migration. *Handb Labor, Hum Resour Popul Econ [Internet]*. 2022 [cited 2024 Apr 1];1–15. Available from: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-57365-6_247-1.
6. Cosner C, Beier JC, Cantrell RS, Impoinvil D, Kapitanski L, Potts MD, et al. The Effects of Human Movement on the Persistence of Vector-Borne Diseases. *J Theor Biol [Internet]*. 2009 Jun 6 [cited 2024 Apr 1];258(4):550. Available from: /pmc/articles/PMC2684576/.
7. Lühken R, Brattig N, Becker N. Introduction of invasive mosquito species into Europe and prospects for arbovirus transmission and vector control in an era of globalization. *Infect Dis Poverty* 2023 121 [Internet]. 2023 Nov 30 [cited 2024 Apr 1];12(1):1–15. Available from: <https://idpjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40249-023-01167-z>.
8. Sherpa S, Blum MGB, Capblancq T, Cumer T, Rioux D, Després L. Unravelling the invasion history of the Asian tiger mosquito in Europe. *Mol Ecol [Internet]*. 2019 May 1 [cited 2024 Apr 1];28(9):2360–77. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/mec.15071>.
9. Vanaerschot M, Huijben S, Van den Broeck F, Dujardin JC. Drug resistance in vectorborne parasites: multiple actors and scenarios for an evolutionary arms race. *FEMS Microbiol Rev [Internet]*. 2014 Jan 1 [cited 2024 Apr 1];38(1):41–55. Available from: <https://dx.doi.org/10.1111/1574-6976.12032>.
10. Gudipati S, Zervos M, Herc E. Can the One Health Approach Save Us from the Emergence and Reemergence of Infectious Pathogens in the Era of Climate Change: Implications for Antimicrobial Resistance? *Antibiotics [Internet]*. 2020 Sep 1 [cited 2024 Apr 1];9(9):1–7. Available from: /pmc/articles/PMC7557833/.

11. Juache-Villagrana AE, Pando-Robles V, Garcia-Luna SM, Ponce-García G, Fernandez-Salas I, Lopez-Monroy B, et al. Assessing the Impact of Insecticide Resistance on Vector Competence: A Review. *Insects* 2022, Vol 13, Page 377 [Internet]. 2022 Apr 12 [cited 2024 Apr 1];13(4):377. Available from: <https://www.mdpi.com/2075-4450/13/4/377/htm>.
12. Miranda LS, Rudd SR, Mena O, Hudspeth PE, Barboza-Corona JE, Park HW, et al. The Perpetual Vector Mosquito Threat and Its Eco-Friendly Nemeses. *Biol* 2024, Vol 13, Page 182 [Internet]. 2024 Mar 12 [cited 2024 Apr 1];13(3):182. Available from: <https://www.mdpi.com/2079-7737/13/3/182/htm>.
13. Reaser JK, Witt A, Tabor GM, Hudson PJ, Plowright RK. Ecological countermeasures for preventing zoonotic disease outbreaks: when ecological restoration is a human health imperative. *Restor Ecol* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2024 Apr 1];29(4). Available from: <https://pmc/articles/PMC7995086/>.
14. Cuthbert RN, Darriet F, Chabrierie O, Lenoir J, Courchamp F, Claeys C, et al. Invasive hematophagous arthropods and associated diseases in a changing world. *Parasites and Vectors* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2024 Apr 1];16(1):1–17. Available from: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-023-05887-x>.
15. Diagne C, Leroy B, Vaissière AC, Gozlan RE, Roiz D, Jarić I, et al. High and rising economic costs of biological invasions worldwide. *Nature* [Internet]. 2021 Mar 31 [cited 2022 Dec 26];592(7855):571–6. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03405-6>.
16. Roiz D, Pontifes P, Diagne C, Leroy B, Tolsá MJ, Salles JM, et al. The rising global economic costs of *Aedes* and *Aedes*-borne diseases. 2023 Mar 17 [cited 2024 Apr 1]; Available from: <https://www.researchsquare.com>.
17. Kaur I, Kumar Y, Sandhu AK, Ijaz MF. Predictive Modeling of Epidemic Diseases Based on Vector-Borne Diseases Using Artificial Intelligence Techniques. *Comput Intell Med Decis Mak Diagnosis* [Internet]. 2023 Mar 31 [cited 2024 Apr 1];81–100. Available from: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781003309451-5/predictive-modeling-epidemic-diseases-based-vector-borne-diseases-using-artificial-intelligence-techniques-inderpreet-kaur-yogesh-kumar-amanpreet-kaur-sandhu-muhammad-fazal-ijaz>.
18. Motta D da S, Badaró R, Santos A, Kirchner F, Motta D da S, Badaró R, et al. Use of Artificial Intelligence on the Control of Vector-Borne Diseases. *Vectors Vector-Borne Zoonotic Dis* [Internet]. 2018 Nov 5 [cited 2024 Apr 1]; Available from: <https://www.intechopen.com/chapters/64098>.
19. González-Pérez MI, Faulhaber B, Aranda C, Williams M, Villalonga P, Silva M, et al. Field evaluation of an automated mosquito surveillance system which classifies *Aedes* and *Culex* mosquitoes by genus and sex. *Parasites and Vectors* [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2024 Mar 27];17(1):1–13. Available from: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-024-06177-w>.
20. Kaur I, Sandhu AK, Kumar Y. Artificial Intelligence Techniques for Predictive Modeling of Vector-Borne Diseases and its Pathogens: A Systematic Review. *Arch Comput Methods Eng* [Internet]. 2022 Mar 4 [cited 2024 Apr 1];29(6):3741–71. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11831-022-09724-9>.
21. Olawade DB, Wada OJ, David-Olawade AC, Kunonga E, Abaire O, Ling J. Using artificial intelligence to improve public health: a narrative review. *Front Public Heal* [Internet]. 2023 [cited 2024 Apr 1];11. Available from: <https://pmc/articles/PMC10637620/>.
22. Luke SH, Roy HE, Thomas CD, Tilley LAN, Ward S, Watt A, et al. Grand challenges in entomology: Priorities for action in the coming decades. *Insect Conserv Divers* [Internet]. 2023 Mar 1 [cited 2024 Apr 1];16(2):173–89. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/icad.12637>.
23. Watts JG. Why we Need a Professional Division. *Bull Entomol Soc Am* [Internet]. 1966 Mar 15 [cited 2024 Apr 1];12(1):72–3. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/besa/12.1.72>.
24. Connelly R. Highlights of Medical Entomology 2018: The Importance of Sustainable Surveillance of Vectors and Vector-Borne Pathogens. *J Med Entomol* [Internet]. 2019 Sep 3 [cited 2024 Apr 1];56(5):1183–7. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/jme/tjz134>.
25. Leather SR. Influential entomology: a short review of the scientific, societal, economic and educational services provided by entomology. *Ecol Entomol* [Internet]. 2015 Sep 1 [cited 2024 Apr 1];40(S1):36–44. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/een.12207>.
26. Antonio CAT, Bermudez ANC, Cochon KL, Reyes MSGL, Torres CDH, Liao SASP, et al. Recommendations for Intersectoral Collaboration for the Prevention and Control of Vector-Borne Diseases: Results From a Modified Delphi Process. *J Infect Dis* [Internet]. 2020 Dec 12 [cited 2024 Apr 1];222(Suppl 8):S726. Available from: <https://pmc/articles/PMC7594249/>.

T-9

La vigilancia entomológica como estrategia de gestión adaptativa en Andalucía

Jordi Figuerola

Estación Biológica de Doñana – CSIC, Avda. Américo Vesputio 26, 41092 Sevilla
jordi@ebd.csic.es

RESUMEN

El virus West Nile es un flavivirus transmitido por varias especies de mosquitos, principalmente del género *Culex*, que tiene su principal reservorio en las aves, aunque también replica con éxito en muchos anfibios y reptiles. Los humanos y los caballos no son hospedadores competentes, es decir, el virus no puede replicar lo suficiente en su sangre para infectar a un mosquito que se alimente de su sangre, pero sí pueden sufrir una enfermedad grave conocida como fiebre del Nilo Occidental debido a la infección por este virus. Sin embargo, el 80 % de las infecciones en humanos son asintomáticas, casi el 20 % desarrolla síntomas leves, parecidos a los de una gripe suave, mientras que menos del 1 % puede sufrir síntomas graves, como meningoencefalitis y fiebres elevadas, pudiendo producir la muerte o secuelas a largo plazo.

En España se conoce la circulación del virus West Nile desde 2003, debido a la detección de seroconversión en aves residentes y caballos, la detección de aves enfermas y la secuenciación del virus en mosquitos. La información recopilada de casos tanto en aves como en caballos indican que el virus ha seguido circulando de manera regular desde entonces. El análisis filogenético de las secuencias de los virus aislados en España sugiere al menos seis introducciones independientes de virus del linaje 1 y una del linaje 2. Además, se detectaron en Doñana en 2006, mosquitos infectados por un virus del linaje 6, aunque desde entonces no se ha vuelto a detectar la circulación de este linaje en España. En 2004 se registró un primer caso clínico en humanos, una persona se infectó en Extremadura, aunque fue diagnosticado en un hospital de Barcelona tras volver de las vacaciones. En 2010 se registraron dos casos más de infección en la provincia de Cádiz, mientras que en 2016 se registraron tres casos en la provincia de Sevilla. Desde el 2010 venían registrándose, en Andalucía, casos de infección en caballos. Sin embargo, en el 2020 se registró el brote más importante en España, con 77 infecciones graves (71 en Andalucía y 6 en Extremadura), registrándose 8 fallecimientos. Desde entonces se han venido registrando casos de infección grave en Andalucía, Extremadura, Catalunya, Valencia y Castilla – La Mancha.

En Europa se considera que *Culex pipiens* es el principal vector de transmisión del virus West Nile. Estudios realizados principalmente en el sur de Francia indican que otra especie, *Culex modestus*, puede estar también implicada en su transmisión. Estas dos especies están ampliamente distribuidas en Europa en general y en España en particular. Los estudios realizados en Andalucía destacan la importancia de una tercera especie en la circulación del virus West Nile. En esta región sería *Culex perexiguus* la especie de mosquito principalmente implicada en la amplificación y transmisión del virus. Esta especie está ampliamente distribuida por el norte y este de África, suroeste de Asia, así como en algunos países del sur de Europa. En España se encontraría principalmente en Extremadura y el occidente de Andalucía. Se trata de una especie con preferencia por alimentarse de sangre de aves, aunque también puede incluir mamíferos en su alimentación cuando escasean las aves. Esta especie es muy abundante en zonas del suroeste de España con presencia de aguas someras de baja salinidad, siendo especialmente abundante en las zonas con cultivos de arroz. *Culex perexiguus* sería la principal especie implicada en el ciclo enzoótico, es decir en la circulación y mantenimiento del virus en las zonas naturales. Sin embargo, en el ciclo epizoótico, las infecciones en humanos no serían probablemente debidas a esta especie, sino a las picaduras de *Culex pipiens*. A diferencia de *Culex perexiguus*, *Culex pipiens* es una especie que se reproduce con facilidad en las zonas urbanas. Aprovecha el agua acumulada en desagües, abrevaderos, recipientes abandonados o incluso el agua que se acumula en los platos bajo las macetas, para depositar sus huevos. A esta especie le gusta alimentarse de aves, pero también encuentra en los mamíferos y especialmente en el ser humano, una fuente importante de sangre. La causa más probable del brote de virus West Nile registrado en 2020 fue la coincidencia de aves infectadas y altas abundancias de ambas especies de mosquitos en el entorno de zonas habitadas. Los programas de vigilancia y control desarrollados desde entonces en Andalucía se han centrado en reducir la reproducción y presencia de *Culex pipiens* en las zonas urbanas, habiendo permitido esta estrategia reducir drásticamente el número de infecciones graves registradas en humanos en los últimos años.

La vigilancia y control de las zoonosis transmitidas por mosquitos, como es el caso del virus West Nile requiere de aproximaciones *One Health* (Una Sola Salud) que integren la información recogida sobre las condiciones ambientales y distintos animales involucrados, en este caso, mosquitos, aves y caballos para reducir la potencial incidencia del virus sobre el ser humano. El control de los mosquitos en las zonas urbanas para evitar que encuentren condiciones adecuadas para su reproducción, el uso de biocidas para destruir sus larvas, el aumento de las poblaciones de aves insectívoras y murciélagos, el uso de mosquiteras, el uso de medidas de protección individual (por ejemplo, repelentes), son todas acciones que pueden reducir la transmisión de patógenos transmitidos por mosquitos al ser humano. Una herramienta importante para reducir el impacto de este virus sobre las poblaciones humanas es la vigilancia epidemiológica, para detectar la circulación del virus lo antes posible. Tradicionalmente esta vigilancia se ha basado en la detección de casos clínicos en caballos, que suelen detectarse algunos días antes de los primeros casos en humanos. Sin embargo, la disponibilidad de una vacuna para caballos hace que la eficacia de esta vigilancia se pueda ver reducida en aquellas zonas donde la circulación del virus en los últimos años puede haber incentivado a los propietarios a vacunar una proporción importante de los caballos. La experiencia acumulada durante el reciente brote en Andalucía, junto con la abundante información existente en Estados Unidos, indican que la vigilancia entomológica puede aportar una información muy importante para la gestión del riesgo de transmisión.

Gracias a la financiación de la PTI de Salud Global del CSIC y los fondos NextGeneration de la Unión Europea pudimos desarrollar un programa piloto que sirvió para el desarrollo del actual programa de vigilancia que lleva a cabo la Junta de Andalucía con la colaboración del CSIC, el servicio de Control de mosquitos de la Diputación de Huelva y el Centro Nacional de Microbiología del Instituto de Salud Carlos III. Este programa de vigilancia se basa en la captura de mosquitos en distintas localidades donde se ha detectado una circulación importante del virus West Nile. Estos mosquitos se capturan cada semana entre junio y noviembre y son trasladados en hielo seco hasta el laboratorio para proceder a su identificación. Las hembras de mosquito se identifican a nivel de especie y se agrupan en lotes de hasta cincuenta hembras de mosquito de la misma especie, localidad y fecha de captura. Durante todo este proceso se mantiene la cadena de frío para asegurar la preservación del virus. Una vez identificadas se procede a la extracción de ácidos nucleicos y a la realización de una PCR en tiempo real para la detección del virus West Nile. Las muestras positivas son enviadas al Instituto de Salud Carlos III para su confirmación y caracterización. La información sobre la abundancia y presencia del virus es transmitida inmediatamente a la Consejería de Salud y Comercio de la

Junta de Andalucía que a su vez alerta a las autoridades municipales de las localidades donde se ha detectado el virus para que intensifiquen sus actividades de control de mosquitos y de comunicación a la ciudadanía. Al mismo tiempo, la información se transmite también a los inspectores de las áreas sanitarias para que verifiquen que se están aplicando correctamente los Planes de Control Vectorial y a los centros hospitalarios para que refuercen sus tareas de vigilancia de la enfermedad y control sobre las donaciones de sangre.

La vigilancia entomológica durante el periodo 2021-2023 realizada en Andalucía ha permitido detectar el virus con más de cuatro semanas de adelanto respecto a los primeros casos de infección en humanos, permitiendo reforzar las medidas de control de mosquitos en los municipios afectados. Todas estas medidas de prevención y vigilancia han permitido que, a pesar de que el virus sigue circulando con intensidad en muchas zonas de Andalucía, su impacto sobre la salud humana en la zona se haya reducido en los 3 últimos años.

T-10

Tecnologías innovadoras del futuro: nuevos métodos de identificación y vigilancia de vectores

Mikel Alexander González

Grupo SASTI, España; Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC), Sevilla
mikel_alexander@hotmail.com

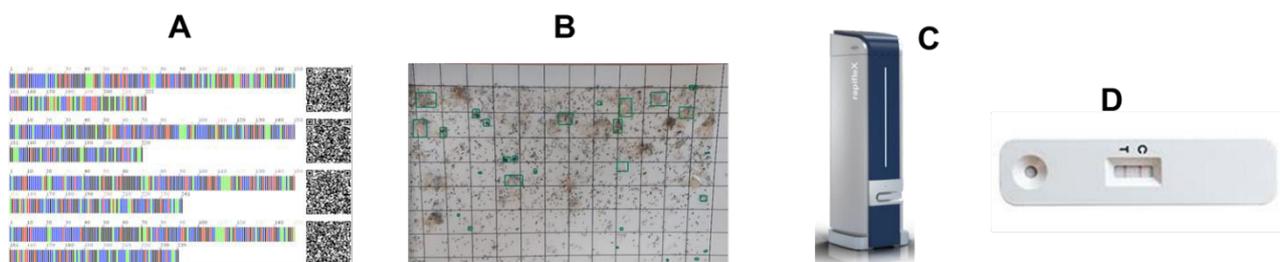
En el ámbito de la salud pública y la epidemiología, la identificación y vigilancia de vectores desempeña un papel crucial en la toma de decisiones, que repercute directamente en la elaboración de los programas de prevención y el control de enfermedades transmitidas por estos organismos. Los sistemas de vigilancia de hospedadores, vectores y/o patógenos son importantes mecanismos de alerta temprana que contribuyen a prevenir la aparición o reducir la gravedad y duración de los brotes de enfermedades transmitidas por vectores. En los últimos años, se han desarrollado y explorado una serie de tecnologías innovadoras que prometen revolucionar la forma en que se identifican y vigilan los vectores, permitiendo así una respuesta más eficaz y rápida.

IDENTIFICACIÓN DE ORGANISMOS PLAGA

Los mecanismos tradicionales de identificación taxonómica implican la observación de las características físicas de un organismo (externas e internas) visibles a simple vista o con el uso de lupas y microscopios acompañados de claves de identificación, descripciones taxonómicas o colecciones de referencia. Esta técnica clásica es lenta, requiere de especialistas y ejemplares bien conservados, es laboriosa y no resuelve siempre la problemática de especies crípticas, entre otros motivos. En los últimos años se han desarrollado una serie de tecnologías y metodologías que han permitido avanzar en la identificación.

- **Biología molecular:** Aunque no tradicionalmente considerada como un método de identificación taxonómica, la biología molecular ha ganado importancia en la taxonomía moderna. La técnica más empleada es el **código de barras de ADN** (figura 1A), conocido en inglés como *barcoding*. Consiste en secuenciar una región corta y bien conservada de ADN que se debe comparar con bases de datos disponibles. Esta técnica se aplica en la identificación de varios vectores, como mosquitos, flebótomos, moscas negras, *Culicoides* y garrapatas, entre otros, para identificar con precisión las especies, siendo especialmente útil para detectar especies crípticas que son morfológicamente similares, pero genéticamente distintas. También son empleados otros **marcadores moleculares** (**16S, 18S, 28S, NAD1, ITS**, etc.). La **metagenómica**, más actual pero más cara, promete revolucionar este campo, permitiendo tanto diferenciar entre especies de vectores como sus patógenos asociados.
- **Sistemas de inteligencia artificial.** Los sistemas de inteligencia artificial (IA) se utilizan cada vez más en la identificación y monitoreo de insectos. Estos sistemas aprovechan técnicas de aprendizaje automático y visión por computadora para analizar imágenes de insectos y clasificarlos en función de características específicas. Las empresas de Sanidad Ambiental incorporan estos dispositivos para la clasificación y conteo de láminas con insectos voladores, por

Figura 1. Resumen de las principales herramientas novedosas de identificación de vectores. (A) Barcoding; (B) clasificación y conteo automático por inteligencia artificial; (C) MALDI-TOF-MS; (D) test rápido



ejemplo. Los sistemas de IA pueden entrenarse utilizando grandes conjuntos de imágenes. Estos sistemas aprenden a identificar patrones visuales distintivos, y una vez entrenados, pueden analizar imágenes nuevas y clasificar (con diferentes niveles de precisión) automáticamente los insectos detectados (figura 1B).

- **Espectrometría de masas de desorción/ionización por láser asistida por matriz tiempo de vuelo (MALDI-TOF-MS).** Esta técnica que sirve para tanto identificar especies como para discriminar especies crípticas dentro de complejos de especies, es una herramienta rápida y barata que únicamente requiere unos minutos de preparación. Del mismo modo, las técnicas de **espectroscopia óptica**, como la espectroscopia en el infrarrojo cercano y en el infrarrojo medio, se han investigado también en estudios taxonómicos y de clasificación por edades de insectos (figura 1C).
- **Pruebas de diagnóstico rápido:** Son herramientas de diagnóstico portátiles y fáciles de usar que detectan antígenos o anticuerpos específicos asociados a

insectos o enfermedades transmitidas por vectores en muestras humanas o de vectores. Estas pruebas proporcionan resultados rápidos. Como ejemplo, recientemente, se ha lanzado al mercado el TruDetx™ Bed Bug **Rapid Test**. Es un nuevo y revolucionario dispositivo de detección de chinches que ayuda a los profesionales del control de plagas a identificar incluso infestaciones de bajo nivel (figura 1D).

VIGILANCIA DE ORGANISMOS PLAGA

La vigilancia entomológica es un proceso que implica la recolección, identificación y monitoreo continuo de artrópodos con el fin de recopilar datos relevantes de distribución, abundancia y dinámica de poblaciones de insectos, especialmente en aquellos que son vectores de enfermedades. La información obtenida a través de la vigilancia entomológica es crucial para la toma de decisiones en términos de control de enfermedades transmitidas. Comúnmente la vigilancia se lleva a cabo con trapeo activo o pasivo y/o mediante inspecciones visuales. En los últimos años, se han desarrollado una serie de tecnologías y metodologías que han permitido avanzar en la vigilancia entomológica.

Figura 2. Resumen de las principales herramientas novedosas de vigilancia-monitoreo. (A) Dispositivo remoto óptico; (B) drones; (C) aplicaciones móviles; (D) tarjetas FTA; (E) perros



- Dispositivos digitales, ópticos y sensores remotos. Un sector en notable auge, que consiste en sistemas de vigilancia, como trampas equipadas con sensores y cámaras, para detectar la llegada o aparición de insectos en tiempo real. Estas herramientas proporcionan datos valiosos sobre la abundancia de vectores, la composición de las especies y los patrones de actividad, ayudando en la aplicación de medidas específicas de control. Se trata de una herramienta útil para la detección a tiempo real de organismos plaga como cucarachas, roedores, etc. Un ejemplo que promete revolucionar la vigilancia a tiempo real de mosquitos es el dispositivo óptico remoto Vectrack, que consiste en un sensor capaz de discriminar entre mosquitos y otros insectos, discernir el género y diferenciar por sexos, entre otras cosas (figura 2A).
- **Drones.** Los drones equipados con cámaras de alta resolución y sensores especializados pueden ser utilizados con diferentes fines, como para detectar lugares de cría de mosquitos en zonas inaccesibles y mapear áreas afectadas por vectores. La capacidad de vuelo de los drones permite acceder a áreas remotas o de difícil acceso para los equipos de vigilancia tradicionales, lo que facilita una cobertura más amplia y detallada del territorio. Además, los drones pueden ser programados para realizar vuelos de vigilancia regulares, permitiendo un monitoreo continuo de los vectores y una detección temprana de posibles brotes de enfermedades (figura 2B).
- **Aplicaciones móviles y ciencia ciudadana:** Las aplicaciones móviles permiten a los ciudadanos de a pie fotografiar y notificar datos sobre la distribución y

abundancia de vectores. La iniciativa más conocida es **Mosquito Alert**, (un proyecto de ciencia ciudadana, cuyo objetivo es estudiar, vigilar y reducir la expansión de mosquitos que pueden transmitir enfermedades) pero más recientemente se han unido otras iniciativas similares para flebótomos y garrapatas. Estas aplicaciones suelen incluir funciones de recopilación de datos, identificación de especies y notificación de avistamientos de vectores, lo que contribuye a los esfuerzos de vigilancia de vectores (figura 2C).

- **Análisis de ADN ambiental.** Existen varias iniciativas, entre ellas una muy conocida son las tarjetas **FTA**. Incluye métodos no invasivos de identificación y vigilancia de vectores y sus patógenos. Son tarjetas de papel impregnadas con una matriz especial que preserva y estabiliza el ADN, ARN y proteínas presentes en muestras biológicas. Por ejemplo, se pueden utilizar estas tarjetas impregnadas con atrayentes azucarados (miel) en campo para atraer mosquitos, la saliva de estos quedará en la tarjeta adherida, lo que permitirá posteriormente conocer tanto la identidad del vector (especie de mosquito) que ha contactado como explorar los patógenos asociados a la saliva (ej. dengue, malaria, virus del Nilo, Zika, etc.) Esta técnica es particularmente útil en entornos donde no es posible almacenar las muestras a temperaturas frías, como en estudios de campo en regiones tropicales donde los mosquitos son más abundantes y donde las enfermedades transmitidas por mosquitos son una preocupación importante (figura 2D).
- **Perros entrenados.** Los perros son parte de los equipos de detección de plagas y son entrenados para usar su agudo sentido del olfato para detectar la presencia de diferentes plagas. Por ejemplo, chinches de las camas en lugares como hoteles, apartamentos, casas y otros espacios donde estas plagas puedan habitar. También se está explorando la posibilidad de emplear perros para la detección de lugares de cría de mosquitos (detección de larvas en imbornales y otros contenedores de agua) con excelentes resultados en varios países europeos (figura 2D).

CONCLUSIÓN

Las tecnologías innovadoras del futuro en identificación y vigilancia de vectores prometen mejorar significativamente la capacidad de los sistemas de salud pública para prevenir y controlar enfermedades transmitidas por estos organismos. Estas tecnologías ofrecen nuevas herramientas y enfoques para abordar los desafíos cada vez mayores asociados con la vigilancia y el control de vectores, ayudando a prevenir

T-11

La incorporación de las nuevas tecnologías en el control de mosquitos: un acercamiento a las principales tendencias actuales

Pedro María Alarcón-Elbal

Grupo de Investigación Zoonosis Transmitidas por Vectores (ZOOVEC), Departamento de Producción y Sanidad Animal, Salud Pública Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos (PASAPTA)
pedro.alarconelbal@uchceu.es

INTRODUCCIÓN

En 1877, Sir Patrick Manson, médico escocés que realizó buena parte de su práctica profesional en el continente asiático, aportó por primera vez una evidencia científica incuestionable acerca del papel de los mosquitos (Diptera: Culicidae) en la transmisión de patógenos al ser humano, concretamente del nematodo parásito causante de la filariasis linfática¹.

Actualmente, casi un siglo y medio después del hallazgo de Manson, el control de los mosquitos continúa suponiendo un enorme desafío para la salud pública a nivel mundial. Esto es debido, en gran medida, a la emergencia y reemergencia de enfermedades vehiculadas por estos artrópodos, como el dengue, la malaria, la fiebre amarilla o el virus del Nilo Occidental, entre otras². Frente a este preocupante contexto epidemiológico, la integración constante de nuevas tecnologías, así como de técnicas y estrategias mejoradas, ofrecen un enfoque prometedor para incrementar la eficacia de las medidas de control.

Entre las características que actualmente se les exige a las nuevas técnicas de control de mosquitos imperan la sostenibilidad y la seguridad para el medio ambiente, las personas y otras especies no diana. Además, deben ser costo-efectivas y accesibles para su implementación a gran escala, pues son justamente los países en vías de desarrollo aquellos en los que las enfermedades vehiculadas por mosquitos presentan una mayor prevalencia. Por tanto, este artículo pretende ofrecer una visión general de las principales tendencias en la incorporación de tecnologías emergentes en el control de mosquitos, destacando sus aplicaciones, ventajas y desafíos.

I. TÉCNICA DEL INSECTO ESTÉRIL

Se trata de una estrategia de control poblacional de insectos cuyo origen se remonta a mediados del siglo XX, cuando se implementó por primera vez para combatir a la plaga de mosca del Mediterráneo. Ensayos de campo realizados en la década de los 70 demostraron que también podía funcionar contra los mosquitos, incluso

con la tecnología entonces disponible³. Las nuevas tecnologías, con potencial de proporcionar mejoras costo-efectivas sustanciales del proceso, han revitalizado el interés de esta técnica en el campo del control de vectores. En el caso de los mosquitos, consiste en criar grandes cantidades de machos estériles en el laboratorio a través de la irradiación de las pupas, evitando que, tras ser liberados los imagos en el ambiente, puedan reproducirse exitosamente con las hembras salvajes. Esta técnica no se basa en la aplicación de químicos y tampoco altera el equilibrio ecológico, al no afectar negativamente a otras especies. Aunque requiere de una gran inversión en infraestructura y elevada complejidad a nivel logístico, su efectividad en la reducción de poblaciones la convierte en una herramienta muy valiosa para el control de mosquitos y, en consecuencia, de las enfermedades vehiculadas por estos⁴.

II. WOLBACHIA

Se trata de una bacteria endosimbionte que se encuentra con mucha frecuencia en los insectos. En una primera aproximación para el control de mosquitos, la también conocida como "técnica del insecto incompatible", es un método en el que los huevos, producidos a partir del apareamiento exitoso entre machos liberados con *Wolbachia* y hembras salvajes, pierden su viabilidad. La supresión de las poblaciones de mosquitos podría lograrse con liberaciones regulares en el tiempo. Teniendo en cuenta que esta bacteria ha demostrado, además, reducir significativamente la capacidad de los mosquitos para transmitir patógenos, la introducción controlada de mosquitos con determinadas cepas de *Wolbachia* permitiría un reemplazo progresivo de poblaciones naturales de mosquitos por otras artificiales, cuyo objetivo sería la obtención de poblaciones resistentes a infecciones virales. De hecho, *Wolbachia* compite con los patógenos por recursos dentro del insecto e incluso inhibe su multiplicación⁵. Entre las ventajas de esta técnica se encuentran su naturaleza sostenible e inocuidad para el medio ambiente, además de su capacidad para mantenerse a largo plazo en las poblaciones de este díptero.

III. MOSQUITOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE

La técnica de control de mosquitos basada en la modificación genética ha sido, probablemente, el hallazgo más destacado y prometedor de los últimos tiempos. Desde sus inicios, la técnica ha evolucionado, pero ha encontrado un gran avance con la llegada de CRISPR, una herramienta de edición genética rápida, eficiente y muy precisa. Utilizando CRISPR, los investigadores pueden modificar genes específicos en los mosquitos, como aquellos responsables de la transmisión de determinados patógenos o los relacionados con su capacidad reproductiva. Esto ha llevado al desarrollo de mosquitos modificados genéticamente que pueden reducir drásticamente las poblaciones de vectores de enfermedades de modo similar a como ocurre con *Wolbachia*, es decir, ya sea mediante la supresión de las poblaciones silvestres con genes letales o con el reemplazo de poblaciones con mosquitos con escasa competencia vectorial⁶. Este método enfrenta diferentes desafíos regulatorios, éticos y de aceptación pública, pero su potencial para el control podría tener un impacto significativo en la salud pública a nivel global⁷.

IV. CEBOS TÓXICOS AZUCARADOS

Este concepto aprovecha el comportamiento de alimentación de carbohidratos de algunos insectos, atrayéndolos a alimentarse de una fuente azucarada que además contiene un ingrediente insecticida. En el caso de los mosquitos, el primer cebo azucarado tóxico fue desarrollado contra *Aedes aegypti* utilizando una combinación de malatión y solución de sacarosa al 20 %⁸, aprovechando que tanto machos como hembras necesitan azúcar como principal fuente de energía. Los cebos azucarados tóxicos consisten en un soporte que utiliza un aroma frutal como atrayente, una solución azucarada como estimulante y una toxina oral que mata a los mosquitos, siendo habituales el ácido bórico, la deltametrina, el spinosad y el fipronil. Para evitar la acumulación de pesticidas en el medio ambiente y los efectos negativos de los insecticidas químicos se han propuesto nuevos enfoques a través de métodos para-transgénicos y transgénicos. Estos van desde la integración en los cebos de bacterias que controlen a los mosquitos o inhiban a los patógenos en su interior, hasta la integración de ARN de doble cadena dirigido contra secuencias genómicas cruciales para la supervivencia de diferentes especies⁹.

V. AUTODISEMINACIÓN POR MOSQUITOS AUTOCIDAS

Se trata de un método de control a través del cual los insectos que entran en contacto con ciertos insecticidas de acción lenta son capaces de liberar estos compuestos en el medio ambiente, propagándolo entre diferentes poblaciones y coadyuvando al control de su crecimiento.

Para el control de mosquitos, la autodiseminación fue confirmada por primera vez a principios de los 90, cuando se demostró que los adultos del mosquito *Ae. aegypti* eran capaces de transferir piriproxifeno desde sus sitios de reposo artificiales (tratados con este regulador del crecimiento) a diferentes criaderos, lo que resultaba en una actividad insecticida significativa sobre las formas preimaginales de culícidos¹⁰. Esta técnica puede incrementar la cobertura de los hábitats objeto de control de forma precisa, ya que no es necesaria una aplicación generalizada de insecticida, reduciendo el impacto ambiental y la mano de obra necesaria, entre otros. Se han evaluado diferentes factores, incluidos nuevas estaciones de autodiseminación (sostenibles, biodegradables, económicas), ingredientes activos alternativos (metopreno, *Beauveria bassiana*) y formulaciones mejoradas¹¹.

CONSIDERACIONES FINALES

La necesidad de optimizar el control de mosquitos ha impulsado la exploración de diversas técnicas innovadoras. Mientras que la técnica del insecto estéril y de la *Wolbachia* son métodos de control biológico que utilizan la autodiseminación del agente de control como estrategia, en el caso de los mosquitos modificados genéticamente se ejerce un control basado en ingeniería genética, teniendo en cuenta nuevamente la autodiseminación. En el caso de los cebos tóxicos azucarados y de los mosquitos autocidas, son dos métodos de control químico, basado el primero en una estrategia de atracción-eliminación, y de autodiseminación el segundo.

Además de los métodos tradicionales y de los arriba mencionados, otros como el microencapsulado de insecticidas, el uso de nanopartículas metálicas de origen vegetal, los cebos de atracción específicos y algunas herramientas de trapeo masivo, junto con nuevos enfoques como la ciencia ciudadana, el uso de sistemas de teledetección y la inteligencia artificial, están ganando cada vez más relevancia no solo en el plano del control, también algunos en el de la vigilancia. La integración adecuada de estas estrategias, junto con el fortalecimiento de ciertos ejes de acción esenciales como la formación, la comunicación de riesgos y la investigación¹², emergen como una senda multifacética más que prometedora para alcanzar el tan deseado control de culícidos vectores en el futuro próximo. Sin duda un objetivo complicado, pero cada vez más factible.

REFERENCIAS

1. Cook GC. Tropical Medicine: An Illustrated History of The Pioneers. 1st Edition. London: Academic Press. 2007.
2. Caragata EP, Dong S, Dong Y, et al. Prospects and Pitfalls: Next-Generation Tools to Control Mosquito-Transmitted Disease. Annu. Rev. Microbiol. 2020; 74:455-75.

3. Lofgren CS, Dame DA, Breeland SG, et al. Release of chemosterilized males for the control of *Anopheles albimanus* in El Salvador. III. Field methods and population control. Am. J. Trop. Med. Hyg. 1974; 23:288-97.
4. Alphey L, Benedict M, Bellini R, et al. Sterile-insect methods for control of mosquito-borne diseases: an analysis. Vector Borne Zoonotic Dis. 2010; 10(3):295-311.
5. Yen PS, Failloux AB. A Review: *Wolbachia*-Based Population Replacement for Mosquito Control Shares Common Points with Genetically Modified Control Approaches. Pathogens. 2020; 9(5):404.
6. Reegan AD, Ceasar SA, Paulraj MG, et al. Current status of genome editing in vector mosquitoes: A review. Biosci. Trends. 2017; 10(6):424-32.
7. Organización Panamericana de la Salud. Evaluación de las estrategias innovadoras para el control de *Aedes aegypti*: desafíos para su introducción y evaluación del impacto. Washington, D.C.: OPS. 2019.
8. Lea AO. Sugar-baited insecticide residues against mosquitoes. Mosq. News 1965; 25:65-6.
9. Fiorenzano JM, Koehler PG, Xue RD. Attractive Toxic Sugar Bait (ATSB) For Control of Mosquitoes and Its Impact on Non-Target Organisms: A Review. Int. J. Environ. Res. Public Health 2017; 14(4):398.
10. Itoh T. Control of DF/DHF Vector, *Aedes* Mosquito, with Insecticides. Trop. Med. 1994; 35:259-67.
11. McKemey A, Adey R. Autodissemination of insecticides for Mosquito control. [actualizado en 2018; citado el 5 de marzo de 2024] Disponible en: <https://www.ivcc.com/wp-content/uploads/2019/10/Autodissemination-Report-Adey-and-McKemey-Sep-2018.pdf>
12. Bueno Marí R, García Masiá IA, Alarcón-Elbal PM, et al. Aproximación integrada al control vectorial: formación, comunicación de riesgos e investigación. Rev. salud ambient. 2022; 22(Espec. Congr.):31-7.

T-12

Paparra Alert (*Tick Alert*): estudio piloto con WhatsApp de garrapatas recogidas en Atención Primaria en Castellón

Gascó-Laborda JC¹, Meseguer-Ferrer N¹, Bellido Blasco J¹, Falcó Garí JV², Lis Cantín A²

¹ Sección de Epidemiología. Centro de Salud Pública de Castellón
² Laboratorio de Entomología y Control de Plagas. Universitat de València
 gasco_jua@gva.es

INTRODUCCION y ANTECEDENTES

Las enfermedades de transmisión vectorial son cada vez más relevantes para los Sistemas de Vigilancia Epidemiológica (SVE). El cambio climático, los viajes y la globalización de mercancías conducen, por un lado, a que las temporadas de actividad vectorial se prolonguen (veranos más largos) y, por otro lado, a que la posibilidad de transporte de artrópodos o de personas infectadas lleven algunas infecciones a zonas previamente no afectadas.

Entre los muchos vectores capaces de transmitir enfermedades, las garrapatas forman un grupo que merece atención. Son capaces de transmitir un buen número de enfermedades infecciosas causadas por distintos agentes. Entre ellas, algunas son enfermedades de Declaración Obligatoria, EDO, registradas en los SVE (fiebre exantemática mediterránea, fiebre Q, por ejemplo), otras no (enfermedad de Lyme, por ejemplo).

Una característica a subrayar, es que estos artrópodos son capaces de mantener durante un tiempo la endemia de una infección en un territorio, aunque no haya casos entre las personas o animales. Ello por la transmisión vertical y el fenómeno llamado “*cofeeding*” descrito en algunas infecciones. Otro rasgo para tener en cuenta es que, en general, hay cierta especificidad entre la especie y su capacidad de transmitir determinadas infecciones. De ahí que el conocimiento de la distribución geográfica y temporal de las distintas especies contribuya a la

valoración del riesgo sanitario de cada una de las áreas que conforman los Departamentos de Salud.

Además de esta importancia sanitaria, las picaduras de garrapatas producen molestias. Molestias que muchas veces son traducidas en reclamaciones que se presentan ante ayuntamientos u otras instancias administrativas.

De forma muy resumida, las reacciones tras la picadura pueden ser: ninguna perceptible, reacción local, reacción regional, reacción general. Son muchas las picaduras que trascurren sin provocar una enfermedad generalizada. Y, además, no hay registros sistematizados de picaduras de garrapatas en personas.

En este contexto, por iniciativa del Dr. Javier de la Torre, jefe médico de la Zona Básica de Salud (ZBS) de Vall d’Alba -una población rural de Castellón con unos 2 500 habitantes- se acometió un estudio con el objetivo de conocer la incidencia de picaduras de garrapata durante más de un año; las especies que se desanclaban de los pacientes, las partes del cuerpo donde había picado, la evolución de los casos y otras características. La cuestión fue incorporar al SVE local la vigilancia vectorial de garrapatas. Vigilancia sistemática en una ZBS concreta.

Los resultados han sido presentados en reuniones de la Sociedad Española de Epidemiología (SEE). La serie temporal de 2019 se muestra en la tabla 1, figura 1 y figura 2.

Tabla 1. ANTECEDENTES: Especies de garrapatas identificadas en el estudio de 2019

Especie 2019	Macho	Hembra	Desconocido	Total	Posible vector
<i>Hyalomma lusitanicum</i>	38	54		92	Fiebre Crimea-Congo
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	8	6		14	Fiebre exantemática mediterránea
<i>Dermacentor marginatus</i>	2	4	1	7	Debonel/Tibola-Tularemia
<i>Ixodes ricinus</i> *			1	1	Enfermedad de Lyme
TOTAL	48	64	2	114	

**Ixodes Ricinus*. Nueva en 2019, desanclada en hombre que refiere picadura en Benassal

Figura 1. ANTECEDENTES: distribución mensual de los pacientes atendido por picaduras de garrapata en 2019

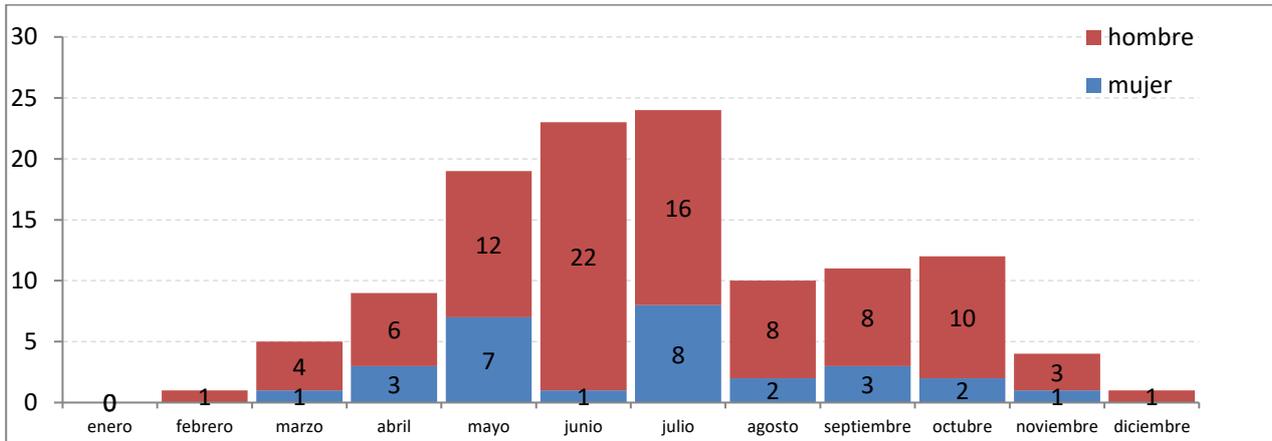
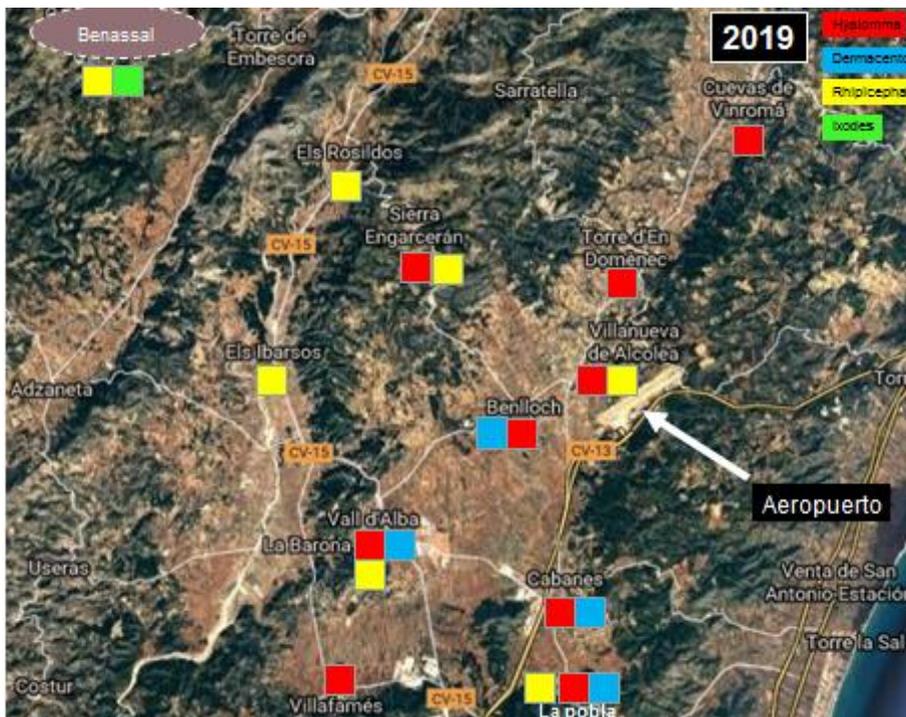


Figura 2. ANTECEDENTES: distribución geográfica de las distintas especies de garrapata desancladas de los pacientes con picaduras, año 2019



Tras la pandemia, se decidió continuar con el estudio de incidencia de picaduras de garrapata, pero de un modo distinto y adaptado a nuestros recursos limitados. El estudio (piloto) denominado **PaparrALERT** iba a tener dos particularidades:

1. Se amplió el área del estudio a todas las ZBS de los Departamentos Sanitarios del Centro de Salud Pública de Castellón (CSP-CS), con una población en torno a 480 000 habitantes.

2. Se modificó el sistema de identificación de garrapatas: ahora se remitirían fotografías mediante WhatsApp o correo electrónico (en cierto modo, inspirado en el conocido MosquitoALERT).

3. Se mantuvo la encuesta epidemiológica, pero a distancia, no por el sanitario.

ESTUDIO piloto - PaparrALERT

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Se informó por correo electrónico a todos los jefes de ZBS y Coordinadores de Enfermería de nuestros Departamentos mediante cartas especificando el estudio, envío de esquema infográfico (un cartel) y solicitando colaboración (envío de imágenes).

Se confeccionó un cartel informativo del sistema (figura 3). Tras esa información, el periodo del estudio piloto dio comienzo en junio de 2023 y finalizó en diciembre de ese año (aunque se ha recibido alguna

con posterioridad). Las fotos solicitadas lo eran de la garrapata anclada y del ejemplar extraído. Las imágenes han sido remitidas desde cada centro de salud por WhatsApp o correo electrónico a la Sección de Epidemiología, del CSP-CS. De ahí, tras un examen inicial de la calidad y conservando el anonimato de los pacientes, se han remitido a la Cátedra de Control de Plagas, de la Universidad de Valencia. Para, en la medida de lo posible, ateniéndonos a la calidad de la foto, su clasificación. Los resultados se muestran en la tabla 2 y la tabla 3. La distribución por centro de salud y municipio no se incluye en este texto.

Figura 3. Esquema de funcionamiento del estudio PaparrALERT. Cartel usado, dirigido a explicar el sistema de notificación en los centros de salud



Tabla 2. Especies de garrapatas identificadas

Garrapata	Frecuencia	Porcentaje
<i>Hyalomma lusitanicum</i>	79	74,5
<i>Hyalomma lusitanicum sospecha</i>	4	3,8
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	8	7,5
<i>Rhipicephalus sanguineus sospecha</i>	3	2,8
<i>Hyalomma lusitanicum</i> + <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	1	0,9
<i>Ixodes sospecha</i> (género <i>Ixodes</i>)	1	0,9
No identificable	10	9,4
TOTAL	106	100,0

Tabla 3. Municipios desde donde se han recibido garrapatas. En color los municipios que no estaban en el estudio inicial (ZBS Vall d'Alba)

MUNICIPIO	Frecuencia	Porcentaje
Albocàsser	2	1,9
Alcora	1	0,9
Almassora	1	0,9
Alquerias	4	3,8
Benicassim	1	0,9
Benlloch	6	5,7
Betxí	4	3,8
Cabanes	14	13,2
Castellón	10	9,4
Els Ibarsos	1	0,9
La Pobla Tornesa	1	0,9
Les Useres	2	1,9
Moncofa	3	2,8
Morella	2	1,9
Navarra	1	0,9
Nules	6	5,7
Onda	1	0,9
Pobla Tornesa	1	0,9
Sant Joan Moró	1	0,9
Sierra Engarceran	5	4,7
Torreblanca	4	3,8
Vall d'Alba	9	8,5
Vall d'Uixó	8	7,5
Vila-Real	4	3,8
Vilanova Alcolea	2	1,9
Vilar de Canes	1	0,9
Vilavella	4	3,8
Villafamés	5	4,7
Villafranca	2	1,9
Total	106	100,0

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se han recibido fotografías de garrapatas de 19 municipios de los que no teníamos información previa (además, un caso cuya picadura al parecer ocurrió en Navarra). Desde el inicio del programa se han recibido más de 100 notificaciones.

Entendemos que existen limitaciones como son la variación en la técnica de la foto (enfoque, fondo, encuadre, iluminación), la diferente motivación de los

sanitarios y la calidad del archivo fotográfico remitido en función del nivel de compresión.

Entre las ventajas destaca la economía del sistema, la aproximación a los profesionales de Atención Primaria, la posibilidad de identificar alguna especie no habitual, asesoramiento a los sanitarios sobre vigilancia, recomendaciones y actuación. Según especie, alimentada (aunque no sea el índice escutal), bien o mal retirada que puede implicar sesgo de remisión de las mejores.

Es necesario realizar mejoras y dar indicaciones estandarizadas para la remisión de las imágenes en busca de la mejora de la calidad de las fotos (móviles, indicaciones técnicas: fondo, referencia de tamaño, ampliación; incluir anclada, si es posible).

Pese a las limitaciones, el sistema de información actual podría ser útil para conocer las especies de garrapatas que circulan en las diferentes ámbitos de gestión de nuestro centro y también para establecer un sistema de comunicación entre AP y SP para dar recomendaciones ante el paciente y en el entorno.

AGRADECIMIENTOS

A todos los sanitarios que han participado de forma desinteresada de los Departamentos 2 y 3 de la Comunitat Valenciana.



**PONENCIAS PRESENTADAS EN EL
XVII CONGRESO ESPAÑOL Y VII
IBEROAMERICANO DE SALUD AMBIENTAL Y
V JORNADA DE AEROBIOLOGÍA**

P-1

Innovaciones en materia de control vectorial: protocolos de acción frente a arbovirosis y proyecto Vectrack

Rubén Bueno-Marí

¹ Director Técnico e I+D+i, Laboratorios Lokímica, Valencia, España
rbueno@lokimica.es

² Director del Centro Europeo de Excelencia en Control Vectorial, Rentokil Initial, Valencia, España
ruben-bueno@rentokil-initial.com

³ Investigador del Grupo de Investigación Parásitos y Salud (PARASALUD), Facultad de Farmacia, Universitat de València, Valencia, España
ruben.bueno@uv.es

La complejidad del contexto actual del control vectorial en Europa, exige del estudio, diseño, testeo e implementación de nuevas herramientas de monitorización y gestión de las poblaciones de artrópodos transmisores de enfermedades. En el caso concreto de los mosquitos culícidos, a pesar de que en los últimos años diferentes métodos innovadores ponen el foco en novedosas estrategias de control como la Técnica del Insecto Estéril (TIE), la Técnica del Insecto Incompatible (TII) mediante el empleo de *Wolbachia*, o la autodiseminación de insecticidas, lo cierto es que los profesionales dedicados a la lucha antivectorial cada vez demandan también con mayor intensidad el desarrollo de innovaciones en materia de seguimiento poblacional remoto y vigilancia entomológica.

En este trabajo presentamos diferentes experiencias piloto llevadas a cabo en España por el Centro Europeo de Excelencia en Control Vectorial de Rentokil Initial, en colaboración con el Departamento Técnico y de Innovación de Laboratorios Lokímica. Estas investigaciones aplicadas permiten mejorar las redes de vigilancia entomoviológica en España, y actuar además como elementos complementarios de Sistemas de Alerta Temprana ante posibles brotes de enfermedades como la Fiebre del Nilo Occidental o el dengue.

SISTEMA VECTRACK

El sistema de vigilancia vectorial inteligente VECTRACK se centra en el empleo de sensores de conteo e identificación de mosquitos en tiempo real de última generación. Es capaz de discriminar en tiempo real mosquitos de otros insectos "non target", discernir el género al que pertenecen y diferenciar por sexos, enviando la información a un servidor en tiempo real, que se actualiza cada 30 minutos, en el que se elaboran unas gráficas donde se puede identificar cada input con su tipología y hora de registro, además de recopilar datos como la temperatura o la humedad ambiente. Este

sistema de sensores contadores se acopla a cualquier tipo de trampa de captura de mosquitos adultos, aunque está especialmente diseñado para su utilización en trampas de monitoreo tipo BG, que en la actualidad son las más utilizadas en los programas de vigilancia entomológica a gran escala.

VECTRACK cuenta con una inteligencia artificial (IA) evolutiva, que "aprende" cuantos más datos procesa. El sistema identifica 27 características diferentes de los insectos que atraviesan el sensor, siendo entre ellas la más relevante, la frecuencia de vuelo del mosquito. Gracias a esto, VECTRACK identifica con un porcentaje aproximado del 94 % de fiabilidad, si se trata de mosquitos de los géneros *Culex* spp. o *Aedes* spp.¹ Además, el sistema determina si se trata de machos o hembras, con porcentajes de éxito próximos al 100 %¹.

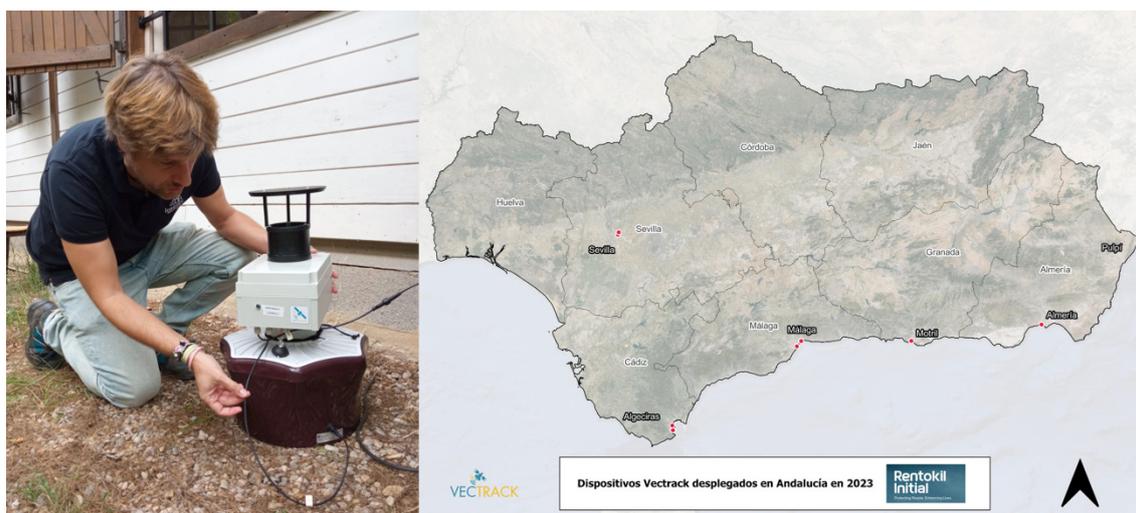
La herramienta está diseñada para operar en espacios abiertos y en condiciones de intemperie, altas temperaturas y otras inclemencias meteorológicas. Es resistente a impactos moderados y es capaz de emitir en continuo durante periodos prolongados. Del mismo modo, cada sensor se adapta a los cambios de ubicación, pudiéndose utilizar de manera discontinua y en diversas ubicaciones.

Entre junio-diciembre 2023, desde la Consejería de Salud y Consumo de la Junta de Andalucía, se lideró un proyecto pionero de instalación del sistema VECTRACK como parte complementaria de su Red de Vigilancia Entomológica en la región. Se instalaron estos sensores en las ciudades de Almería, Pulpí, Estepona, Málaga, Algeciras, Sevilla, Motril (figura 1). Para la ubicación específica de los dispositivos, se seleccionaron zonas concretas de especial vulnerabilidad de cara a poder hacer, entre otras, las siguientes valoraciones:

- Valorar la incidencia poblacional de mosquito tigre (*Aedes albopictus*) en este tipo de instalaciones.

- Identificar posibles vías de entrada de otras especies exóticas invasoras de mosquitos, con especial énfasis en *Aedes aegypti*.
- Valorar la efectividad discriminadora del sensor en la detección y separación de diferentes especies de culicidos.
- Obtención de muestras de hembras de mosquitos del género *Aedes* spp. para la búsqueda de arbovirus.

Figura 1. Instalación en campo de un dispositivo VECTRACK (izquierda) y mapa de ubicaciones de las trampas instaladas en Andalucía durante 2023 (derecha)



ANÁLISIS DE PRECISIÓN

Para el cálculo de precisión se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$\text{ÍNDICE COINCIDENCIA acumulado} \left(\frac{\text{mes}}{\text{total}} \right) = \frac{\text{Nº IDENTIFICACIONES LABORATORIO acumulado}}{\text{Nº IDENTIFICACIONES VECTRACK acumulado}}$$

Se observa que el grado de coincidencia total (comparativa entre la discriminación realizada por el sensor vs identificación taxonómica posterior bajo lupa binocular) alcanza en la mayoría de casos el 100 %, con mínimos del 92,8 % (Almería, *Culex* machos) a nivel de recuento total de *Culex* o *Aedes* para las localidades urbanas tipo. En el caso del recuento de *Aedes* (*Aedes albopictus* al 100 %), las coincidencias oscilan entre el 93,3 % y el 100 %. En definitiva, los altos porcentajes de éxito en la efectiva discriminación de especies, secundan la idoneidad de la herramienta para obtener datos precisos de evolución de las poblaciones de vectores a tiempo real y en remoto.

DETECCIÓN TEMPRANA DE WEST NILE EN MOSQUITOS EN CONDICIONES DE CAMPO

El virus West Nile está considerado hoy en día por la mayoría de los expertos como una zoonosis endémica en el sur de Europa. En los últimos 4 años, se han

diagnosticado más de 100 casos humanos en España, destacando las estadísticas de 77 casos y 8 fallecidos en 2020 en Andalucía y Extremadura. Catalunya y Comunitat Valenciana también han comunicado casos humanos y animales de la enfermedad en los últimos años.

Una de las principales herramientas preventivas de lucha frente a esta arbovirosis, es la adopción de eficientes programas de vigilancia y control de mosquitos que actúen de manera preventiva². Dentro de los programas integrales de Lucha Antivectorial, y especialmente en un contexto de transmisión constatado de ciertas enfermedades, la identificación temprana de la circulación de patógenos víricos o parasitarios entre las poblaciones de vectores es clave. Detectar rápidamente si los mosquitos de una zona concreta están infectados con el virus West Nile, puede activar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) que active en cascada diferentes planes de acción preventivos que reduzcan notablemente las posibilidades de transmisión a la población humana.

En este trabajo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en 2021, en la que se instalaron trampas de captura de mosquitos en municipios de las provincias de Sevilla, Cádiz, Málaga, Valencia y Castellón. A partir de estas trampas, se procesaron 356 individuos de mosquitos que representaban un total de 7 especies distintas de estos vectores (figura 2). Los ejemplares se aglutinaron

en grupos o pools de una misma especie (hasta 20 individuos por pool), y fueron analizados para detectar la presencia del virus West Nile. Dos de estos pools dieron positivo y contenían muestras de las especies de mosquitos *Culex pipiens* (principal vector del virus en Europa) y *Anopheles atroparvus* (principal vector de la malaria también en el viejo continente)³.

El objetivo a corto plazo es que esta tecnología, contrastada técnica y científicamente, forme parte complementaria de los programas de vigilancia y control de vectores que las diferentes administraciones públicas desarrollan en nuestro país.

Figura 2. Imágenes relativas a los procedimientos de captura de mosquitos y procesados de muestras para la búsqueda interna de virus en condiciones de campo



AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica de la Consejería de Salud y Consumo de la Junta de Andalucía, la financiación del proyecto VECTRACK en Andalucía.

REFERENCIAS

- González-Pérez, M.I., Faulhaber, B., Williams, M. et al. A novel optical sensor system for the automatic classification of mosquitoes by genus and sex with high levels of accuracy. *Parasites Vectors*. 2022; 15:190.
- Bueno-Marí, R., Jiménez Vidal, D., Pita González, J. M., et al. Medidas de control vectorial de mosquitos ante brotes de arbovirosis. *Rev salud ambient*. 2021; 21(2): 147–59.
- Varga Z, Bueno-Marí R, Risueño Iranzo J. et al. Accelerating targeted mosquito control efforts through mobile West Nile virus detection. *Parasites Vectors*. 2024;17: 140.

P-2

Retos en la Salud Ambiental a través de la secuenciación genómica (SIEGA)

Alberto Chaves Sánchez

Servicio de Seguridad Alimentaria, Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica, Consejería de Salud y Consumo, Junta de Andalucía

jalberto.chaves@juntadeandalucia.es

La secuenciación genómica, especialmente cuando se aplica a través de sistemas integrados como el Sistema Integrado de Epidemiología Genómica (SIEGA), representa una herramienta revolucionaria también en el campo de la salud ambiental. Esta tecnología ha abierto nuevas vías para identificar, monitorear y combatir los patógenos presentes en el medio ambiente, contribuyendo significativamente a la prevención de enfermedades y a la protección de la salud pública. Sin embargo, la implementación de la secuenciación genómica en la salud ambiental también presenta desafíos únicos, desde cuestiones técnicas y financieras hasta consideraciones éticas y de privacidad. Se exploran los retos asociados con la utilización de la secuenciación genómica en la salud ambiental, ofreciendo un análisis detallado y sugerencias para superar estas dificultades.

AVANCES TECNOLÓGICOS Y APLICACIONES

La introducción de la WGS ha revolucionado la microbiología y la epidemiología, permitiendo una identificación precisa y detallada de patógenos a un nivel genómico. Tradicionalmente, las técnicas basadas en cultivos y la tipificación serológica han limitado nuestra capacidad para distinguir entre cepas estrechamente relacionadas de microorganismos. La WGS supera estas limitaciones al proporcionar una visión completa del genoma de un patógeno, facilitando un rastreo preciso de su dispersión y evolución (Gardy y Loman, 2018). Un ejemplo notable es el uso de la WGS en el rastreo de la epidemia de Ébola en África Occidental, donde la secuenciación en tiempo real del virus permitió un seguimiento efectivo de la transmisión y mutación del patógeno (Park et al., 2015) o más recientemente el uso de la WGS en la pandemia de COVID-19 (Tosta S. et al 2019).

El SIEGA, por ejemplo, integra datos genómicos con información epidemiológica y ambiental para ofrecer un enfoque holístico en la vigilancia y control de enfermedades. Esta integración facilita la identificación temprana de riesgos para la salud pública, permitiendo intervenciones preventivas y la mitigación de brotes.

EL SISTEMA INTEGRADO DE EPIDEMIOLOGÍA GENÓMICA DE ANDALUCÍA (SIEGA)

Andalucía, España, ha implementado el SIEGA, un sistema pionero que integra la WGS en la vigilancia epidemiológica regional. Este sistema representa un modelo para la salud pública, destacando cómo la genómica puede ser incorporada en la infraestructura de vigilancia existente para mejorar la respuesta a enfermedades infecciosas. El SIEGA utiliza la WGS para monitorear patógenos de importancia clínica y salud pública, permitiendo una detección y respuesta más rápidas y precisas a brotes (Carlos S. Casimiro-Soriguer et al., 2024).

RETOS TÉCNICOS Y FINANCIEROS

A pesar de sus beneficios, la implementación de la secuenciación genómica en la salud ambiental enfrenta importantes retos técnicos. El primero es la necesidad de infraestructura de alta tecnología y de personal capacitado en bioinformática para analizar e interpretar los grandes volúmenes de datos generados. Esto representa una barrera significativa para las regiones con recursos limitados. Además, el coste asociado con el equipamiento y mantenimiento de laboratorios de secuenciación de última generación puede ser elevado, a pesar incluso del constante abaratamiento de precios, limitando la capacidad de los programas de salud pública para adoptar esta tecnología de manera extensiva y sistemática, si bien hay ya análisis de costo-efectividad que han cifrado en un ahorro de hasta 20 a 1 en costes en salud (Brown B. et al. 2021).

BARRERAS PARA LA INTEGRACIÓN DE DATOS

Otro desafío importante es la integración de datos genómicos con otros tipos de información ambiental y de salud pública. La heterogeneidad de los datos, tanto en formato como en calidad, puede complicar los esfuerzos de análisis y modelado. Además, la falta de estándares uniformes para la recolección, almacenamiento y compartición de datos genómicos impide la colaboración efectiva entre diferentes instituciones y países. Esto limita la capacidad de los sistemas de salud pública para realizar

análisis comparativos y para desarrollar estrategias de prevención y control basadas en datos amplios y multidisciplinarios (EFSA, 2019).

SUPERANDO LOS DESAFÍOS

Para superar estos retos, es esencial promover la colaboración internacional y el desarrollo de estándares globales para la secuenciación genómica y el manejo de datos. La inversión en capacitación y en infraestructura tecnológica, es crucial para expandir el acceso a esta tecnología. Igualmente importante es el desarrollo de marcos éticos robustos que garanticen la protección de la privacidad y el uso responsable de los datos genómicos.

Además, la adopción de tecnologías de secuenciación más asequibles y portátiles, como la secuenciación nanopore, puede reducir las barreras financieras y técnicas asociadas con la secuenciación genómica. Estas tecnologías permiten la realización de estudios de secuenciación en el campo, facilitando la recopilación y análisis de datos en tiempo real, lo que es especialmente valioso durante brotes de enfermedades emergentes (Vereecke, N et al 2023).

La integración eficaz de datos genómicos con información epidemiológica y ambiental requiere el desarrollo de herramientas bioinformáticas avanzadas que puedan manejar la complejidad y el volumen de los datos. Esto incluye el uso de inteligencia artificial y aprendizaje automático para identificar patrones y correlaciones que no serían aparentes para los métodos de análisis tradicionales. Estas herramientas pueden mejorar significativamente nuestra capacidad para predecir y responder a amenazas para la salud ambiental.

La colaboración interdisciplinaria es otro elemento clave para superar los desafíos asociados con la secuenciación genómica en la salud ambiental. La combinación de experticia en genómica, epidemiología, microbiología, bioinformática, y políticas de salud pública puede generar enfoques innovadores para la vigilancia y el control de enfermedades. Además, la participación de las comunidades y de los sectores empresariales en el proceso de toma de decisiones asegura que las intervenciones sean culturalmente aceptables y efectivas.

EL CAMINO A SEGUIR

Mirando hacia el futuro, la secuenciación genómica tiene el potencial de transformar radicalmente la salud ambiental. La creación de bases de datos genómicos globales, accesibles para investigadores, puede acelerar el descubrimiento de patógenos emergentes y la comprensión de sus mecanismos de transmisión. Asimismo, la integración de la secuenciación genómica con sistemas de vigilancia en tiempo real puede mejorar

la capacidad de respuesta ante brotes de enfermedades, minimizando su impacto en la salud pública y en la economía.

Sin embargo, para alcanzar este potencial, es crucial abordar los desafíos presentes. Esto requiere un compromiso continuo con la innovación tecnológica, la colaboración internacional, y el desarrollo de políticas que respalden la investigación en salud ambiental. Asimismo, es esencial promover un enfoque ético y transparente en la recopilación, análisis, y uso de datos genómicos, asegurando que los beneficios de esta tecnología sean accesibles para todos, independientemente de su ubicación geográfica o situación económica.

IMPACTO EN LA RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS

La resistencia a los antibióticos es un desafío creciente, exacerbado por el uso indebido de antimicrobianos y la transmisión de genes de resistencia entre bacterias incluso a través del medio ambiente. La WGS ha demostrado ser una herramienta invaluable para estudiar y entender los mecanismos genéticos detrás de la resistencia. Al identificar los genes de resistencia presentes en los genomas bacterianos, los investigadores pueden rastrear la aparición y dispersión de cepas resistentes, informando estrategias de control y uso racional de antibióticos (WHO, 2020). *Servicio de Seguridad Alimentaria, Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica, Consejería de Salud y Consumo, Junta de Andalucía.*

APLICACIONES EN EL DESARROLLO DE VACUNAS, TERAPIAS Y TRATAMIENTOS AMBIENTALES

La WGS no solo mejora la vigilancia y el control de enfermedades infecciosas sino que también juega un papel crucial en el desarrollo de nuevas vacunas y terapias. Al comprender la estructura genética y las vías de evolución de los patógenos, los científicos pueden diseñar vacunas que aborden específicamente las cepas más prevalentes o peligrosas. Además, la identificación de blancos genéticos para la intervención farmacológica puede conducir al desarrollo de terapias más efectivas contra patógenos resistentes.

En conclusión, la secuenciación genómica ofrece oportunidades sin precedentes para avanzar en la salud ambiental. Sin embargo, la realización de su pleno potencial depende de nuestra capacidad para superar los retos técnicos, financieros, éticos y de integración de datos. A través de la inversión en infraestructura, la formación de capacidades, la colaboración intersectorial y el compromiso con la ética y la justicia, podemos aprovechar el poder de la secuenciación genómica para proteger la salud pública y el medio ambiente para las generaciones futuras.

REFERENCIAS

1. Quick J, Loman NJ, Duraffour S., Simpson JT, Severi E, Cowley L, Carroll MW. (2016). Real-time, portable genome sequencing for Ebola surveillance. *Nature*. 2016; 530(7589): 228-32.
2. Gardy JL, Loman NJ. Towards a genomics-informed, real-time, global pathogen surveillance system. *Nature Reviews Genetics*. 2018; 19(1): 9-20.
3. Tosta S, Moreno K, Schuab G, Fonseca V, Segovia FMC, Kashima S et al. Global SARS-CoV-2 genomic surveillance: What we have learned (so far). *Infect Genet Evol*. 2023 Mar;108:105405.
4. Carlos S. Casimiro-Soriguer, Javier Pérez-Florido, Enrique A. Robles, María Lara, Andrea Aguado et al. Dopazo SIEGA the integrated genomic surveillance system of Andalusia, a One Health regional resource connected with the clinic bioRxiv 2024.02.29.582716.
5. Brown B, Allard M, Bazaco MC, Blankenship J, Minor T. An economic evaluation of the Whole Genome Sequencing source tracking program in the U.S. *PLoS One*. 2021 Oct 6;16(10):e0258262.
6. EFSA, Whole genome sequencing and metagenomics for outbreak investigation, source attribution and risk assessment of food-borne microorganisms <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2019.5898>.
7. GLASS whole-genome sequencing for surveillance of antimicrobial resistance. Geneva: World Health Organization; 2020. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
8. Vereecke N, Woźniak A, Pauwels M, Coppens S, Nauwynck H, Cybulski P et al. Successful Whole Genome Nanopore Sequencing of Swine Influenza A Virus (swIAV) Directly from Oral Fluids Collected in Polish Pig Herds. *Viruses*. 2023; 15:435.

P-3

Avances en el desarrollo de Planes de Mejora de la Calidad del Aire

Esther Valdivia Loizaga

INERCO
evaldivia@inerco.com

RESUMEN

Tras resumir el contexto legislativo europeo, estatal y autonómico (con Andalucía como ejemplo) relacionado con Planes de Mejora de Calidad del Aire (PMCA), se explica la justificación de la necesidad del desarrollo de un PMCA y se expone su contenido y tramitación, en base al caso práctico reciente de la Comunidad Autónoma antes mencionada.

Por último, se consideran proyectos diversos tanto europeos como internacionales al objeto de evidenciar algunos avances tecnológicos que hacen posible y contribuyen a mejorar la evaluación de la calidad del aire en cuanto a la identificación de fuentes, medición en continuo, emisiones fugitivas o el diseño de modelos predictivos.

INTRODUCCIÓN. CONTEXTO LEGISLATIVO

El marco jurídico de los PMCA viene establecido por la Directiva 2008/50/CE¹, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 102/2011², de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Tanto la Directiva 2008/50/CE como la Directiva 2004/107/CE³, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente, fueron modificadas por la Directiva 2015/1480/CE⁴ en lo que respecta a las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente.

El 18 de diciembre de 2013 la Comisión publicó un paquete de medidas denominado Programa «Aire Puro» para Europa, que tiene por objeto reducir sustancialmente la contaminación atmosférica. En su presentación indica que el número de víctimas debido a la mala calidad del aire es superior al de los accidentes de tráfico, lo que la convierte en la primera causa ambiental de muerte prematura en la Unión Europea. El aire contaminado afecta a la calidad de vida de los ciudadanos, especialmente si padecen problemas

respiratorios. Las medidas que se proponen incluyen también la obtención de beneficios desde el punto de vista de la mitigación del cambio climático, además de en la calidad del aire, promoviendo medidas para combatir, al mismo tiempo, contaminantes atmosféricos y gases de efecto invernadero.

El hito más reciente del proceso de revisión de la normativa en materia de calidad del aire ha sido el texto aprobado por el Parlamento Europeo en septiembre de 2023⁵, a raíz de la propuesta de directiva refundida de calidad del aire (COM 542 final 2022)⁶. La citada propuesta recoge el principio de “contaminación cero” en materia de calidad del aire como aquellos niveles de contaminantes atmosféricos que en base a la evidencia científica no provoquen daños a la salud humana y los ecosistemas, correspondiendo en la actualidad dicha evidencia con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Si bien las medidas para el control de la calidad del aire en España son competencia exclusiva de las Comunidades Autónomas y de los Entes Locales, la Ley 34/2007⁷, de 15 de noviembre, habilita al Gobierno, a aprobar los planes y programas de ámbito estatal necesarios para prevenir y reducir la contaminación atmosférica y sus efectos transfronterizos, así como para minimizar sus impactos negativos.

El Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, ha tenido su última modificación por el Real Decreto 34/2023⁸, de 24 de enero. Se establecen los nuevos umbrales de contaminación establecidos en el Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación por partículas aéreas inferiores a 10 micras (PM10), partículas inferiores a 2,5 micras (PM2,5), dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃) y dióxido de azufre (SO₂). Este plan marco establece valores y actuaciones homogéneas para todas las administraciones, independientemente del ámbito geográfico, teniendo por objeto evitar que se alcance el umbral de alerta establecido y reducir el número de ocasiones en que se superan los valores límite u objetivo a corto plazo de la legislación para proteger la salud de la población de una mala calidad del aire. Como novedad, el plan introduce la posibilidad de activación de las medidas previstas en el mismo antes de que

ocurra la superación cuando, mediante el empleo de **modelos predictivos de contaminación**, se prevea una superación de cualquiera de los umbrales del Plan.

JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE PMCA EN ANDALUCÍA

Los problemas de contaminación más frecuentes tanto en España como en el resto de Europa están asociados a elevados niveles de partículas, óxidos de nitrógeno y ozono. Andalucía presenta una problemática similar a la de otras regiones mediterráneas, viéndose afectada negativamente por las circunstancias de alta insolación, estabilidad atmosférica, bajas precipitaciones y proximidad al continente africano.

Los artículos 14, 16 y 24 del Real Decreto 102/2011 establecen la obligación de que las administraciones competentes aprueben planes de mejora de la calidad del aire en las zonas y aglomeraciones en que los niveles de uno o más de los contaminantes regulados superen su valor límite o el valor objetivo para el ozono.

Por otra parte, la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (EACA) ha establecido unos objetivos de reducción de emisiones que se traducen en distinta obligación para la realización de los Planes de mejora de calidad de aire en base a 3 supuestos:

- **Superación de valores límite.** Deben elaborar obligatoriamente PMCA las autoridades competentes para zonas que superan los valores límite del Real Decreto 102/2011.
- **Objetivo EACA.** Como los valores de la OMS son muy restrictivos, se propone a medio plazo un valor intermedio, que permita en el largo plazo alcanzar los valores de la OMS. Los límites para considerar necesaria la elaboración de los planes se basan en el valor umbral superior de evaluación establecido en el Real Decreto 102/2011.
- **Reducción de ozono.** Elaborar planes para aquellas zonas en las que se supera el valor objetivo para la protección de la salud humana establecido en el RD 102/2011, con fecha desde el año 2010. Por tratarse de un contaminante secundario, los planes establecerán medidas para la disminución de sus precursores (como NO_x y COV).

CONTENIDO DE UN PMCA

En base al artículo 22 del Decreto 239/2011⁹, de 12 de julio, se destaca del contenido mínimo de un PMCA en Andalucía lo siguiente:

- Fundamento jurídico. Justificación de la necesidad del plan.
- Zona afectada. Autoridades responsables.
- Naturaleza y evaluación de la contaminación. Origen de la contaminación.
- Análisis de la situación.
- Análisis de las medidas de mejoras.
- Información sobre las medidas o proyectos adoptados y planeados.
- Seguimiento y revisión. Plan de vigilancia.
- Estimación presupuestaria y medios de financiación de las medidas.
- Medios de difusión pública del plan.

Para la aprobación del PMCA se requiere:

- Evaluación de Impacto en la Salud.
- Evaluación Ambiental Estratégica simplificada.

CASOS PRÁCTICOS SOBRE AVANCES TECNOLÓGICOS EN CALIDAD DE AIRE

- **Green C Ports. Caso de estudio 3.** Este caso integra información de cámaras de medición innovadoras de los diferentes gases emitidos por los buques que operan en el puerto de Valencia, sensores de medición de la calidad del aire (nuevos y existentes), sensores de viento, información de las escalas solicitadas por las navieras en Valencia y El Pireo y otras bases de datos.

Los gestores portuarios podrán conocer la cantidad exacta de emisiones generadas por un determinado barco (en función de su composición de gases y del número total de horas de estancia) a través de consultas seleccionadas a la plataforma. Además la plataforma podrá predecir los niveles de calidad del aire en una fecha y hora próximas.

- **Instalación de sistemas IoT en planta almacenamiento de combustibles en Chile:** para seguimiento en continuo de concentraciones de hidrocarburos en aire ambiente, en perímetro de planta (figura 1).

Figura 1: Instalación de sistemas IoT en planta almacenamiento de combustibles en Chile



- **Emisiones fugitivas. Nuevas técnicas de monitorización en continuo.** Existen diferentes enfoques para abordar la detección-cuantificación: Satélites, helicópteros, drones, vehículos, cámaras de punto fijo, sensores y LDAR. Con posibilidad de instalación de software para alertas y configuración en centro de control.

Y hay disponible equipamiento para la medición en base a principios de termografía infrarroja. Optical Gas Imaging (OGI) o TDLAS (Tunable diode laser absorption spectroscopy), entre otros.

AGRADECIMIENTOS

A Angel Pérez Garrido, Jefe de Area de Modelizaciones Ambientales de la División de Medio Ambiente de INERCO Ingeniería, Tecnología y Consultoría, S.A. y a Antonio Alvarado Ramos, Gerente de INERCO Inspección y Control, S.A. y VIRA GAS Imaging, S.L., por facilitar sus conocimientos en el desarrollo de PMCA y modelos predictivos; y en ejemplos de avances tecnológicos en calidad de aire.

REFERENCIAS

1. Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
2. Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. BOE nº 25, de 29 de enero.
3. Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.
4. Directiva 2015/1480/CE, de la Comisión, de 28 de agosto de 2015, por la que se modifican varios anexos de las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente.

5. P9_TA(2023)0318 Ambient air quality and cleaner air for Europe. Disponible en https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0318_EN.pdf.
6. Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on ambient air quality and cleaner air for Europe (recast) (COM 542 final 2022). Disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0542&from=EN>.
7. Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. BOE nº 275, de 16 de noviembre.
8. Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos. BOE nº 21, de 25 de enero.
9. Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía. BOJA nº 152 de 4 de agosto.
10. Green C Ports. [citado el 8 de marzo de 2024] Disponible en: <https://greencportsproject.eu/case-studies/#1574155418117-252afaf3-9146>.

Palabras clave: planes calidad aire.

P-4

EL PROYECTO H2020 URBANOME: Calidad del Aire, Salud y Participación Ciudadana

Beatriz Nuñez Corcuera¹, Joaquin Lozano¹, Rebeca Ramis^{2,3}, Jaime Fernandez-Pampillon⁴, Javier Fernández⁴, Saúl García dos Santos-Alves¹

¹ Área De Contaminación Atmosférica. Centro Nacional De Sanidad Ambiental. Instituto De Salud Carlos III, 28029 Madrid

² Unidad de Cáncer y Epidemiología Ambiental, Departamento de Enfermedades Crónicas. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. 28029 Madrid

³ Consorcio De Investigación Biomédica en Red. Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). Instituto De Salud Carlos III. 28029 Madrid

⁴ Departamento De Medio Ambiente: Centro De Investigaciones Energeticas Y Medioambientales (Ciemat). Avd. Complutense 40, 28040 Madrid

Autor para correspondencia: Beatriz Nuñez Corcuera, b.nunez@isciii.es

Financiación: Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto europeo H2020 URBANOME "Urban Observatory for Multi-participatory Enhancement of health and wellbeing", GA no.945391

RESUMEN

La intervención "Rutas Escolares Saludables" es el resultado de los procesos de co-creación y prototipado llevados a cabo en el Laboratorio ciudadano URBANMAD-LAB, creado en el marco del proyecto europeo H2020 URBANOME. El objetivo principal de la intervención es el de promover una mejora de la calidad del aire en entornos urbanos escolares y concienciar a la ciudadanía sobre los efectos en la salud de la exposición a contaminantes atmosféricos. Para ello, se pretende fomentar cambios en los patrones de movilidad e intervenciones en estos entornos que permitan mejorar el bienestar y la calidad de vida de la población más joven y vulnerable a estos efectos.

INTRODUCCION

Según Naciones Unidas, para el año 2050, el 70% de la población mundial vivirá en ciudades¹. En consecuencia, las ciudades deben adaptarse a la rápida urbanización, el cambio climático, el aumento del consumo de energía y la creciente desigualdad social derivada de la falta de políticas urbanas eficaces. En los próximos años, el conjunto de actores políticos y sociales se enfrentarán al gran desafío de promover ciudades más saludables, sostenibles y resilientes. Para ello, tendrán que proponer estrategias de prevención y promoción de la salud que mejoren el bienestar y la calidad de vida de su población de acuerdo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030².

En este marco, la participación de los ciudadanos es fundamental para plantear cuestiones relacionadas con factores medioambientales, urbanos y sociales que afectan a su bienestar y calidad de vida y promover junto con las entidades públicas reguladoras, la búsqueda de soluciones innovadoras de ámbito local³.

De este modo, los espacios de participación ciudadana incrementan su uso, formando parte de un nuevo modelo de innovación social cuyo objetivo es que los propios ciudadanos sean partícipes de los procesos de gobernanza urbana. Este modelo de gobernanza requiere la interacción y cohesión de 4 actores fundamentales representados por miembros del gobierno local, entes empresariales y/o industriales, entidades de investigación y sociedad civil. Este modelo de cuádruple hélice implica la colaboración activa de todas las partes para liderar e impulsar el desarrollo e implementación de políticas y estrategias basadas en las necesidades y/o preocupaciones de los ciudadanos⁴.

Una de las herramientas más eficaz para la promoción de la participación ciudadana son los denominados laboratorios ciudadanos urbanos o *urban living labs (ULL)*⁵. Estos espacios que pueden ser físicos (bibliotecas, centros culturales, organismos de investigación, universidades, asociaciones, etc...) o virtuales (grupos de trabajo en red), abordan los problemas y preocupaciones ciudadanas y buscan soluciones orientadas a transformar la ciudad mediante procesos colaborativos de co-creación y prototipado de ideas. Entre otras problemáticas ciudadanas son frecuentes las relacionadas con la rehabilitación y mejora de equipamientos municipales, el acondicionamiento de zonas verdes, la renovación del de mobiliario urbano o la gestión de la movilidad.

El objetivo principal del proyecto H2020 URBANOME "Urban Observatory for Multi-participatory Enhancement of health and wellbeing"⁶ es la promoción de la salud, el bienestar y la habitabilidad en entornos urbanos. Esto se pretende alcanzar mediante la integración sistemática de las preocupaciones ciudadanas en el diseño e implementación de políticas de sostenibilidad urbana a medio y largo plazo, haciendo uso de la evidencia científica derivada del estudio de los determinantes de

salud a nivel urbano, así como su influencia sobre la vida en las ciudades. Este objetivo está alineado con los ODS 3, 10 y 11, salud y bienestar, reducción de la desigualdad, ciudades y comunidades sostenibles respectivamente².

El consorcio URBANOME⁷ está formado por 16 instituciones de 10 países europeos y pivota en torno a 9 ciudades: Aarhus, Aberdeen, Atenas, Liubliana, Madrid, Milán, Montpellier, Stuttgart, y Tesalónica. Cada una de estas ciudades, gracias a sus diferencias, se considera un “caso de estudio” en el que analizar los diferentes determinantes de salud urbanos en función de las características de cada una de ellas.

Para alcanzar este objetivo, el proyecto propone un marco de trabajo integral basado en la creación de ULL en cada una de las ciudades participantes, en los que desarrollar metodologías de co-creación para identificar y estudiar el impacto de los principales factores medioambientales y sociales sobre la salud física y mental de la población⁷.

METODOLOGIA

1. CREACIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo está formado por miembros de dos organismos públicos de investigación; el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) y el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT). Este equipo multidisciplinar tiene amplia experiencia en campos como la contaminación atmosférica, epidemiología y educación ambientales. Las sinergias entre los componentes del grupo permiten un enfoque transversal que resulta muy útil a la hora de afrontar e integrar las diversas metodologías y herramientas del proyecto.

2. CREACIÓN DEL LABORATORIO CIUDADANO URBANO: URBANLAB-MAD

En la ciudad de Madrid, el equipo multidisciplinar creado en el marco del proyecto en colaboración con MEDIALAB-MATADERO (plataforma institucional de investigación, creación y producción experimental del Área de gobierno de Cultura, Turismo y Deporte, del Ayuntamiento de Madrid) ha desarrollado el laboratorio ciudadano URBANLAB_MAD: Aire, Salud y Bienestar en entornos urbanos⁸.

Durante el mes de octubre de 2021, URBANLAB-MAD lanzó la primera convocatoria de propuestas de experimentación e innovación sobre la relación entre calidad del aire, la salud y el bienestar social. La convocatoria formó parte de la experiencia piloto “Red de Laboratorios Ciudadanos de la Comunidad de Madrid

en Universidades y Centros de Investigación”, impulsada por la Fundación para el Conocimiento Madrid dentro del programa “Laboratorios ciudadanos distribuidos: Innovación ciudadana en bibliotecas” y otras instituciones culturales del Ministerio de Cultura y Deporte (España) y Medialab Prado, en la actualidad MEDIALAB_MATADERO (Madrid)⁹.

3. CONVOCATORIA DE PROPUESTAS CIUDADANAS

Se realizó una convocatoria abierta, tanto a propuestas individuales como colectivas, dirigida al público general y orientada en tres líneas temáticas: calidad del aire urbano, evaluación de la exposición personal a contaminantes atmosféricos y mejora en el bienestar, salud y calidad de vida. Estas líneas temáticas abordan los principales desafíos urbanos contemporáneos relacionados con la mejora de calidad del aire y reducción de la exposición a factores físicos y químicos, gestión de la movilidad y residuos urbanos, creación de espacios verdes y reducción del efecto isla de calor⁸. Las bases se publicaron en la web de MEDIALAB-MATADERO junto con los requisitos de participación. La convocatoria recibió 3 propuestas:

- A. “A mi aire: diseño de medidores personales de calidad del aire en interiores”.
- B. “Redes por el clima”.
- C. “xAIRE”.

Los promotores de las propuestas, junto con representantes de los principales colaboradores del proyecto URBANOME en la ciudad de Madrid (Ayuntamiento de Madrid: Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad y MADRID SALUD), así como colaboradores y el público general fueron invitados a los talleres de producción celebrados en las instalaciones de MEDIALAB-MATADERO los días 4 y 5 de noviembre de 2021. Un total de 38 participantes asistieron a la presentación de las propuestas, discusión y evaluación del interés y viabilidad de las propuestas. El desarrollo de dinámicas colaborativas y metodologías de co-creación permitieron seleccionar la propuesta xAIRE para la fase de prototipado e implementación en la ciudad de Madrid. La propuesta A se incluyó dentro de un grupo de trabajo estable en MEDIALAB-MATADERO y la promotora de la propuesta B encontró un grupo de trabajo con el que desarrollar su propuesta.

PROPUESTA xAIRE

La propuesta xAIRE propone la monitorización de contaminantes atmosféricos en entornos urbanos escolares y la gestión eficiente de la movilidad. Estas zonas son especialmente sensibles debido a la presencia de

población infantil y juvenil especialmente vulnerable a la exposición de contaminantes y a la elevada densidad de vehículos las horas de entrada y salida del colegio, lo cual incrementa el riesgo de efectos adversos sobre la salud de la población y compromete la seguridad vial en estas zonas. Son precisamente los problemas de movilidad y seguridad en estas zonas los que han provocado que, en algunos entornos escolares, grupos de padres y madres de escolares hayan llevado a cabo cortes de tráfico puntuales, sin autorización administrativa, como medida de protesta¹⁰.

4. **PROTOTIPADO DE LA PROPUESTA XAIRE**

El prototipado de la propuesta consiste en dar forma a las propuestas de los ciudadanos, es decir, transformarlas en una acción real que pueda ser llevada a cabo a través de la colaboración de todos los actores implicados en el ULL⁴

Una de las características principales de las grandes ciudades es la elevada densidad de tráfico que representa un riesgo para la salud de la población debido a los efectos adversos derivados de la exposición a contaminantes atmosféricos.

El dióxido de nitrógeno (NO₂) y los óxidos de nitrógeno (NO_x) son contaminantes atmosféricos de origen antropogénico que se generan principalmente por la oxidación del nitrógeno atmosférico durante los procesos de combustión a elevadas temperaturas que se dan en los motores de los vehículos. El 75 % de las emisiones de estos contaminantes en entornos urbanos procede del tráfico, mientras que un 15 % tiene un origen doméstico y un 10 % se atribuye a los procesos industriales de generación de energía¹¹. La exposición prolongada a niveles elevados de NO₂ causa problemas respiratorios, entre otros, irritación e inflamación de las vías respiratorias, favorece la aparición de infecciones respiratorias como bronquitis y bronquiolitis en niños y agudiza la sintomatología de patologías crónicas respiratorias como asma y alergias. La población infantil y juvenil es una población especialmente vulnerable a la exposición de este contaminante ya que se encuentran en constante crecimiento y desarrollo¹¹.

Basado en estos antecedentes y con el apoyo de los principales grupos de interés del Ayuntamiento de Madrid (Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad, Departamento de Educación Ambiental, Red de Calidad del Aire de la ciudad de Madrid), se ha propuesto la intervención a nivel individual /urbano "Rutas Escolares Saludables". La intervención propone monitorizar los niveles de dióxido de nitrógeno (NO₂) en entornos escolares de la ciudad de Madrid y fomentar cambios en los patrones de movilidad que permitan crear rutas escolares que reduzcan la exposición a este

contaminante y mejoren el bienestar y la salud de la población infantil.

5. **DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN RUTAS ESCOLARES SALUDABLES**

El desarrollo de la intervención en los centros escolares se ha dividido en varias actuaciones con el objetivo de facilitar su implementación y adaptar cada una de las acciones a las necesidades de centro participante.

La intervención se ha dividido en 4 fases:

1. Selección de los colegios participantes, según criterios de vulnerabilidad, interés en la propuesta y compromiso de los participantes con la movilidad sostenible.
2. Actividades y dinámicas de sensibilización y concienciación sobre el problema de la contaminación atmosférica, calidad del aire y salud y hábitos de movilidad.
3. Monitorización de los niveles de dióxido de nitrógeno (NO₂) en el colegio y en su entorno urbano inmediato con captadores pasivos. Análisis y evaluación de resultados.
4. Campañas de comunicación de resultados e implementación de medidas a nivel individual (promoción de cambios en patrones de movilidad, guías y recomendaciones de movilidad saludable) y a nivel urbano (cambios en el entorno urbano que mejoren la accesibilidad y seguridad).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La intervención "Rutas Escolares Saludables" está en pleno desarrollo. En la intervención participan 7 centros escolares de la ciudad de Madrid, que presentan características urbanas y sociales diferentes. Las actividades y dinámicas de concienciación, sensibilización y monitorización de los niveles de NO₂ en estos entornos escolares se ha realizado durante los meses de noviembre de 2023 (5 colegios) y febrero de 2024 (2 colegios). En cada colegio se instalaron: 4 captadores pasivos en el interior y 30 captadores pasivos a no más de 500 metros de su entorno urbano inmediato. La ubicación de los puntos de muestreo se definió en campañas de inspección visual para seleccionar puntos no apantallados, sin carteles ni papeleras, alejados de semáforos y contenedores, zonas de obra, zonas de carga y descarga. Además, se instalaron captadores en las estaciones de control de la calidad del aire pertenecientes a la Red de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Madrid.

Tras el análisis químico de los captadores en el Laboratorio Nacional de Referencia de calidad del aire del ISCIII, se procederá a la comunicación de los resultados y al desarrollo de talleres de discusión, reflexión y generación de soluciones a los problemas específicos de cada entorno escolar.

La intervención propuesta, nace con el apoyo de un elevado número de ciudadanos preocupados por la calidad del aire de la ciudad de Madrid y comprometidos con el fomento de patrones de movilidad sostenible que mejoren tanto la salud física, como la mental, sobre todo de los escolares, considerada población especialmente vulnerable.

Fomentar hoy el desarrollo de ciudades más verdes, sostenibles y resilientes mejorará la transición hacia una sociedad más sana, segura e inclusiva. La participación de los ciudadanos en los procesos de gobernanza urbana requiere el esfuerzo de los actores políticos en la identificación de las problemáticas y preocupaciones que afectan a los ciudadanos en el ámbito local. En ocasiones, la implementación de medidas restrictivas orientadas a la mejora de la salud no es comprendida por la ciudadanía ya que carecen de consenso social suficiente o bien de campañas de información o comunicación eficaz. Es por este motivo que incorporar a los ciudadanos en el proceso de toma de decisiones políticas o en la generación de soluciones innovadoras para problemas específicos de ámbito local, como pretende hacer URBANLAB-MAD, supone un beneficio para el conjunto de la población y una aproximación eficaz para el diseño de estrategias y políticas de planificación urbana que mejoren el bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos.

REFERENCIAS

1. Cambios Demográficos | Naciones Unidas. United Nations. Accessed January 20, 2024. <https://www.un.org/es/un75/shifting-demographics>.
2. Sustainable Development Goals. UNDP. Accessed May 10, 2023. <https://www.undp.org/sustainable-development-goals>.
3. Ibercivis. "White Paper on Citizen Science for Europe / Libro Blanco de La Ciencia Ciudadana. Observatorio de la Ciencia Ciudadana en España. April 25, 2023. <https://ciencia-ciudadana.es/white-paper-on-citizen-science-for-europe/>.
4. Search the Transit Resource Hub." Transformative Social Innovation Theory. Accessed February 20, 2024. <http://www.transitsocialinnovation.eu/resource-hub/european-network-of-living-labs>.
5. What Are Living Labs." European Network of Living Labs, June 28, 2022. <https://enoll.org/about-us/what-are-living-labs/>.
6. CORDIS, cordis.europa.eu. "Urban Observatory for Multi-Participatory Enhancement of Health and Wellbeing: URBANOME Project: Fact Sheet: H2020: Cordis: European Commission." CORDIS, February 5, 2021. <https://cordis.europa.eu/project/id/945391>.
7. Home Page." URBANOME, February 11, 2023. <https://www.urbanome.eu/>.
8. Urbanlab-mad: Aire, salud y bienestar en Entornos Urbanos (2021) Medialab. <https://www.medialab-matadero.es/noticias/urbanlab-mad-aire-salud-y-bienestar-en-entornos-urbanos>.
9. Laboratorios Ciudadanos distribuidos: Innovación Ciudadana en Bibliotecas y Otras Instituciones Culturales (no date) | Ministerio de Cultura. Disponible en: <https://www.culturaydeporte.gob.es/cultura/areas/bibliotecas/mc/laboratorios-bibliotecarios/labs-distribuidos.html> (Accessed: 10 May 2021).
10. Europa Press Sociedad (2021) La 'revuelta escolar' Para restringir El Tráfico en entornos escolares vuelve mañana a las calles, europapress.es. Disponible en: <https://www.europapress.es/sociedad/educacion-00468/noticia-revuelta-escolar-restringir-traffic-entornos-escolares-vuelve-manana-calles-20211104120101.html>.
11. Dióxido de Nitrógeno y Salud." Página de Salud Pública del Ayuntamiento de Madrid. Accessed April 25, 2022. <https://madridsalud.es/dioxido-de-nitrogeno->

Palabras clave: ciudades; participación ciudadana; laboratorios ciudadanos; Proyecto H2020 URBANOME; calidad del aire; intervención "Rutas Escolares Saludables".

P-5

Los SIG en la caracterización de la exposición de la población residente a contaminantes en el aire

Urko Elozegui

Geógrafo Consultor SIG. Especialista en análisis de riesgos ambientales
umapak@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La esencia de la salud ambiental es caracterizar la exposición a la que se ve sometida la población por factores de riesgo ambiental vehiculados por el aire, agua, suelo, alimentos y entorno culturizado (radiaciones electromagnéticas, ruido, ...)

Este es un reto que, lamentablemente, no se considera con todo el rigor que requiere, toda vez que, incluso existen mandatos legislativos al respecto. Sería el caso de la Red de Vigilancia Epidemiológica de la Comunidad de Madrid, constituida en el año 1996, que recoge entre los sistemas que componen la Red, los Sistemas de Información Medioambiental.

Estos sistemas, cuya gestión responde a las competencias de los departamentos medioambientales, tienen una gran vocación sanitaria si se es capaz de darle ese valor añadido que supone la caracterización de la exposición, en el tiempo y en el espacio: definir dónde, cuándo y qué grupos etarios se han visto expuestos a niveles superiores de los establecidos en la legislación o en las guías definidas por organismos internacionales, como puede ser la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Se presenta cómo se han implementado las técnicas necesarias para monitorizar y analizar la calidad del aire desde el Área de Vigilancia de Riesgos Ambientales en Salud, de la Dirección General de Salud Pública, de la Comunidad de Madrid (en adelante AVRAS-CM), utilizando Sistema de Información Geográfica para crear indicadores de contaminación atmosférica y evaluar la exposición de la población a los contaminantes atmosféricos.

Este resumen tiene como objetivo proporcionar una visión general de los recursos, métodos y resultados que pueden utilizarse como sólida base de capacitación para futuras investigaciones y políticas de salud pública relacionadas con la calidad del aire en España.

METODOLOGÍA

La forma en que se obtiene la información y se gestionan las políticas de salud pública relacionadas con la calidad del aire ha evolucionado significativamente en los últimos diez años a pesar de la paralización de dichos estudios debido a la pandemia de COVID-19.

Estimar la exposición a contaminantes del aire ha sido una tarea cuyo condicionante principal desde su inicio ha sido la disponibilidad del dato y en segundo lugar, la capacidad técnica para analizar dichos datos.

En el ámbito de la ciencia de datos, la disponibilidad ha ido en paralelo al desarrollo de infraestructuras de vigilancia de calidad, sin las cuales sería imposible realizar un análisis significativo o extraer información valiosa. En Madrid existen al menos 3 infraestructuras que proveen datos de base para caracterizar la exposición:

Las Redes de Calidad del Aire, impulsadas merced a las políticas implementadas desde la Unión Europea, desempeñan un papel fundamental liderando la monitorización y promoviendo la mejora de la calidad del aire en nuestras ciudades.

- La **Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid** cuenta en 2024 con 28 estaciones fijas y dos móviles.
- El **Sistema Integral de Vigilancia, Predicción e Información de la Contaminación Atmosférica de la Ciudad de Madrid** cuenta con una red de 25 estaciones fijas de control de calidad del aire.

La infraestructura sobre Aerobiología, Polen y Esporas de la CM, con la **Red Palinológica de la Comunidad de Madrid (Red Palinocam)** como parte integral de esta infraestructura, se dedica al estudio de las partículas biológicas presentes en el aire, pólenes y esporas, entre otras. La particularidad de esta red radica en el meticuloso análisis que se somete a los granos de polen al microscopio, con recuento e identificación individual

de cada uno de los tipos polínicos. Este servicio es de gran utilidad para las personas alérgicas, permitiéndoles tomar medidas preventivas adecuadas y para el sistema sanitario asistencial.

Además, la exposición de las emisiones de las actividades industriales en la salud pública se caracteriza con un enfoque particular. El **Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR-España)** es una herramienta que obliga a las industrias a registrar anualmente todas las emisiones y recoge información, entre otras, sobre las sustancias contaminantes a la atmósfera, clave en este contexto. Desde AVRAS-CM se identifican las principales áreas industriales, los residuos generados y las emisiones al aire poniendo especial énfasis en las zonas de salud más cercanas con el objetivo de proporcionar a los profesionales sanitarios la máxima información posible sobre los factores que podrían estar afectando la salud de sus pacientes.

La ciencia de datos combina estadísticas, programación, modelización y conocimiento del dominio, permitiendo tomar decisiones informadas basadas en datos. En la actualidad la capacitación en esta materia se ha vuelto esencial, ya que se genera información a un ritmo sin precedentes y la habilidad para interpretar y utilizar estos datos de manera efectiva proporciona una ventaja competitiva significativa en todos los ámbitos.

El equipo humano del AVRAS-CM ha combinado el conocimiento de perfiles expertos en Contaminación Atmosférica y Aerobiología con la experiencia en Sistemas de Información Geográfica que ha permitido operar distintos sistemas de monitorización que han satisfecho una creciente demanda de datos, información y conocimiento.

La construcción de indicadores requiere, además de datos provenientes de las infraestructuras mencionadas, valores de población por grupos de edad para el año de referencia, tanto a nivel municipal como por sección censal¹. Los valores límites se definen para la protección de la salud humana en las normativas vigentes. También se requiere información

geográfica, es decir, geometrías de ámbitos como Municipios o Zonas homogéneas *ad-hoc* definidas según la legislación vigente y cuadrículas estadísticas homogéneas de alcance europeo (GISCO-INSPIRE).

A partir de los datos observados o declarados, se predice el comportamiento utilizando procedimientos de interpolación mediante dos métodos: la media ponderada por el inverso de la distancia o IDW, utilizada para la representación cartográfica, y el método estadístico de *krigeado* ordinario, que tiene en cuenta la autocorrelación espacial de la variable a interpolar y minimiza el error estándar. Este último se utiliza para el cálculo de la población residente en las zonas con niveles elevados de contaminación. Ambos modelos producen mapas de isoconcentraciones.

Con los datos proporcionados por el segundo modelo de predicción y mediante la superposición de las capas geográficas de concentraciones esperadas y de distribución de población por área pequeña y grupos de edad, se obtienen estimaciones de población residente. Estas estimaciones representan la cantidad total de población expuesta desagregada en grupos etarios, con énfasis en los especialmente vulnerables.

Como limitaciones del procedimiento, además del error del modelo predictivo de los niveles de inmisión, hay que señalar que la medida de la exposición se realiza solo en la localización y no se consideran variables como los ritmos de exposición (periodos, duración, frecuencia, etc.).

EVOLUCIÓN, RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evolución de las caracterizaciones de exposición, estrechamente ligadas a la creciente disponibilidad de datos de alta calidad, es cuantificable en el número de observaciones.

El primer informe de calidad del aire (ICA) se elaboró en 2004 y se replicó en 2007; a partir de 2009 se comenzó a elaborar información que incluía gráficas de evolución de

Tabla 1. Número de observaciones anuales de contaminantes en el aire disponibles para las caracterizaciones desarrolladas por AVRAS-CM en el periodo 2004-2022

Número de observaciones anuales de contaminantes en el aire disponibles para las caracterizaciones desarrolladas por AVRAS-CM en el periodo 2004-2022																		
2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
30660	NA	NA	30660	30660	30660	108974	108974	108974	108974	108974	130906	130906	130906	130906	133220	133220	133220	133220
NA	NA	NA	NA	NA	NA	108378	106704	108473	105820	105032	101699	99827	103490	107325	106345	101395	107406	108351
1138	1061	1155	2837	2830	2632	2548	2504	2525	2608	2789	2873	2856	24855	24623	24670	26607	26832	27933

Fuentes: www.comunidad.madrid/gobierno/datos-abiertos (CALAIRE, POLEN), datos.madrid.es (CALAIRE) y prtr-es.es (PRTR). Elaboración propia.

los contaminantes, se informaba de las superaciones de ozono en verano y de NO₂ en invierno, y en 2010 se inició la elaboración de mapas de exposición de la población a los contaminantes, adquiriendo una gran solidez a partir de 2015.

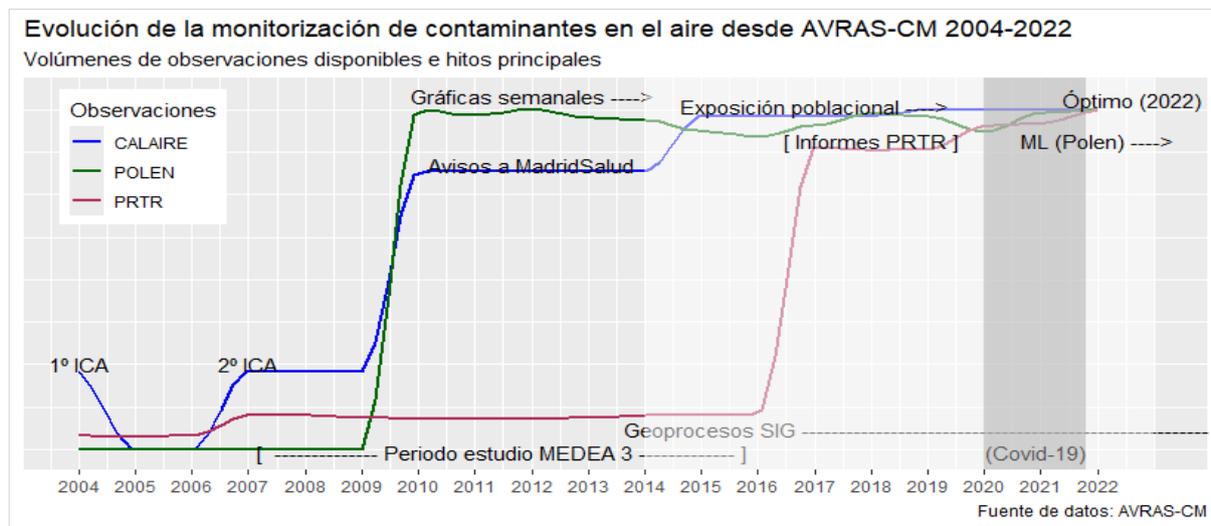
La Red Palinocam, creada en 1993, informa a través de varios medios, incluyendo correo electrónico y SMS, elabora mapas de isoconcentraciones para conocer e identificar las características de la población expuesta y recientemente ha incorporado *Machine Learning* (ML) para modelizar la predicción.

Por último, la base de datos del PRTR se utilizó inicialmente en el marco del proyecto MEDEA 3

posibilitando la consolidación de Informes anuales sistematizados entre 2016 y 2020.

Los impulsos de proyectos de investigación como MEDEA 3² y las gestiones para colaborar tanto con el ámbito asistencial de Madrid Salud como con la Agencia de Seguridad y Emergencias Madrid 112 (ASEM 112), además de la valiosa colaboración académica y ciudadana, han permitido evolucionar las capacidades de caracterización hasta un óptimo alcanzado una vez superada la pandemia del COVID-19. En resumen, la actividad del AVRAS ha logrado, con los medios obrantes y gracias al equipo de profesionales, extraer la información disponible según el estado del arte, la disponibilidad de datos y la legislación vigente en cada momento desde la puesta en marcha de las caracterizaciones.

Figura 1: Evolución de la monitorización de contaminantes en el aire desde AVRAS-CM 2004-2022. Volúmenes de observaciones disponibles e hitos principales



Fuente: AVRAS-CM. Elaboración propia.

Sin embargo, en la última década hemos sido testigos de una revolución en el manejo y análisis de datos. Conceptos como *Business Intelligence* (BI) y *Big Data* han evolucionado significativamente, pasando de ser herramientas utilizadas por empresas punteras a ser esenciales para todo tipo de disciplinas, entre las que no es ajena la Salud Pública. Al mismo tiempo, hemos visto el desarrollo de disciplinas como el *Data Mining* y el *Machine Learning*. Estas técnicas permiten extraer información valiosa traducible en conocimiento a partir de grandes conjuntos de datos y utilizarla para mejorar procesos y servicios.

Las nuevas políticas de Datos Abiertos (*Open Data*) favorecen enormemente la integración de todos los datos necesarios en la caracterización, democratizándolos y garantizando la calidad de estos.

El Internet de las Cosas (*IoT*), aunque sin la relevancia mediática que cabía esperar hace un lustro, también ha tenido un impacto significativo, permitiendo la recopilación de datos en tiempo real de una variedad de dispositivos y sensores. IoT aporta como claves futuras oportunidades para la captura de datos, como veremos más adelante.

No obstante, es la Inteligencia Artificial (IA) en particular la que ha experimentado un crecimiento explosivo, con sorprendentes aplicaciones. Los modelos de lenguaje grande o *LLM* (*Large Language Models*, en inglés), como el archiconocido Chat GPT, han revolucionado la forma en que interactuamos con la tecnología. Se trata de tecnologías que permiten altas capacidades humanas a partir de conocimientos básicos ya que estos modelos son capaces de entender

y generar texto de manera coherente, lo que los hace enormemente útiles en una variedad de aplicaciones, como la interacción con múltiples fuentes de información en modelos complejos, más allá de los desafíos éticos y de privacidad asociados con su uso, aspecto que este resumen no pretende abordar.

CLAVES FUTURAS

La teledetección posibilita recopilar información sobre un objeto sin estar en contacto físico directo con él. Una sola imagen de satélite provee millones de puntos de datos, en forma de observaciones a nivel de píxel, de una determinada resolución, de la radiancia espectral de la columna troposférica.

El valor espectral es sometido a cálculos teóricos, suposiciones sobre el sistema tierra-atmósfera y algoritmos informáticos que permiten inferir valores de parámetros geofísicos de los contaminantes en superficie.

Las observaciones satelitales posibilitan la única cobertura verdaderamente global de muchos contaminantes atmosféricos que se pueden medir desde el espacio, permitiendo un análisis de cualquier área de interés, incluso donde no existen redes de calidad de aire.

Desde agosto de 2023 la nueva misión estadounidense *TEMPO*, (*Tropospheric Emissions: Monitoring of Pollution*), ha logrado mediciones horarias de dióxido de nitrógeno con una resolución inferior a 10 km² para toda América del Norte³, confiriendo a la teledetección la capacidad de competir de cara a cara con las redes de calidad del aire.

El acceso a los datos en abierto es más fácil año tras año, gracias a los respectivos portales online *NASA Giovanni* y *Copernicus Data Space Ecosystem*, entre otros, que además ofrecen herramientas de análisis y capacitación.

El Internet de las cosas (IoT) enfocado en el monitoreo ambiental tiene un potencial real de revolucionar la medición de la contaminación al conectar dispositivos y sensores a través de Internet. El IoT marca la diferencia incluyendo:

- sensores de coste reducido que miden niveles de contaminantes PM_{2.5}, NO_x y SO₂.
- monitorización en tiempo real que proporciona datos actualizados sobre la calidad del aire potencialmente en tantas áreas como despliegues se realicen.
- mediciones que pueden apoyar, mediante algoritmos avanzados, las observaciones de las redes de calidad del aire y la teledetección desde el ámbito de la

participación ciudadana, convirtiendo al ámbito privado y a la ciudadanía en recopiladores activos de datos mediante aplicaciones móviles y dispositivos personales, fomentando además la conciencia ambiental y la colaboración en la lucha contra la contaminación.

REFERENCIAS

1. Aránguez Ruiz E, Arribas García M, Aránguez Gilarranz J, Ordoñez Iriarte JM. Salud y territorio. Aplicaciones prácticas de los sistemas de información geográfica a la salud ambiental. Madrid. Sociedad Española de Sanidad Ambiental. Serie De aeribus, aquis et locis nº2. 2012.
2. Gandarillas A, Domínguez MF, Duque I, Cebrecos A, Aránguez E, Ordóñez JM, Cervigón P, Elosegí U. Tercer atlas de mortalidad y desigualdades socioeconómicas en la Comunidad de Madrid, 2008-2015. Consejería de Sanidad, Madrid, 2021.[actualizado en 2023; citado el 01/03/2024] Disponible en: <https://www.comunidad.madrid/publicacion/ref/50460>.
3. Center for Astrophysics | Harvard & Smithsonian News Release. TEMPO Instrument Captures Its First Images of Air Pollution Over Greater North America. [actualizado en 2023; citado el 01/03/2024] Disponible en: <https://www.cfa.harvard.edu/news/tempo-instrument-captures-its-first-images-air-pollution-over-greater-north-america>.

P-6

Desafíos en calidad del aire: tendencias y avances en su vigilancia Asesoramiento en la elaboración de Planes de mejora de calidad del aire municipales

Araceli Martín Sepúlveda

Colegio Profesional de Licenciados y Graduados en Ciencias Ambientales de Andalucía (COAMBA)
araceli.m.sepulveda@gmail.com

En la Unión Europea se han logrado importantes avances en calidad del aire. Desde 1980, se vienen desarrollando políticas¹ para proteger la salud humana y el medio ambiente. Estas han contribuido a la disminución de los excesos de la mayoría de los contaminantes del aire durante la última década. Sin embargo, este desafío aún no está resuelto, la contaminación del aire es el principal problema de salud ambiental de la UE. Provoca muertes prematuras y enfermedades graves como asma, problemas cardiovasculares y cáncer de pulmón, siendo los grupos vulnerables los más afectados. La contaminación del aire también daña el medio ambiente y los ecosistemas e influye en la economía provocando costes por pérdida de días laborales y elevados costes sanitarios. Por todo ello, *“el aire limpio es esencial para la salud humana y para el mantenimiento del medio ambiente”*².

PACTO VERDE EUROPEO – HACIA LA CONTAMINACIÓN CERO DEL AIRE

El Pacto Verde Europeo³ es la estrategia política de la Unión Europea iniciada en diciembre de 2019 para hacer frente a los retos del cambio climático, alcanzar la neutralidad climática de aquí a 2050 y evitar la degradación del medio ambiente. Para lograrlo una de las prioridades es reducir la contaminación del aire, el agua y el suelo.

En este contexto, en mayo de 2021, la Comisión Europea adoptó el Plan de Acción de la UE: *“Hacia una contaminación cero del aire, el agua y el suelo”*⁴ para prevenir, remediar, monitorear e informar mejor sobre la contaminación. La visión de la UE de contaminación cero para 2050⁵ es reducir la contaminación a niveles que ya no se consideren perjudiciales para la salud y los ecosistemas naturales, y que respeten los límites a los que nuestro planeta puede afrontar, creando así un entorno libre de sustancias tóxicas. Alcanzar estas metas ambiciosas requiere una planificación que se traduce en objetivos para 2030 y 2050 que implican acelerar la reducción de la contaminación en su origen.

REVISIÓN DE DIRECTIVAS DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE

La revisión de las Directivas de Calidad del Aire Ambiente se enmarca dentro de una de las estrategias para lograr una contaminación cero de aquí a 2050 y como parte del Pacto Verde Europeo.

El 26 de octubre de 2022⁶, se materializó su inicio con la propuesta de la Comisión⁷ para su revisión fruto de un exhaustivo trabajo. Incluyó una evaluación de impacto y estudios de apoyo subyacentes, consulta con las partes interesadas, estudios para fortalecer las disposiciones sobre monitoreo, modelización y planes de la calidad del aire para ayudar a las autoridades locales a lograr un aire limpio y “control de adecuación” de las Directivas.

El pasado 20 de febrero de 2024⁸ la Comisión Europea, anuncia el acuerdo político provisional alcanzado entre el Parlamento Europeo y el Consejo sobre la revisión de la Directiva. Un avance que acerca su entrada en vigor. Se suele emplear para acelerar el procedimiento legislativo y facilitar un acuerdo en primera lectura entre el Parlamento y el Consejo⁹. La siguiente etapa será su adopción formal y la posterior entrada en vigor.

DESAFÍOS ANTE LA NUEVA DIRECTIVA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE

La propuesta de Directiva supone un importante avance en la protección del medio ambiente y de la salud y garantizará una acción temprana para lograr una atmósfera más limpia. Los principales desafíos para los estados miembros van a ser en primer lugar, el ajuste de las normas estrechando las diferencias con las nuevas directrices de la Organización Mundial de la Salud¹⁰ (última revisión septiembre 2021) y, en segundo lugar, alcanzar el objetivo último “contaminación cero de aquí a 2050”. Los principales elementos de la propuesta son:

- Objetivos intermedios para 2030 y contaminación cero para 2050. Normas mejoradas con valores límites y objetivos más cercanos a las directrices de la OMS

(2021) que se revisarán periódicamente. Por ejemplo, los valores límites anuales para los contaminantes con mayor impacto documentado en la salud humana se reducirán a la mitad o más. Las partículas finas (PM_{2,5}) se reducirían de 25 µg/m³ a 10 µg/m³ y el NO₂ de 40 g/m³ a 20 µg/m³.

- **Acción temprana.** Los estados miembros deben analizar si están en vías de cumplir la legislación a tiempo en los próximos años. Si los niveles de contaminación son superiores a los de las nuevas normas, se deberá tomar medidas para garantizar el cumplimiento en 2030. Por tanto, la adopción de medidas se deben realizar lo antes posible.
- **Hojas de ruta y planes de calidad del aire y planes de acción a corto plazo.** En los casos que se supere el valor límite o un valor objetivo o exista un riesgo concreto para superar los umbrales de alerta o de información para determinados contaminantes, la propuesta exige establecer una hoja de ruta de calidad del aire antes de la fecha límite, especialmente si entre 2026 y 2029 el nivel de contaminante supera el límite o el valor objetivo que debe alcanzarse de que aquí a 2030.
- **Apoyo a las autoridades locales.** La propuesta refuerza disposiciones sobre seguimiento, control y modelización de la calidad del aire, y contribuye a mejorar los planes de calidad del aire. Permitirá controlar estrechamente el cumplimiento de las normas para prevenir y abordar las infracciones.
- **Medidas para cumplir las normas.** Las autoridades determinarán las medidas que adoptaran ajustadas a las realidades de cada zona. Al mismo tiempo, las políticas existentes y nuevas de la UE en materia de medio ambiente, energía, transporte, agricultura, I+i y otros ámbitos aportarán una contribución significativa aunando esfuerzos.
- **Cláusula de revisión.** La propuesta incluye revisiones periódicas para reevaluar las normas de aquí a 2030 y cada cinco años a partir de entonces, en consonancia con los avances científicos, sociales y tecnológicos y con la OMS. En su revisión, se evaluarán otras disposiciones, como la contaminación transfronteriza, incluir otros contaminantes o proponer nuevas medidas que deban adoptarse a escala de la UE.

PLANES DE MEJORA DE CALIDAD DEL AIRE MUNICIPALES

Los Planes de mejora de la calidad del aire según la Ley 34/2007¹¹, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, son planes para alcanzar los objetivos de calidad del aire en los plazos fijados, en las

zonas en las que los niveles de uno o más contaminantes regulados superen dichos objetivos.

A nivel municipal además, tanto la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, como el Decreto 239/2011, de 12 de julio, en el caso concreto de Andalucía, establece determinadas obligaciones a municipios de población superior a 100 000 habitantes y a las aglomeraciones¹², y deben adoptar planes de mejora y/o de acción a corto plazo para el cumplimiento y mejora de los objetivos de calidad del aire.

NOVEDADES EN LOS PLANES DE CALIDAD DEL AIRE ANTE LA NUEVA DIRECTIVA

La propuesta de la Directiva, aumenta la eficacia de los planes de calidad para garantizar el cumplimiento lo antes posible. Para lograrlo, la propuesta incluye algunas novedades en relación a los planes:

- Exigencia de elaboración antes de la entrada en vigor de las normas en los casos de incumplimiento anteriores a 2030.
- Incluir como objetivo que el periodo de superación sea lo más breve posible, y en cualquier caso, no superior a tres años para los valores límite.
- Exigencia de actualizaciones periódicas si no logran cumplir los requisitos.
- Incluir análisis de riesgo de superar los umbrales de alerta para una mayor integración de los planes de acción a corto plazo, con los planes de acción a más largo plazo.
- Análisis más preciso de efectos previstos en las medidas propuestas de calidad del aire.

Los Planes de mejora de la calidad del aire municipales van a adquirir una relevancia importante en relación a los objetivos de la nueva Directiva, especialmente por la acción temprana y por niveles más exigentes de calidad del aire ambiente para 2030 y 2050. En este escenario, es probable que municipios que actualmente no requieren planes, necesiten estas herramientas para adaptarse a los nuevos objetivos.

REFERENCIAS

1. Comisión Europea. Medio ambiente. Calidad del aire. https://environment.ec.europa.eu/topics/air/air-quality_en.
2. Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. Bruselas 26.10.2022. 8 COM (2022). EUR-Lex Documento 52022PC0542. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52022PC0542&qid=1668771169224>.

3. Comisión Europea. Pacto Verde Europeo. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es y Consejo Europeo. Pacto Verde Europeo. <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/>.
4. Comisión Europea. "Plan Acción contaminación cero". https://environment.ec.europa.eu/strategy/zero-pollution-action-plan_en?prefLang=es&etrans=es.
5. Comisión Europea. Documento 52021DC0400. Bruselas 12.05.2021. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Camino hacia un planeta sano para todos Plan de acción de la UE: "Hacia una contaminación cero del aire, el agua y el suelo. COM/2021/400 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0400&qid=1623311742827>.
6. Comisión Europea. Revisión de las Directivas de Calidad del Aire Ambiente. https://environment.ec.europa.eu/topics/air/air-quality/revision-ambient-air-quality-directives_en.
7. Comisión Europea. Dirección General de Medio Ambiente. Publicación General. 26/10/2022. Propuesta de Revisión de las Directivas sobre la Calidad del aire Ambiente. https://environment.ec.europa.eu/publications/revision-eu-ambient-air-quality-legislation_en.
8. Comunicado de prensa de la Comisión Europea. 20.02.2024. Acuerdo provisional sobre una atmósfera más limpia en la UE. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_24_886.
9. Procedimiento legislativo ordinario. Consejo Europeo. Consejo de la Unión Europea. <https://www.consilium.europa.eu/es/council-eu/decision-making/ordinary-legislative-procedure/>.
10. Organización Mundial de la Salud. (2021). Directrices mundiales de la OMS sobre la calidad del aire: materia particulada (MP2.5 y MP10), ozono, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre y monóxido de carbono: resumen ejecutivo. Organización Mundial de la Salud. <https://iris.who.int/handle/10665/346062>. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
11. Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. BOE 275, de 16/11/2007. Texto consolidado 23/12/2017. Art. 16.1.a).
12. Aglomeración: "Conurbación de población superior a 250.000 habitantes o bien, cuando la población sea igual o inferior a 250.000 habitantes, con la densidad de población por km² que se determine por las comunidades autónomas". Art. 3.b) Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

P-7

Aplicación práctica de la Guía para la Evaluación Rápida de Impacto en Salud en la elaboración de normativas

Jara Cubillo Llanes, Ana Gil Luciano

Área de Promoción de la Salud y Equidad. Ministerio de Sanidad
jcubillo@sanidad.gob.es

LA SALUD Y SUS DETERMINANTES

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como un “estado de completo bienestar físico, psíquico y social”. Esta definición incorpora una perspectiva salutogénica, poniendo la mirada en aquello que proporciona salud y bienestar a las personas y poblaciones. Por otra parte, la definición de la OMS también indica que la salud es un concepto complejo que puede tener distintos componentes, incorporando una dimensión psicosocial que incluye el bienestar mental, emocional y social.

La salud depende de las circunstancias en las que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen. A estas circunstancias se les denomina determinantes sociales de la salud (DSS). La salud, por tanto, no solo depende de las acciones que se lleven a cabo en el sector salud, sino que las políticas e iniciativas de otros sectores (como por ejemplo urbanismo, política social, empleo, medioambiente, etc.) tienen un impacto en salud, que puede ser positivo o negativo.

Varios modelos explican los DSS, entre ellos destacan el de Dalghren y Whitehead de 1991¹, el desarrollado por la Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud de la OMS de 2006², el desarrollado en 2010 por la Comisión para reducir las desigualdades en salud en España³ y el de la Comisión de la OPS sobre Equidad y Desigualdades en Salud en las Américas⁴. Estos modelos presentan un planteamiento común, que es el establecimiento de una jerarquía entre los determinantes sociales de la salud.

Estos determinantes, en función del contexto político y social y unos ejes o sistemas de categorización social, se distribuyen de manera desigual en la población, produciendo desigualdades sociales en salud, lo que se traduce, entre otros, en el diferente acceso a los recursos materiales, sistema sanitario, condiciones de empleo y vivienda, así como distinta exposición a factores psicosociales (estrés, aislamiento, exclusión...) y factores conductuales y biológicos, como el tabaquismo o el consumo de alcohol. Estas desigualdades sociales

en la salud son diferencias sistemáticas, injustas y potencialmente remediabiles.

En general, lo que propone la Evaluación de Impacto en Salud (EIS) es trabajar con una concepción amplia de salud que incluya elementos positivos (salutogénicos) y negativos (patogénicos) y sus distintos componentes, teniendo en cuenta los DSS y su distribución desigual. Además, incorpora la perspectiva de equidad, que supone ser consciente de que existen desigualdades en salud entre distintos grupos de población, que son injustas y evitables, y pensar acciones para reducir las o paliarlas y no aumentarlas.

EVALUACIÓN DE IMPACTO EN SALUD

La Evaluación de Impacto en Salud (EIS) es la combinación de procedimientos, métodos y herramientas con los que puede ser analizada una norma, plan, programa o proyecto, en relación a sus potenciales efectos en la salud de la población y acerca de la distribución de los mismos en la población⁵.

Los objetivos de la EIS son evaluar e identificar los impactos potenciales en salud y proponer acciones para maximizar los impactos positivos y minimizar los negativos. Es, por tanto, un conjunto de procedimientos y herramientas estructuradas, orientadas a la acción y a la solución de problemas. Desde esta mirada, la EIS puede ser una herramienta de protección (prevenir los riesgos para la salud de la población) y promoción de la salud (maximizar los impactos positivos para el bienestar de la población).

En España, la Evaluación de Impacto en Salud está recogida en artículo 35 de la Ley General de Salud Pública (Ley 33/2011)⁵, y establece que las Administraciones Públicas deberán someter a EIS las normas, planes, programas y proyectos que seleccionen por tener un impacto significativo en la salud. A día de hoy, el artículo 35 resulta de compleja aplicación al no haberse desarrollado.

ALGUNOS AVANCES EN EIS EN EL MINISTERIO DE SANIDAD

Desarrollo de una herramienta de cribado para la Evaluación de Impacto en Salud de políticas nacionales⁶

Tras la aprobación de la Ley General de Salud Pública es necesario su desarrollo. En cuanto a la EIS, la regulación necesita establecer la organización, el proceso, los recursos y los plazos para su desarrollo e implementación.

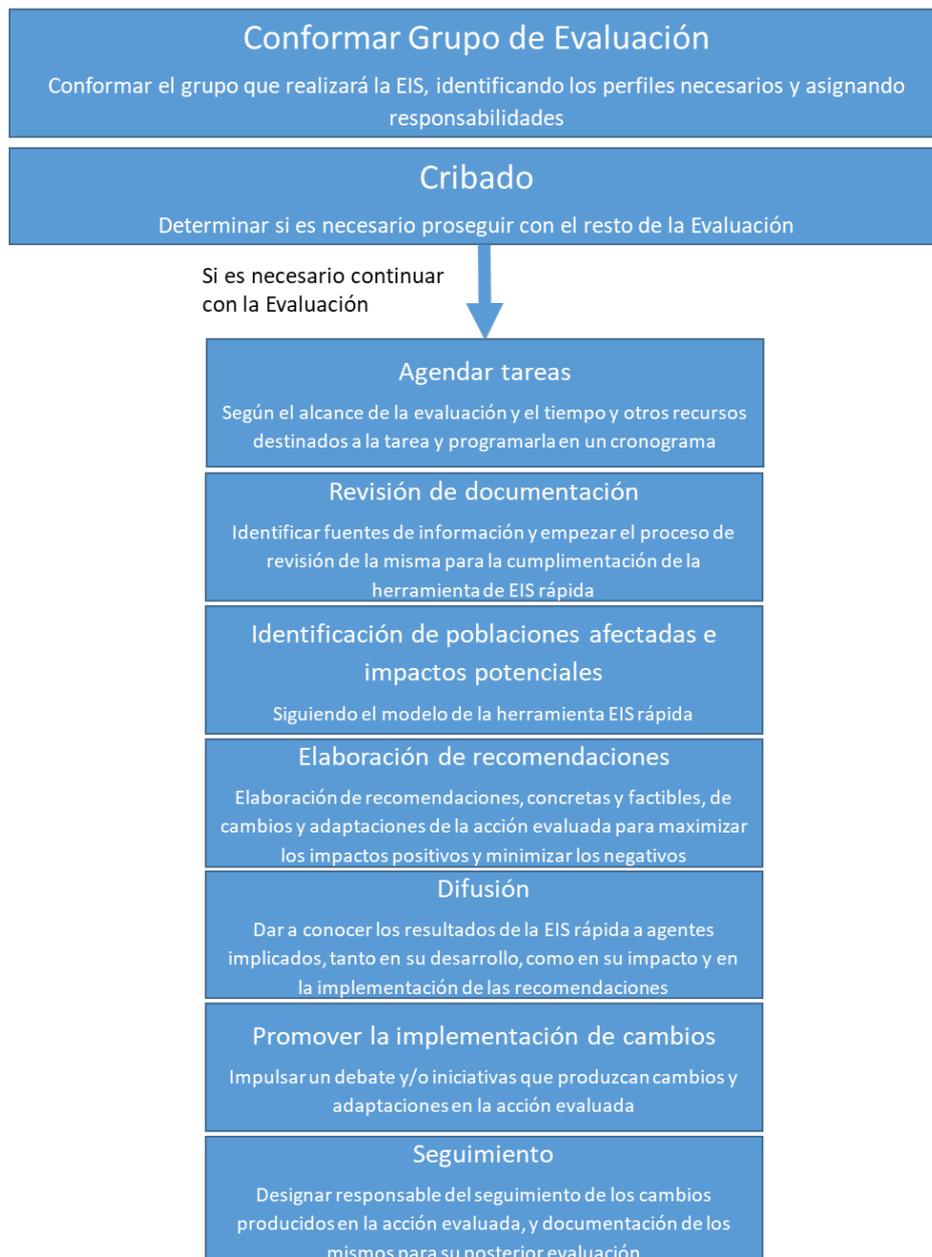
De acuerdo con este contexto, en 2014 el Ministerio de Sanidad trabaja en las primeras fases de la EIS en el marco de Acción Conjunta UE Equity Action, para proporcionar una visión general y un punto de partida en su desarrollo.

Como resultado de este trabajo se publica la herramienta de cribado para la Evaluación de Impacto en Salud de políticas nacionales⁶, que sirve de base para los trabajos posteriores en relación a la EIS.

Policy Dialogue

La Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad organiza el 10 de junio 2019 un "Policy Dialogue" en el marco de la Acción Conjunta Europea CHRODIS+⁷, para promover el desarrollo del artículo 35 sobre EIS de la Ley General de Salud Pública y elaborar propuestas para una efectiva aplicación de la EIS en nuestro país. Como resultado de este diálogo, se proponen dos líneas de trabajo compatibles y complementarias:

Figura 1. Fases de la EIS rápida



- Aplicar una EIS integrada en la Evaluación Ambiental (EA), con informe individualizado que introduzca elementos de impacto en salud y equidad, y que afectaría a las actuaciones que actualmente se someten a EA según la normativa vigente.
- Aplicar una EIS específica, desarrollando herramientas, procedimientos y legislación específicas para evaluar aquellas actuaciones de la administración pública, como leyes, políticas, planes y programas que no se someten a EA. Se planteó que la Memoria de Análisis de Impacto Normativo (Real Decreto 931/2017, de 27 de octubre) podría ser el lugar adecuado para recoger la EIS específica para leyes y políticas.

Guía para la Evaluación Rápida de Impacto en Salud en la Elaboración de Normativas⁸

Uno de los objetivos del Proyecto de Ley de Medidas para la equidad, universalidad y cohesión del Sistema Nacional de Salud, recogido en la reforma 3 del Componente 18 del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia (PRTR), es incluir el enfoque de Salud en todas las políticas⁹ y que todas las normas que se elaboren en el ámbito del Gobierno Central contengan un informe previo sobre su impacto en salud.

Esta guía es una herramienta para facilitar la realización de la EIS en la Memoria de Análisis de Impacto Normativo (MAIN)¹⁰, en línea con las líneas de trabajo propuestas en el "Policy Dialogue" en el marco de la Acción Conjunta Europea CHRODIS+ y la reforma del Componente 18 del PRTR.

Se dirige principalmente a aquellas personas responsables, técnicas o políticas, del diseño y desarrollo de propuestas de acciones de la administración pública como normas, programas, planes u otras intervenciones, especialmente aquellas que requieren de MAIN. Por ello, esta guía se centra en la propuesta para el abordaje de una EIS rápida, puesto que es más pragmática y adaptable a una mayor variedad de acciones y de contextos, y especialmente a la realidad de las administraciones a la hora de realizar la EIS en la MAIN.

El abordaje de EIS rápida que propone esta guía sigue las siguientes fases (figura 1): formar el grupo de evaluación, cribado, agendar tareas, revisar la documentación, la ejecución de la evaluación, una fase de recomendaciones y, finalmente, la difusión y seguimiento.

REFERENCIAS

1. Dahlgren G, Whitehead M. Stockholm Institute for Further Studies. Policies and strategies to promote social equity in health (1991). Disponible en: <https://www.iffs.se/media/1326/20080109110739filmz8uvqv2wqfshmr6cut.pdf>.
2. Solar O Irwin A. WHO Commission on Social Determinants of Health. A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of Health. Discussion paper Disponible en : https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44489/9789241500852_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
3. Ministerio de Sanidad. Comisión para reducir las desigualdades sociales en salud en España. Avanzando hacia la equidad. Propuestas de políticas e intervenciones para reducir las desigualdades sociales en salud en España. 2015. Disponible en : https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/promoSaludEquidad/equidadYDesigualdad/estrategia/docs/Propuesta_Politicar_Reducir_Desigualdades.pdf.
4. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Sociedades justas: equidad en la salud y vida digna. Resumen Ejecutivo del Informe de la Comisión de la Organización Panamericana de la Salud sobre Equidad y Desigualdades en Salud en las Américas (2018). Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/49505>.
5. Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-15623>
6. Desarrollo de una herramienta de cribado para la Evaluación de Impacto en Salud (EIS) de políticas nacionales Madrid, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2014. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/promoSaludEquidad/equidadYDesigualdad/docs/Herramienta_Cribado.pdf.
7. Policy dialogue: ALTERNATIV35. Health Impact Assessment. Alternatives for effective implementation of Article 35 of the Spanish Public Health Act 33/2011. Disponible en : <http://chrodis.eu/event/spanish-policy-dialogue-in-madrid/>.
8. Ministerio de Sanidad. Guía para la Evaluación Rápida de Impacto en Salud en la Elaboración de Normativas, 2023. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/promoSaludEquidad/equidadYDesigualdad/estrategia/actividadDeDesarrollo/docs/guia_EvaluacionRapidaImpactoenSalud.pdf.
9. WHO, Health Promotion Glossary of Terms, 2021. Disponible en <https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/promoSaludEquidad/equidadYDesigualdad/glosario/home.htm>.
10. Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-25336&p=20230629&tn=1>.

P-8

El abordaje de enfermedades transmitidas por vectores a través del enfoque *One Health*

David Macías Magro

Técnico veterinario. Servicio de Salud Ambiental. Consejería de Salud y Consumo. Junta de Andalucía
 david.macias@juntadeandalucia.es

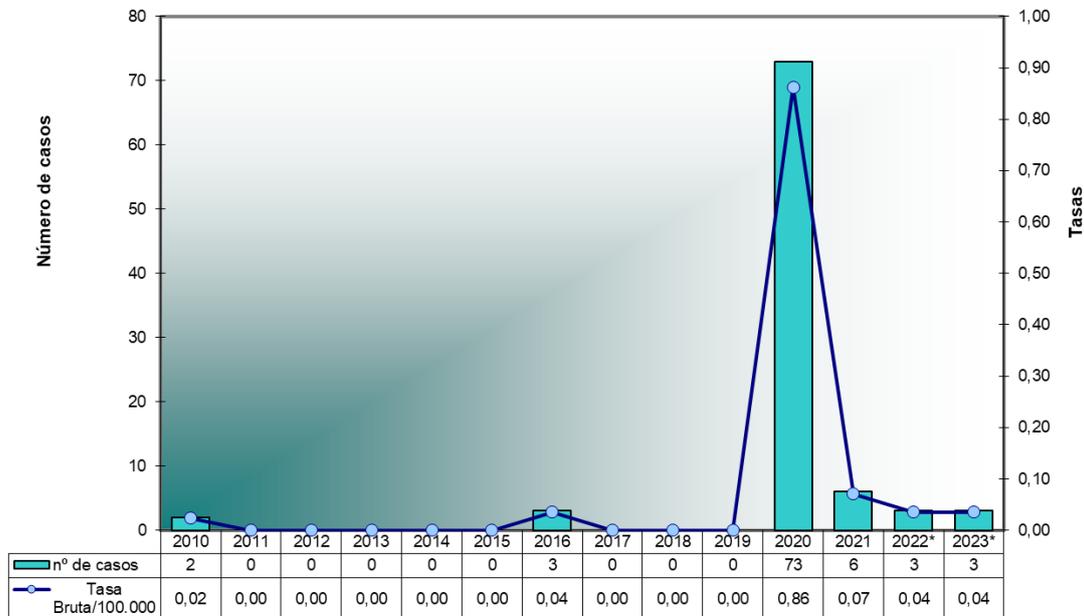
INTRODUCCIÓN

El concepto *One Health* define y propone un planteamiento conjunto y global entre 3 ámbitos interrelacionados: la salud humana, la salud animal y el medio ambiente. El objetivo es que disciplinas de varios campos (salud pública, medicina humana y veterinaria, ciencias ambientales, etc.), trabajen de manera coordinada para defender una única salud, dado que la relación entre ellas es tan estrecha que actuaciones sobre una repercuten de manera directa sobre las demás y viceversa. Este es el espíritu con el que se ha diseñado el Plan Estratégico Andaluz para la Vigilancia y Control de Vectores Artrópodos con Incidencia en Salud PEVA¹.

DESARROLLO

Con el enfoque “Una sola salud” surge, en el año 2021, el primer Programa de Vigilancia y Control Integral de Vectores de la fiebre del Nilo occidental (FNO) en Andalucía². El Programa nace como consecuencia de que la situación epidemiológica del virus del Nilo occidental (VNO) en la población andaluza con respecto a años anteriores se disparó durante el año 2020 (con un aumento exponencial de la morbilidad y la mortalidad), por lo que se elabora e implementa este programa de intervención para controlar el riesgo de la enfermedad neurológica derivada del VNO. Este programa se encuentra incardinado dentro del PEVA (figura 1).

Figura 1. Número de casos y tasas (por 100 000 habitantes) de fiebre del Nilo occidental (confirmados y probables) en Andalucía, 2010-2023



Fuente: SVEA Andalucía.

* Un caso importado de Marruecos en 2022 y 2023.

Con la experiencia del VNO se comprueba la necesidad de que la vigilancia y control sobre los vectores artrópodos transmisores de enfermedades que se realiza en Andalucía sea ampliada y mejorada. Con este motivo se inician los trabajos que terminan por desarrollar un plan estratégico amplio donde se incluyen los principales vectores artrópodos con importancia sanitaria en Andalucía, mosquitos, garrapatas y flebotomos.

El *European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC) establece una serie de puntos clave a considerar en el futuro de la organización de la vigilancia y el control de vectores en Europa³ que han sido tenidos en cuenta en el diseño del PEVA:

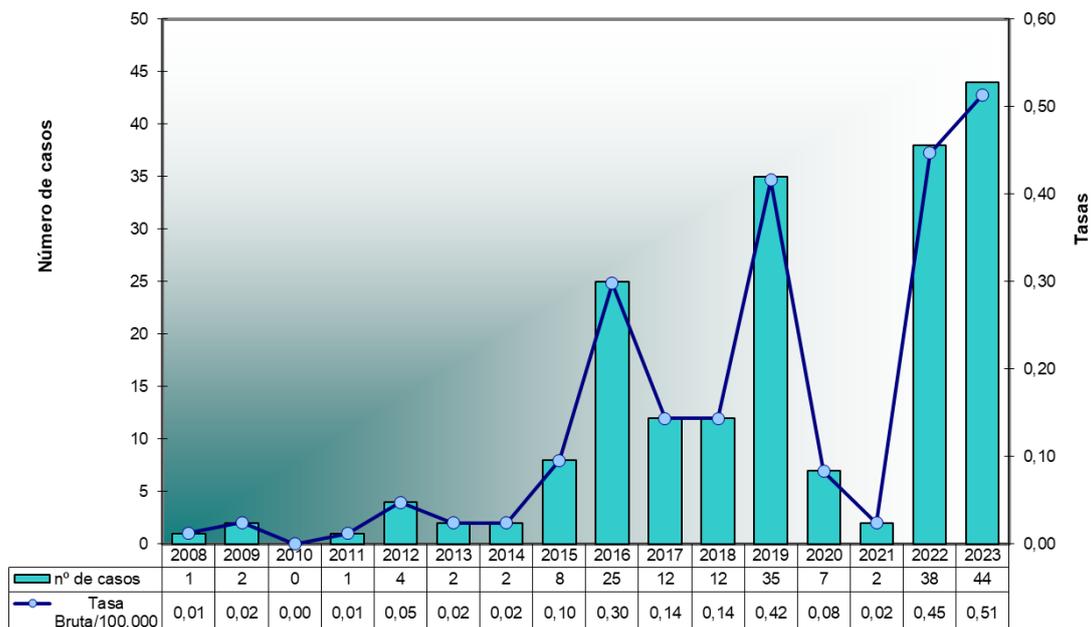
- Mejorar la coordinación y la colaboración entre las numerosas partes interesadas.
- Intercambiar experiencias y conocimientos especializados entre los países.
- Desarrollar una perspectiva a largo plazo para la vigilancia y el control sostenibles de los vectores a nivel nacional e internacional.
- Elaborar orientaciones sobre el control de vectores.
- Abogar por fondos para la investigación sobre métodos e instrumentos innovadores de control de vectores para poder hacer frente a los desafíos futuros de las enfermedades transmitidas por vectores (ETV).

El objetivo general del PEVA es implantar las medidas de vigilancia epidemiológica humana y vigilancia y gestión vectorial necesarias para la correcta prevención y control de las enfermedades víricas, humanas y/o zoonosis, emergentes o reemergentes, transmitidas por vectores artrópodos en Andalucía, con especial énfasis en la fiebre del Nilo occidental, Crimea-Congo, dengue, chikungunya, fiebre del Zika y otras de relevancia.

El mencionado objetivo general ha hecho que se definan 6 objetivos estratégicos dentro del PEVA:

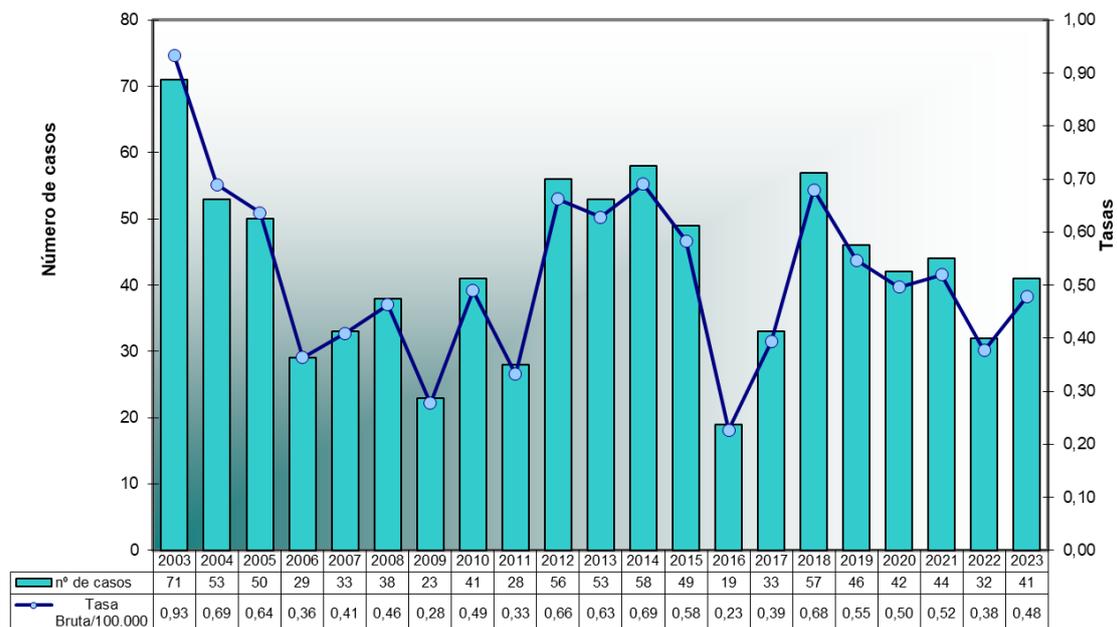
1. Implementar sistemas integrados de vigilancia (vector-hospedador animal y vector- hospedador humano). De esta manera, un sistema que integre la vigilancia entomológica, humana y animal permite conseguir una respuesta más ágil y adecuada ante situaciones de riesgo para la población.
2. Disponer de un sistema actualizado de caracterización espacio-temporal del riesgo de transmisión de ETV para implementar las medidas de salud pública acordes al nivel de afectación de la población. Para esto es necesario conocer el comportamiento de los vectores, la ubicación de la población y las características climáticas y geográficas de la zona, todo ello con el objetivo de determinar el riesgo de transmisión de ETV en las distintas localizaciones (mapa de riesgo).

Figura 2. Número de casos y tasas (por 100 000 habitantes) de dengue (confirmados y probables) en Andalucía, 2003-2023



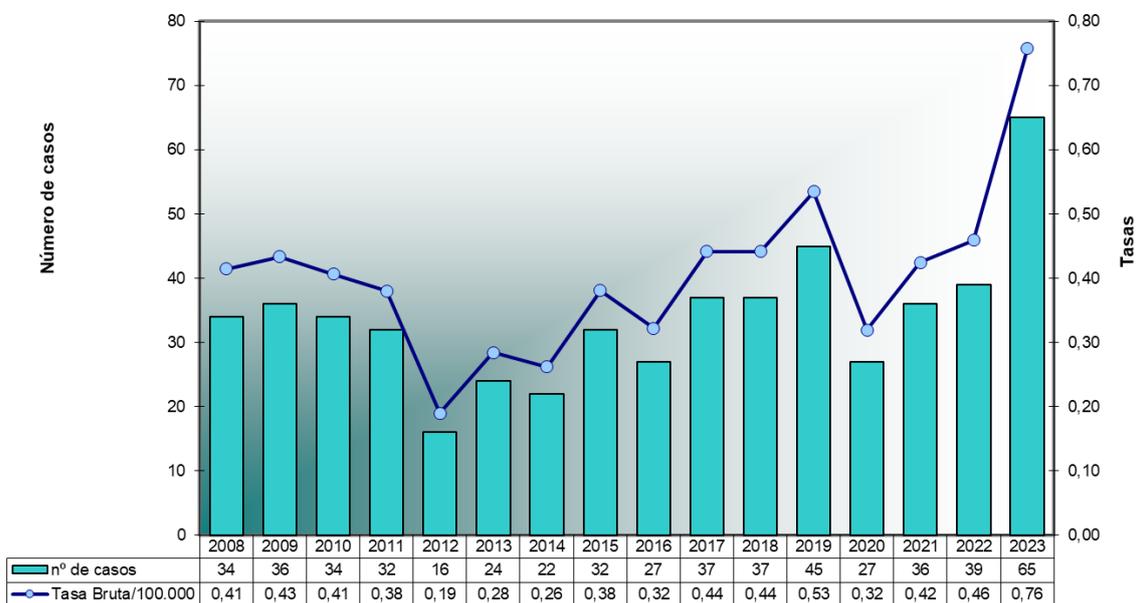
Fuente: SVEA Andalucía.

Figura 3. Número de casos y tasas (por 100 000 habitantes) de fiebre exantemática mediterránea (confirmados y probables) en Andalucía, 2003-2022



Fuente: SVEA Andalucía.

Figura 4. Número de casos y tasas (por 100 000 habitantes) de leishmaniasis (confirmados y probables) en Andalucía, 2008-2023



Fuente: SVEA Andalucía.

- Identificar las responsabilidades de los agentes implicados y establecer mecanismos de coordinación, cooperación y participación entre los mismos. Tener identificados los agentes y entidades implicadas, con sus responsabilidades y competencias, garantiza una colaboración fluida de calidad.
- Disponer de programas específicos para la vigilancia y control de enfermedades transmitidas por vectores artrópodos. Realizar actuaciones locales programadas para la prevención de las ETV es vital para la protección de la salud de la población, sin embargo, también lo es actuar con medidas de control en aquellas situaciones en las que se declaren brotes a pesar de los esfuerzos realizados en la prevención.

5. Fomentar y facilitar la investigación sobre vectores artrópodos y las enfermedades que transmiten. La investigación se muestra como la herramienta esencial que proporciona evidencia científica en la que basar las medidas de salud pública y, a través de ella, se puede actuar de manera anticipada a situaciones de riesgo para la salud pública.
6. Formar e informar a los y las profesionales y a la ciudadanía en temas relacionados con vectores artrópodos con el fin de prevenir y proteger su salud y su bienestar. Esta formación del personal profesional que trabaja en salud para el abordaje integral de las ETV y la información a la ciudadanía es imprescindible para que puedan adoptar las medidas necesarias de prevención y protección en cada circunstancia.

Como ejemplo práctico de la importancia sanitaria del PEVA se presentan una serie de gráficas con información sobre el número de casos y tasas de incidencia de diferentes ETV en Andalucía (figuras 2-4).

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta las dificultades que presenta el abordaje de la vigilancia y control de las ETV, disponer del PEVA supone una herramienta clave que permite aumentar la salud de la población, disminuir el infradiagnóstico de este tipo de enfermedades, mejorar el conocimiento de las mismas por los y las profesionales sanitarios e incrementar la comprensión de la dinámica de los vectores artrópodos transmisores (localización, avance de especies invasoras, capacidad de transmisión, interacción con humanos y animales, comportamiento ...)

REFERENCIAS

1. Junta de Andalucía. Plan Estratégico Andaluz para la Vigilancia y Control de Vectores Artrópodos con Incidencia en Salud. Disponible en: <https://juntadeandalucia.es/sites/default/files/2023-01/Plan%20Estrat%C3%A9gico%20Andaluz%20para%20la%20Vigilancia%20y%20Control%20de%20Vectores%20Artr%C3%B3podos.pdf>.
2. Junta de Andalucía. Programa de Vigilancia y Control Integral de Vectores de la fiebre del Nilo occidental (FNO) en Andalucía 2021. Disponible en: https://juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Programa_VNO_def.pdf.
3. ECDC. Organización de la vigilancia y el control de vectores en Europa. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/organisation-vector-surveillance-and-control-europe?etrans=es>.

Palabras clave: PEVA; Estrategia, enfermedad, vectores artrópodos, fiebre del Nilo, mosquitos, garrapatas, flebotomos, *One Health*.

P-9

La Comisión Interministerial de Biomonitorización Humana en España: un reto hecho realidad

Castaño A¹, Caballo C², Esteban-López M¹, Fernández MF³, González-Alzaga B⁴, Cabrera-Castro N⁵, Kumar V⁶, Tellez-Plaza M⁷, Coscollá C⁸, Pedraza-Díaz S¹, Cañas-Portilla A¹

¹ Centro Nacional de Sanidad Ambiental, Instituto de Salud Carlos III

² Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral. Ministerio de Sanidad

³ Universidad de Granada, Instituto de Investigación Biosanitaria, ibs.GRANADA, Ciber de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP)

⁴ Escuela Andaluza de Salud Pública; Instituto de Investigación Biosanitaria, ibs.GRANADA; Ciber de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP)

⁵ Servicio de Epidemiología, Consejería de salud, Región de Murcia; IMIB-Arrixaca; Ciber de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP)

⁶ IISPV, Hospital Universitari Sant Joan de Reus, Universitat Rovira i Virgili

⁷ Centro Nacional de Epidemiología, Instituto de Salud Carlos III

⁸ Fundación para el Fomento de la Investigación Sanitaria y Biomédica de la Comunidad Valenciana, FISABIO-Salud Pública

Autor para correspondencia: Argelia Castaño, castano@isciii.es

RESUMEN

La Comisión Interministerial de Biomonitorización Humana (CIBMH) emana del Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente (PESMA), como una herramienta para la implementación de la biomonitorización humana (BMH) a nivel nacional, asegurando su integración con las estrategias europeas.

La BMH tiene como principal objetivo proteger la salud humana al proporcionar información concreta sobre la exposición de la población a sustancias químicas ambientales a través de una valoración integrada de la misma, mediante el análisis tanto de dichas sustancias como de sus metabolitos en diferentes matrices biológicas tales como orina, sangre, pelo o diferentes tejidos humanos. Esta información es fundamental para la caracterización del riesgo derivado de la contaminación ambiental, apoyar el desarrollo de políticas específicas enfocadas a la reducción de la exposición, así como comprobar la eficacia de las medidas implantadas. La BMH contribuye además a entender la compleja relación causa-efecto entre contaminantes y salud, identificar grupos de población más vulnerables, estudiar tendencias geográficas y temporales o fijar prioridades en investigación sobre medio ambiente y salud.

Desde la creación de la CIBMH en noviembre de 2022, se han producido importantes avances promovidos por el Ministerio de Sanidad y por el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), como la constitución del Pleno, la Comisión Permanente y la creación de cinco grupos técnicos de trabajo (GTT) adscritos a ella. En este primer año desde su creación, se están sentando las bases para un próximo programa nacional de BMH armonizado no solo a nivel nacional, sino también alineado con las estrategias y prioridades europeas.

INTRODUCCIÓN

El Instituto de Salud Carlos III, a través del Centro Nacional de Sanidad Ambiental (CNSA-ISCIII), ha tenido un papel relevante en el desarrollo e implementación institucional de la BMH en España. Durante años, ha promovido y coordinado la creación del Nodo Nacional de BMH, iniciado en el marco de los proyectos europeos COPHES y DEMOCOPHES (2009-2012) derivados del Plan de acción Europeo de Medioambiente y Salud (EHAP) y que se hecho realidad en la Iniciativa Europea de BMH. [HBM4EU](#) (2017-2022) promovió la creación de estructuras nacionales estables que garantizaran la sostenibilidad y continuidad de las actividades desarrolladas a escala europea, que cubriesen las necesidades de cada país en materia de BMH. Dicha estructura nacional tiene su continuidad en el actual proyecto europeo [PARC](#) (Partenariado Europeo para la Evaluación de Riesgos de Sustancias Químicas, 2022-2029).

En respuesta a las actividades desarrolladas en Europa y el papel cada vez más prominente de la BMH en el control de sustancias químicas, la BMH se incluyó como línea transversal en el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente (PESMA) (2022-2026). Durante su elaboración, el CNSA-ISCIII se encargó de la coordinación científica y de exponer de forma precisa la necesidad urgente de un órgano estable que ayudase a definir las prioridades y directrices en esta materia a nivel nacional, así como de establecer un programa periódico de BMH en España, apoyado por el Nodo español de BMH y por todas las administraciones públicas.

DESCRIPCIÓN DE LOS LOGROS ALCANZADOS

La Comisión Interministerial de Biomonitorización Humana (CIBMH) fue creada por Orden Ministerial PCM/1049/2022 en noviembre de 2022. El 17 de marzo

de 2023 se constituyó en Pleno, principal órgano coordinador para el funcionamiento de la CIBMH, presidido por el Ministerio de Sanidad y por el ISCIII, que cuenta con representantes del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Ministerio de Consumo a través de la Agencia de Seguridad Alimentaria, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Agencia del Medicamento y Productos Sanitarios y de todas las Comunidades Autónomas y las ciudades de Ceuta y Melilla.

Tras la constitución del Pleno, la Comisión Permanente, órgano ejecutivo de la CIBMH, quedó constituida el día 19 de junio de 2023, con el apoyo notorio de las Comunidades Autónomas, siendo el 60 % de sus miembros representantes autonómicos. El CNSA-ISCIII es el encargado de presidir y coordinar la Comisión Permanente (CP), junto con el Ministerio de Sanidad, que trabajarán conjuntamente con las autoridades sanitarias autonómicas, además de otros organismos científicos y técnicos, en el desarrollo de actividades de vigilancia y gestión de posibles riesgos para la salud de la población, derivados de la exposición a sustancias químicas y en actividades de prevención y de investigación.

Se han definido también cinco grupos técnicos específicos de trabajo adscritos a la CP que abarcan todos aspectos y áreas de conocimiento implicados en los estudios de BMH, desde la fase de diseño de campañas hasta la evaluación y comunicación de los resultados, designando los coordinadores e integrantes de los mismos de entre expertos nacionales ajenos a la comisión. Los cinco grupos técnicos de trabajo son los siguientes:

- *TT 1: Priorización de sustancias y diseño de los estudios*, cuyos objetivos son: a) establecer el mejor diseño del estudio epidemiológico; b) identificar la población de estudio; c) seleccionar las áreas geográficas participantes; d) priorizar los compuestos químicos a medir (criterios e implementación), seleccionando los biomarcadores de exposición y efecto, d) potenciar sinergias con otras iniciativas de BMH europeas, y; e) dar a conocer la utilidad del programa de BMH a la sociedad, como modelo de inversión en salud, en prevención, en reducción del gasto sanitario, en transferencia del conocimiento, en evaluación del riesgo o en liderazgo en foros internacionales.
- *GTT 2: Armonización de procedimientos, materiales y comunicación* donde se desarrollarán las herramientas y los materiales destinados a la captación y seguimiento de los participantes, así como para la recogida de información necesaria para el estudio. El GTT2 también se encargará de definir el marco legal y ético aplicable al estudio, así como del desarrollo de las estrategias de difusión y comunicación de resultados derivados del estudio.

- *GTT 3: Metodología y aseguramiento y control de la calidad: fase pre-analítica y analítica*. Este grupo se centra en asegurar la obtención de resultados analíticos de calidad y para ello, dirige su actividad a la elaboración de procedimientos normalizados de trabajo que cubren tanto la fase analítica como la fase pre-analítica y define estrategias para asegurar la calidad y comparabilidad de los resultados analíticos. En paralelo, trata de establecer y consolidar la red de laboratorios españoles de biomonitorización humana con el objetivo de favorecer sinergias entre los expertos y apoyar a los laboratorios con menos experiencia, además de potenciar las capacidades analíticas nacionales en apoyo de las futuras actuaciones de biomonitorización humana.

- *GTT 4: Análisis de datos y evaluación de resultados*. El objetivo del GTT4 es establecer guías de análisis estadístico adaptadas al diseño de muestreo, características de agentes a vigilar y necesidades de otros grupos de trabajo. También busca implementar un modelo de gestión de datos para la biomonitorización humana que satisfaga necesidades de salud pública, facilite la investigación sobre exposición y sus efectos en la salud y apoye la comunicación de resultados.

- *GTT 5: Consolidación de infraestructuras y necesidades de investigación*, establecerá y fortalecerá infraestructuras de relevancia en el campo de la Biomonitorización Humana, posibilitando la realización del Primer Estudio de Biomonitorización Humana a escala nacional en España, fomentando la formación en esta materia y su presencia e interacción con programas de investigación, nacionales e internacionales.

Hasta la fecha, el trabajo de los diferentes grupos técnicos de trabajo se ha enfocado en elaborar una planificación a corto, medio y largo plazo de las actividades englobadas bajo sus competencias, comenzando por la creación de una plataforma de trabajo en red, un inventario de los recursos e infraestructuras nacionales disponibles, la priorización de sustancias químicas y la selección de las poblaciones de mayor relevancia/ interés en España. Toda esta información se empleará como base para el planteamiento del primer estudio de BMH a nivel nacional, cuyo diseño detallado está actualmente en proceso de discusión entre los expertos y los representantes de las CCAA.

Las actividades realizadas en el seno de los grupos técnicos de trabajo serán el soporte para el desarrollo de las competencias de la CIBMH, entre las que se encuentran dar respuesta a cuestiones de diseño de las campañas de estudio (selección de los grupos de población, tamaño muestral, etc.), metodológicas, priorización de las sustancias a evaluar, identificación de las necesidades de

investigación relacionadas con la exposición y los posibles efectos en salud o definir valores de referencia para las sustancias estudiadas en la población española. Así mismo, establecerán el protocolo para la comunicación de resultados a los participantes, donde se contemplará el establecimiento de recomendaciones y medidas de intervención en el caso que se encuentren niveles de exposición que superen los valores recomendados por las autoridades competentes, los valores guía basados en efectos en salud (o en su ausencia) o identifiquen conglomerados de valores anómalos para apoyar la acción en salud pública.

CONCLUSIÓN

Desde el CNSA-ISCIH se ha conseguido trasladar el importante avance en el desarrollo y armonización de la BMH a nivel europeo al ámbito nacional, teniendo en cuenta las prioridades e intereses de las autoridades competentes nacionales. La creación de la CIBMH, emanada del PESMA, está permitiendo desarrollar infraestructuras que constituirán las bases para el desarrollo de un programa estable de BMH que permitirá conocer y vigilar los niveles de exposición de la población española a sustancias químicas de interés en Salud Pública, así como su relación con posibles efectos en salud, en consonancia con otras iniciativas actuales europeas. En particular, los avances en el engranaje y funcionamiento producidos en los últimos meses dentro de la CIBMH constituyen un gran hito para la instauración y consolidación institucional de un programa de BMH como herramienta para la protección de la salud de los españoles, abriendo una nueva etapa que supone un reto de futuro para España y su armonización con Europa.

REFERENCIAS

1. Orden PCM/1049/2022, de 1 de noviembre, por la que se crea la Comisión Interministerial de Biomonitorización Humana. BOE 3 de Noviembre de 2022.
2. Iniciativa Europea de Biomonitorización Humana HBM4EU <https://www.hbm4eu.eu/>.
3. Partenariado Europeo para la Evaluación de Riesgos de Sustancias Químicas. <https://www.eu-parc.eu/>.

Palabras clave: biomonitorización humana (BMH); Comisión Interministerial de Biomonitorización Humana (CIBMH); salud pública; sustancias químicas; exposición ambiental; biomarcadores.

P-10

Impacto de los microplásticos en la salud humana

Nicolás Olea

Instituto de Investigación Biosanitaria ibs.GRANADA. CIBER de Epidemiología y Salud Pública
nolea@ugr.es

RESUMEN

La presencia medioambiental y en los seres vivos de residuos de polímeros plásticos es un asunto que merece ser considerado con cautela dada su presumible toxicidad y empleo en múltiples aplicaciones, su uso en cualquier actividad sustituyendo a otros materiales, y la incorporación a procesos muy variados e instrumentos y objetos muy diversos. Las vías respiratoria y digestiva son las principales formas de entrada de los plásticos y sus componentes en el organismo humano, por lo que el mayor riesgo de exposición proviene de la contaminación aérea, incluyendo el aire interior, seguido de la exposición vía alimentaria y el agua de bebida. Es también importante la vía dérmica cuando se consideran los cosméticos y productos de cuidado personal, y la parenteral cuando se trata de procedimientos y tratamientos médicos. Se ha progresado en el conocimiento de los mecanismos de interacción de los fragmentos plásticos (micro- y nanoplásticos) con células, tejidos y órganos y, aún más, en la interferencia de los componentes químicos (monómeros y aditivos) con los sistemas endocrino, inmune, hematológico y nervioso, la microbiota y la unidad feto-placentaria. Destacan entre los mecanismos que conducen a un efecto adverso la disrupción endocrina y metabólica, el estrés oxidativo y la inflamación. Además, los micro y nanoplásticos sirven de anclaje para microorganismos que interactúan con la microbiota y adhieren contaminantes ambientales que ven facilitado su acceso a los seres vivos. Es necesaria más investigación, a la par que se implementan medidas preventivas de carácter anticipatorio para proteger a la población.

INTRODUCCIÓN

La contaminación por plásticos a nivel global es un importante problema medioambiental y de salud pública debido al uso masivo, la persistencia de estos materiales y a la deficiente gestión de envases, textiles y otros materiales plásticos¹. La mayor parte de los plásticos provienen del petróleo y otros combustibles fósiles, presentan un precio competitivo y unas cualidades de densidad, fuerza, ligereza, durabilidad y resistencia a la corrosión, que los hacen adecuados para su uso en una enorme variedad de productos de consumo, habiendo sustituido a materiales tradicionales como metales, vidrio, madera, marfil, algodón o seda, en sus

múltiples aplicaciones². Los plásticos son resistentes a la degradación química y biológica y, por tanto, duraderos en el medioambiente y bioacumulados y biomagnificados en la cadena alimentaria. La producción de plásticos supone ya cerca del 8 % de la producción global del petróleo, si se tiene en cuenta tanto la materia prima como la energía empleada para su manufactura. Estas cifras incluyen termoplásticos, poliuretanos, plásticos termoestables, elastómeros, adhesivos, revestimientos y selladores y fibras de polipropileno, pero no tienen en consideración las fibras sintéticas del sector textil, que pueden representar una cantidad muy significativa dado que la ropa es fundamentalmente de origen sintético y polímeros plásticos. Por sectores, en la UE, la fabricación de envases y el sector de la construcción representan, con mucho, los principales mercados de uso final. Globalmente, el tercer mercado de uso en importancia es la industria del automóvil, aunque este lugar estaría ocupado por la industria textil si se tienen en consideración en la estimación de las cifras europeas. En España, la demanda de plásticos representa el 7,5 % del mercado europeo, situándose en quinto lugar tras Alemania, Italia, Francia y Polonia.

1. COMPOSICIÓN DE LOS PLÁSTICOS

Hay más de cuarenta tipos diferentes de polímeros plásticos en uso comercial, entre ellos, destacan el polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET), polipropileno (PP), poliestireno (PS), cloruro de polivinilo (PVC) y policarbonato (PC), que son fácilmente identificables por el número incluido en el símbolo internacional de reciclable (Triángulo de Moebius); además hay otros muchos como el poliuretano (PU), poliamida (PA), poliéster (PES), rayón (PAA), resinas epoxi (RE), polimetacrilato (PMA), polioximetileno (POM), alcohol polivinílico (PVA), etilen vinil acetato (EVA), estireno acronitrilobutadieno (ABS), poliacrilonitrilo (PAN), polimetilacrilamida (PAA), que no están marcados por no estar previsto su reciclado.

2. ADITIVOS PLÁSTICOS

Los plásticos contienen junto a los monómeros y polímeros de base, aditivos intencionalmente añadidos para mejorar sus propiedades y obtener las cualidades deseadas del producto final. Más de 10 000 productos

químicos distintos se utilizan potencialmente como monómeros y aditivos en la fabricación de los plásticos, de los cuales cerca de 2 400 están identificados como sustancias preocupantes, ya sea por su toxicidad, su persistencia medioambiental o su difícil degradación³. Hay aditivos: i) funcionales como, por ejemplo, estabilizantes, agentes antiestáticos, retardantes de llama, plastificantes, lubricantes, agentes deslizantes, agentes de curado, agentes espumantes y biocidas; ii) colorantes como, por ejemplo, pigmentos y azocolorantes solubles; iii) cargas inertes como talco, caolín, arcilla, mica, carbonato de calcio y sulfato de bario; y, por último, iv) aditivos de refuerzo como fibras de carbono y de vidrio.

Preocupa la toxicidad de algunos aditivos como es el caso de las benzo-fenonas, -tiazoles, -xazinonas, -triazoles y triazinas, usados como estabilizadores de la acción de la radiación de los rayos UV sobre los plásticos, ya que algunos son disruptores endocrinos, como es el caso de las benzofenonas y de los compuestos organoestánicos, que se utilizan como estabilizadores del calor y la luz en el PVC. Estos aditivos pueden estar presentes en el producto final a concentraciones del 20 % en peso, alcanzando, en algunos casos hasta el 70 % del peso total. Algunos retardantes del fuego bromados (PBDEs, HBCDD y TBBPA), han sido fuertemente controlados al amparo del Convenio de Estocolmo, debido a sus efectos nocivos sobre la salud y disrupción endocrina y sustituidos por algunos isómeros o por organofosforados (TnBP), que actúan como retardantes de la llama y como plastificantes para dar flexibilidad y maleabilidad a los plásticos. Por último, los ftalatos, como el DEHP que representa el 37 % del mercado, plastificante del PVC del que se consumen 7,5 millones de toneladas en el mundo. Debido a sus efectos sobre la salud, incluida su actividad como disruptores endocrinos el DEHP ha sido reemplazado gradualmente por otros ftalatos (DiNP, DiDP y DPHP) que representan el 57 % del consumo de plastificantes en Europa y cuya seguridad biológica está en entredicho.

3. COMPUESTOS QUÍMICOS Y ELEMENTOS BIOLÓGICOS ADHERIDOS AL PLÁSTICO

Los plásticos a su paso por el medioambiente sirven como núcleo de depósito de otros contaminantes ambientales de difícil degradación. PAH, metales pesados y COPs pueden alcanzar en los plásticos contaminados, concentraciones hasta un millón de veces superiores al medio acuático del que provienen. Este fenómeno no solo añade complejidad a la exposición a plásticos, sino que también dificulta la reutilización de los plásticos recuperados para su uso como materia prima para nuevos productos. La certificación obligatoria de su seguridad como materia base segura se está viendo muy comprometida dentro del contexto de la economía circular.

Los plásticos abandonados en el medioambiente resultan también colonizados por diferentes comunidades microbianas, lo que se conoce como "*plastisfera*"⁴. Este fenómeno implica que los plásticos pueden contribuir a la exposición por vía digestiva a los microorganismos, motivo por el que Fabra y colaboradores⁵ acuñaron el término de "*Caballo de Troya de la microbiota*", para los plásticos que se convierten en vectores de colonización y diseminación de bacterias, virus y hongos patógenos. Aunque el conocimiento aún es limitado, se ha comprobado que la biodiversidad de organismos adheridos es cambiante a lo largo del tiempo, y diferente entre las distintas regiones del mundo, e incluso entre comunidades circundantes, variando en función de la actividad que se desarrolle.

4. DISEÑO Y DEGRADACIÓN AMBIENTAL DE LOS PLÁSTICOS: MICRO Y NANO-PLÁSTICOS

El tiempo necesario para la degradación completa del plástico podría alcanzar cientos de años. Los geólogos han definido nuevas especies de arenas y rocas fundidas que incorporan plásticos sintéticos en su composición bajo el nombre de *plastiglomerados*, *plasticstras* y *antropoquinas*. Pero, a pesar de su persistencia, muchos polímeros plásticos son frágiles siendo proclives a la fragmentación, la cual genera materiales de menores dimensiones en cantidades masivas de partículas y filamentos conocidos como *microplásticos* (MP) y *nanoplásticos* (NP)⁶. Según la Agencia Química Europea (ECHA) (10 de diciembre de 2020), se consideran MN y NP a aquellas partículas con dimensiones entre 1 nm y 5 mm y filamentos entre 0,3 µm y 15 mm con una ratio de diámetro superior a 3; los MP corresponden con partículas inferiores a 5 mm y los NP a partículas menores de 0,1 µm. Se clasifican como primarios o secundarios en función de la forma en que acceden al medio ambiente, siendo los primarios los que se fabrican deliberadamente para su uso en diferentes aplicaciones (por ejemplo, microperlas en limpiadores-exfoliantes faciales, geles de ducha, estropajos para lavar la vajilla, o microfibras en ropa para paños de cocina y toallas); los MP secundarios, se generan tras la exposición a la intemperie de polímeros de plástico, tras sufrir procesos de erosión, abrasión, corrosión, foto-oxidación química y transformación biológica. Sean de origen natural o sintético, los MP se clasifican también en función de su forma y aspecto microscópico en microfibras, fragmentos, espumas, bolitas, perlas y microperlas.

En la UE⁷ se liberan anualmente entre 75 000 y 300 000 T de MP al medioambiente, y se recogieron algo más de 29 millones de T de residuos de plástico post-consumo en 2020. Más de un tercio del plástico consumido en la UE se envía a instalaciones de reciclaje, dentro y fuera de la UE, pero cerca del 23 % acaba en los vertederos y más del 40 % se usa en operaciones de producción de energía, la llamada *recuperación energética*, que

no es, al fin y al cabo, más que derivar a la incineración un material complejo, posiblemente tóxico y con un gran impacto ambiental. Determinados aspectos de los usos y gestión de los MP están siendo sometidos a regulación más estricta para evitar su liberación medioambiental. La Ley española de Residuos y suelos contaminados (Ley 7/2022) prohíbe su uso u obliga a la identificación en el etiquetado, proporciona una idea sobre su empleo en cosméticos de lavado y no lavado, productos fitosanitarios, como cápsulas en suspensión o semillas recubiertas, detergentes en microcápsulas, ceras y abrillantadores, productos de la construcción como el hormigón, productos medicinales, complementos alimenticios, pinturas e impresión en 3D y tintas. Por su parte, en septiembre de 2023, la Comisión Europea adoptó medidas particulares para la restricción de los MP con objeto reducir las emisiones de MP intencionales procedentes del mayor número posible de productos, entre ellos: i) el material de relleno granular utilizado en las superficies deportivas artificiales; ii) cosméticos (microperlas); iii) detergentes, suavizantes, purpurina, fertilizantes, productos fitosanitarios, juguetes, medicamentos y productos sanitarios, entre otros

5. EXPOSICIÓN HUMANA A MICRO- Y NANO-PLÁSTICOS

Se ha denunciado la ubicuidad de MP en muy diversas matrices ambientales, aguas superficiales y océanos, hielo del Ártico y del Antártico, sedimentos de los ríos y fondo marino, aguas residuales, aire atmosférico e interior, agua embotellada y productos alimentarios. Pero, mientras los estudios sobre la presencia de MP en el medio acuático, especialmente el oceánico, han recibido una atención considerable, los estudios de MP y exposición humana no han aparecido hasta muy recientemente^{8,9}. En 1975 se publicó por primera vez la presencia de partículas de plástico PVC, con un tamaño de 5 a 110 μm , en órganos de animales de laboratorio¹⁰. Hoy día se sabe que la exposición es universal y que afecta a cualquier especie animal, incluida la humana. También se sabe que el tamaño de los MP y NP determina su eficiencia de captación a través del epitelio gastrointestinal, alveolar y dérmico. Así, los MP con diámetros superiores a los 150 μm , ingeridos con los alimentos o el agua, se excretan en las heces (>90 %). Se estiman tasas medias de excreción de MP en heces humanas de 25 partículas por cada 100 g de heces, siendo el PP (62,8 %) y el PE (17 %) los mayormente identificados¹¹, con una mayor abundancia en las heces infantiles. Las partículas <150 μm pueden atravesar el epitelio gastrointestinal, los <5 μm se acumulan en los macrófagos y pueden ser transportadas a los ganglios linfáticos mesentéricos, y alcanzar el bazo, vía circulación sanguínea, las <2,5 μm pueden entrar en la circulación sistémica por endocitosis, las de 0,1-10 μm pueden atravesar el epitelio alveolar, la barrera hematoencefálica y la placenta, e incluso alcanzar varios órganos; por último, los NP de <0,1 μm , pueden atravesar la membrana celular¹².

La acumulación de MP en el tejido pulmonar se notificó por primera vez en 1998, al descubrirse que el 87 % de los tumores pulmonares malignos y benignos estudiados contenían MP¹³, lo que podría contribuir a resultados adversos para la salud, incluido el cáncer. Se ha descrito la presencia de MP procedentes de dispositivos médicos protésicos en tejidos de pacientes, encontrándose MP de PE, de hasta 50 μm , en hígado, bazo y ganglios linfáticos abdominales, de pacientes con prótesis de cadera o rodilla. También se ha informado de la presencia de MP en el colon, en concentraciones de 331 partículas por muestra, equivalente a 28 ± 15 partículas por g de colon, siendo el PC, la poliamida y el PP los más abundantes¹⁴. Se han encontrado MP en la placenta humana, acuñándose el término de "*plasticenta*"¹⁵, lo que ha recibido una atención considerable dada la posible actuación sobre el desarrollo fetal y la hipótesis de que los MP en la placenta podrían afectar a las principales vías celulares implicadas en el sistema inmunitario, la señalización de los factores de crecimiento y otros sistemas orgánicos. En el mismo sentido preocupa la presencia de MP de PE, PVC y PP, principalmente, con tamaños comprendidos entre 2 y 12 μm en leche materna¹⁶. Es especialmente importante el trabajo reciente de Leslie y colaboradores¹⁷ que han hecho un esfuerzo estimando la concentración media de plástico en sangre (en torno a 1,6 $\mu\text{g}/\text{ml}$), lo que representa una primera medición de la concentración en masa del componente plástico en la sangre humana y por tanto, una aproximación más correcta al concepto clásico de dosis. Un reciente meta-análisis sobre la exposición humana a MP desde diversas fuentes sugiere una dosis media de ingestión en el rango de 0,10-5 g/semana, y 15-287 g/persona/año, estimaciones sometidas a una enorme variabilidad y de muy difícil interpretación pero que suponen varios órdenes de magnitud superior a la de otros tóxicos conocidos, como ftalatos, bisfenoles y metales pesados por sí solos¹⁸.

CONCLUSIONES

Son muchas las limitaciones y dificultades a las que nos enfrentamos para establecer las consecuencias últimas de la exposición a los plásticos¹⁹. En primer lugar, por la escasa información sobre exposición humana, que por el momento está limitada a la descripción de la presencia de MP y NP en algunas matrices (sangre y leche materna) y tejidos (placenta, pulmón e intestino). Aún menos son los estudios que han hecho una aproximación al concepto toxicológico de dosis, lo que dificulta el proceso de evaluación del riesgo. En segundo lugar, por tratarse de enfermedades que sabemos multicausales y en muchos casos con largos periodos de incubación. Por el momento, la información sobre mecanismos de acción se ha obtenido a partir de modelos *in vitro*, que emplean células y órganos en cultivo, y de estudios experimentales en animales, no exentos de ciertas limitaciones que dificultan la generalización de los resultados. Los estudios clínicos y epidemiológicos son

escasos y quedan relegados, casi exclusivamente a las investigaciones sobre componentes monoméricos y aditivos de los plásticos²⁰.

REFERENCIAS

1. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo y al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Comisión de las Comunidades Europeas. 2005. Available from: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2df5d1d2-fac7-11e7-b8f5-01aa75ed71a1.0023.02/DOC_1&format=PDF.
2. EUR-Lex. Directiva (UE) 2019/904 del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de junio de 2019 relativa a la reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente. 2022. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0904&qid=1652693759485>.
3. Wiesinger H, Wang Z, Hellweg S. Deep dive into plastic monomers, additives, and processing aids. *Environ Sci Technol*. 2021;55(13):9339–51. doi: 10.1021/acs.est.1c00976.
4. Zettler ER, Mincer TJ, Amaral-Zettler LA. Life in the “plastisphere”: Microbial communities on plastic marine debris. *Environ Sci Technol*. 2013;47(13):7137–46. doi: 10.1021/es401288x.
5. Fabra M, Williams L, Watts JEM, et al. The plastic Trojan horse: Biofilms increase microplastic uptake in marine filter feeders impacting microbial transfer and organism health. *Sci Total Environ* 2021;797:149217. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.149217.
6. Royal Society. *Plastics in the Environment: Te Ao Hurihuri – The Changing World* [Internet]. 2019. 47 p. Disponible en: <https://royalsociety.org.nz/assets/Uploads/Plastics-in-the-Environment-evidence-summary.pdf>.
7. Plastics Europe. *Plastics—the facts: an analysis of European plastics production, demand and waste data* [Internet]. 2017 [cited 2019 Sep 13]. Disponible en: https://www.plasticseurope.org/application/files/5715/1717/4180/Plastics_the_facts_2017_FINAL_for_website_one_page.pdf.
8. Kannan K, Vimalkumar K. A Review of Human Exposure to Microplastics and insights into microplastics as obesogens. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2021;12:724989. doi: 10.3389/fendo.2021.724989.
9. CIEL. *Plastic & Health: The Hidden Costs of a Plastic Planet*; Center for International Environmental Law Technical Report. [Internet]. Geneva: CIEL. 2019 [cited 2023 Feb 6]. Disponible en: <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/05/Plastic-and-Climate-FINAL-2019.pdf>.
10. Volkheimer G. Hematogenous dissemination of ingested polyvinyl chloride particles. *Ann N Y Acad Sci*. 1975;246(1):164–71.
11. Schwabl P, Koppel S, Königshofer P, et al. Detection of various microplastics in human stool: A prospective case series. *Ann Intern Med*. 2019;171(7):453–7. doi: 10.7326/M19-0618.
12. Fournier E, Etienne-Mesmin L, Grootaert C, et al. Microplastics in the human digestive environment: A focus on the potential and challenges facing in vitro gut model development. *J Hazard Mater*. 2021;415(125632). doi: 10.1016/j.jhazmat.2021.125632.
13. Pauly JL, Stegmeier SJ, Allaart HA, et al. Inhaled cellulosic and plastic fibers found in human lung tissue. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 1998;7(5):419–28.
14. Ibrahim YS, Tuan Anuar S, Azmi AA, et al. Detection of microplastics in human colectomy specimens. *JGH Open*. 2021;5(1):116–21. doi: 10.1002/jgh3.12457.
15. Ragusa A, Svelato A, Santacroce C, et al. Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta. *Environ Int*. 2021;146(106274). doi: 10.1016/j.envint.2020.106274.
16. Ragusa A, Notarstefano V, Svelato A, et al. Raman microspectroscopy detection and characterisation of microplastics in human breastmilk. *Polymers (Basel)*. 2022;14(13):2700. doi: 10.3390/polym14132700.
17. Leslie HA, van Velzen MJM, Brandsma SH, et al. Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood. *Environ Int*. 2022;163:107199. doi: 10.1016/j.envint.2022.107199.
18. Senathirajah K, Attwood S, Bhagwat G, et al. Estimation of the mass of microplastics ingested – A pivotal first step towards human health risk assessment. *J Hazard Mater*. 2021;404(124004). doi: 10.1016/j.jhazmat.2020.124004.
19. Plásticos, microplástico y nanoplásticos. Guía para Profesionales. Observatorio Medioambiental de Andalucía (OSMAN). Consejería de Salud. Junta de Andalucía Sevilla, 2024.
20. Olea N. *Libérate de tóxicos. Guía para evitar los disruptores endocrinos*. RBA eds. 2019 Barcelona, 2019.

P-11

Análisis de una instalación tras 20 años de legionelosis ¿Qué hemos aprendido?

Fernando González-Camacho¹, Juana María González-Rubio¹, Irving Cancino-Muñoz², Mireia Coscollá²

¹ Laboratorio de Referencia e Investigación en Enfermedades Bacterianas transmitidas por agua y alimentos, Unidad de Legionella, Centro Nacional de Microbiología, Instituto de Salud Carlos III. Ctra Majadahonda-Pozuelo km 2,2, Majadahonda, Madrid

² Instituto de Biología Integrativa de Sistemas, Universidad de Valencia-CSIC. Parc Científic, Campus Burjassot-Paterna, Valencia

Autor para correspondencia: Fernando González Camacho, fgonzalezc@isciii.es

MODO DE VIDA DE LEGIONELLA

Legionella es una bacteria ambiental que habita en el medio acuático, se encuentra presente en las aguas superficiales de ríos, lagos, embalses. Forma parte de la comunidad que vive en las biopelículas formadas por estos microorganismos sobre las superficies sumergidas, tales como raíces y hojas de plantas, piedras o cualquier otra superficie sumergida; estas biopelículas son conocidas con el nombre de *biofilms*. Estos *biofilms* son comunidades complejas de microorganismos en los que se establecen sus propias interacciones¹. Por otra parte, también se pueden encontrar estos microorganismos en la masa de agua, pero si tenemos en cuenta la relación volumen/número de microorganismos, podemos decir que la mayor abundancia de microorganismos se encuentra en los *biofilms* frente a la masa de agua.

Estos *biofilms* proporcionan un ambiente propicio para la interacción entre sus componentes, se tratan de estructuras formadas por la biomasa de los microorganismos y de una matriz extracelular compuesta principalmente por exopolisacáridos y proteínas. Están estructurados de tal manera que forman una serie de canales que permiten la entrada de nutrientes y oxígeno hasta el interior del mismo. Por otro lado, la matriz extracelular proporciona una defensa frente a estrés ambiental.

Legionella es una bacteria de crecimiento lento, por lo que, en estudios realizados sobre la composición y diversidad de los *biofilms* ambientales, *Legionella* es tan minoritaria que puede llegar a ser indetectable mediante las técnicas de análisis generalmente empleadas (metagenómica).

Legionella puede llegar a las instalaciones relacionadas con el agua construidas por el hombre a través de los puntos de captación de agua. Estas instalaciones tienen sus propias características en cuanto a condiciones ambientales que favorece la presencia de *Legionella* frente a otros microorganismos que formaban parte de sus comunidades naturales. Se trata de un proceso de selección en el que *Legionella* pasa de ser casi indetectable

en su medio natural, a encontrar las condiciones más favorables para ella frente a otros microorganismos. En estas instalaciones también se forman *biofilms* que *Legionella* puede colonizar, e incluso, en determinadas circunstancias, algunas cepas de *Legionella* tienen la capacidad de iniciar la formación del mismo pudiéndose tratar de cepas pioneras, colonizadoras.

Cuando una instalación es tratada, por ejemplo, con biocida o con choque térmico, las comunidades microbianas se ven reducidas, pero no eliminadas. *Legionella* posee tres características que le permiten, en parte, sobrevivir. Por un lado, el hecho de vivir en los *biofilms*, que le proporcionan una estructura protectora frente a condiciones ambientales adversas. Por otro lado, su propio ciclo de vida; *Legionella* es un parásito intracelular de amebas, estos protozoos, frente a condiciones ambientales desfavorables pasan de un estado de trofozoito (forma en la que vive para alimentarse y multiplicarse) a una forma de quiste, una estructura de resistencia en la que puede permanecer largos periodos de tiempo. Si este protozoo estaba previamente infectado con *Legionella*, esta puede sobrevivir en este quiste y resistir así las condiciones ambientales adversas. Por último, las formas de vida libre de *Legionella*, frente a estrés ambiental, puede disminuir al mínimo su metabolismo, pasar a un estado de quiescencia, lo que se conoce como bacteria viable pero no cultivable.

Así, cuando se muestrea una instalación de manera rutinaria podemos encontrar aislados de *Legionella* muy persistentes que aparecen de manera sistemática durante largos periodos de tiempo; además, teniendo en cuenta que una instalación puede ser recolonizada a través de los puntos de captación, también podemos encontrar aislados que aparecen de manera puntual y desaparecen después de un nuevo tratamiento.

LA UNIDAD DE LEGIONELLA DEL CENTRO NACIONAL DE MICROBIOLOGÍA-ISCIII

La Unidad de *Legionella* puede recibir muestras a nivel Nacional para su caracterización, a nivel fenotípico

y a nivel genotípico. Se reciben tres tipos de muestras, aislados de origen ambiental, aislados de origen humano y muestras clínicas procedentes de pacientes con legionelosis.

A su vez, los aislados ambientales pueden proceder a través del Programa de Vigilancia o pueden proceder de estudios ambientales asociados a casos esporádicos o brotes. En función de esto, se les realiza una caracterización general o una más detallada en el caso de estar asociada a estudios de casos.

Cuando el aislado recibido es de origen ambiental y no está asociado a ningún caso solo se realiza una caracterización fenotípica para conocer si se trata de *Legionella pneumophila* SG1, *L. pneumophila* SG 2-14 o si se trata de otra especie no-*pneumophila*. Si se trata de *L. pneumophila* SG1 se realiza una caracterización con AcMo para saber si se trata de Pontiac, Olda o Bellingham. Si se trata del *L. pneumophila* SG2-14 se realiza una caracterización que permite conocer el SG concreto y si se trata de una especie diferente, se secuencian genéticamente para conocer de cuál se trata.

Cuando el aislado ambiental recibido está asociado a algún caso de legionelosis, el interés clínico y epidemiológico es muy alto por lo que se realiza una caracterización fenotípica completa y una caracterización genotípica para conocer el secuenciotipo (ST) específico del aislado. Los resultados posibles en la caracterización de *L. pneumophila* SG1 empleando el panel de anticuerpos monoclonales de Dresde² son los contemplados en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación fenotípica de *L. pneumophila* SG1 según el panel de AcMo de Dresde

Grupo	Subgrupo
Pontiac	Philadelphia
	Allentown/France
	Benidorm
	Knoxville
Olda	OLDA
	Oxford
	Heysham
	Camperdown
Bellingham	

EL CASO PARTICULAR DE UNA INSTALACIÓN

La instalación estudiada se trata de un edificio de titularidad estatal donde se alojan hombres mayores de edad.

CRONOLOGÍA DE LOS HECHOS

En el verano de 2022 se recibe una muestra de origen clínico asociado a un brote (2 pacientes) y tres muestras de origen ambiental asociadas a la investigación del brote. Los resultados microbiológicos fueron:

Aislado clínico	Aislado ambiental
<i>L. pneumophila</i> SG1 Pontiac Allentown / France ST3043	<i>L. pneumophila</i> SG1 Pontiac Allentown / France ST3043
	<i>L. taurinensis</i>
	<i>L. pneumophila</i> SG6

Para la emisión del informe por parte de la Unidad de *Legionella* se realiza una búsqueda de la información disponible para esa instalación en nuestra base de datos y se encuentra que existía un caso esporádico del 2019 (fallecido), que unos meses después se declaró como brote, y tanto el aislado de origen humano como el ambiental fueron *L. pneumophila* SG1 Pontiac Allentown/France ST3043. No se disponía de ningún otro caso clínico previo asociado a esta instalación. Sin embargo, sí se disponía de 26 aislados ambientales procedentes de esa instalación que llegaron por el Programa de Vigilancia Microbiológica en el periodo 2004-2013. En la caracterización que se realizó en el año de la llegada se obtuvieron 21 aislados correspondientes con *L.*

pneumophila SG1 Pontiac, 4 *L. pneumiphila* no tipables, 1 *L. pneumophila* SG6.

Una vez conocido estos antecedentes se realizó, a posteriori, una caracterización completa de todos los aislados: los aislados identificados como *L. pneumophila* no tipables dieron ST87; de las *L. pneumophila* SG1 Pontiac fueron Allentown/France de las que 17 de ellas, fueron ST3043 y las otras 4 se identificaron como ST44.

Posteriormente se realizó un estudio de secuenciación masiva de todos los aislados caracterizados como *L. pneumophila* SG1 Pontiac Allentown/France ST3043, tanto de los ambientales (periodo 2005-2022) como de

los dos disponibles de origen clínico (2019 y 2022). Todos ellos resultaron ser la misma cepa.

Por último, se contactó con los responsables de Salud a los que les compete la instalación y nos informan que, desde la fecha de entrada en funcionamiento de esta instalación, se han producido 34 casos de legionelosis y 5 brotes.

Por otro lado, se han llevado a cabo cambios y remodelación del sistema de agua corriente sanitaria, pero los casos de legionelosis continúan sucediéndose.

¿QUÉ HEMOS APRENDIDO?

Existen aislados de *Legionella* que pueden ser muy persistentes en una instalación, lo que les convierte en un riesgo potencial para la salud. El conocimiento de los casos de legionelosis, su notificación y la disponibilidad de los aislados ambientales y clínicos contribuye a un mayor conocimiento de lo que está sucediendo, a nivel clínico, ambiental y epidemiológico.

La prevención y el control de la enfermedad se debe realizar desde un abordaje multidisciplinar, donde la información disponible debería de ser compartida por todos los implicados en el estudio. En este contexto, se está haciendo un esfuerzo por parte del ECDC para disponer de una base de datos a nivel europeo (EpiPulse) donde se vaya incorporando los datos epidemiológicos y microbiológicos de los casos ocurridos y estudiados.

Por otro lado, el compromiso de depositar en repositorios los datos obtenidos mediante secuenciación masiva ayudará a estudiar y comprender mejor a este microorganismo.

REFERENCIAS

1. Donlan RM. Biofilms: microbial life on surfaces. *Emerging infectious diseases*. 2002;8(9):881-90.
2. Helbig JH, Bernander S, Castellani Pastoris M, Etienne J, Gaia V, Lauwers S, et al. Pan-European study on culture-proven Legionnaires' disease: distribution of *Legionella pneumophila* serogroups and monoclonal subgroups. *European journal of clinical microbiology & infectious diseases: official publication of the European Society of Clinical Microbiology*. 2002;21(10):710-6.

P-12

Agua y *Legionella*. Una mirada reflexiva

Francisco José Marchena Fernández¹, Rafael Rubio Pancorbo²¹ Servicio de Salud Ambiental. Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica. Junta de Andalucía² Sección de Salud Ambiental. Delegación Territorial de Salud en Jaén. Junta de Andalucía

jfrancisco.marchena@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

La transposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2020, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano¹ mediante el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro², va a suponer, si no está ya suponiendo, un verdadero reto para las Administraciones Públicas Sanitarias responsables de su implementación y desarrollo a nivel autonómico, ya que el mismo afecta no solo a la calidad sanitaria del agua de consumo sino que también lleva implicaciones en la prevención de la legionelosis, ya que la mencionada Directiva otorga un protagonismo indiscutible a la *Legionella*.

Hay por ello un espacio de confluencia entre esta y el marco normativo vigente en materia de prevención de la legionelosis, Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.

Las Comunidades Autónomas ostentan competencias como Administraciones Sanitarias, sin perjuicio de las que correspondan a las Administraciones Locales en su ámbito y son a ellas a quienes corresponden arbitrar las medidas necesarias para hacer cumplir, de forma congruente, ambas normativas en su territorio.

DESARROLLO

1. DIRECTIVA Y TRANSPOSICIÓN EN EL REAL DECRETO

La Directiva (UE) 2020/2184 menciona a la *Legionella* en los considerandos 5, 15 y 19, en los que de manera resumida se dicta que:

1. Se controle bacterias del género *Legionella*, y ello tras la revisión que se hizo de la que ahora deroga (Directiva 98/83/CE) por parte de la Oficina Regional para Europa de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

2. Se incorpore la metodología de evaluación de los riesgos potenciales por presencia de *Legionella* que puedan derivarse de los sistemas de distribución domiciliaria, con especial hincapié en locales prioritarios.
3. La Directiva, reconociendo que los valores paramétricos de la Directiva deben cumplirse en el punto en el cual sale de los grifos usados habitualmente para el agua destinada al consumo humano, y que la *Legionella* es, de entre todos los patógenos presentes en el agua, la que mayor carga sanitaria genera, vinculado a los sistemas de distribución domiciliaria, justifica la innecesariedad de imponer la obligación de someter a control todos los locales públicos y privados para detectar este patógeno por los costes injustificadamente elevados, optando por la evaluación de riesgos de los sistemas de distribución domiciliaria como la más idónea para hacer frente a este peligro, con atención central al control de locales prioritarios determinados por los Estados miembros, como hospitales, instituciones sanitarias, residencias de ancianos, etc...

Los considerandos se plasman en el cuerpo legal de la misma, en su artículo 10 y en distintas partes de los Anexos I, II y III.

Por su parte, el Real Decreto 3/2023, hace mención de la *Legionella* en la exposición de motivos II, incluyendo la necesidad de incorporar su control. También en el cuerpo legal, en el ámbito de aplicación regulado en el artículo 3, que excluye "*Todas aquellas aguas que estén incluidas en las instalaciones afectadas por el Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, excepto lo dispuesto en el presente real decreto relativo a los edificios prioritarios*".

La Guía para la implementación publicada por el Ministerio, Edición julio 2023, que según la misma, se podrá ir actualizando, establece que los edificios prioritarios deben seguir lo dispuesto en el Real Decreto 3/2023 en cuanto al control de legionelosis. Solo en el

caso de tener incidencias con la *Legionella* o un brote de legionelosis se deberán seguir las medidas correctoras o preventivas descritas en el RD 487/2022. El resto de instalaciones con posible presencia de *Legionella*, que no estén en edificios prioritarios, se rigen por el RD 487/2022.

La implementación de este aspecto es, y seguirá siendo, un reto para las Administraciones Sanitarias Autonómicas competentes en la vigilancia sanitaria de lo dispuesto en el Real Decreto. Así, entre las novedades:

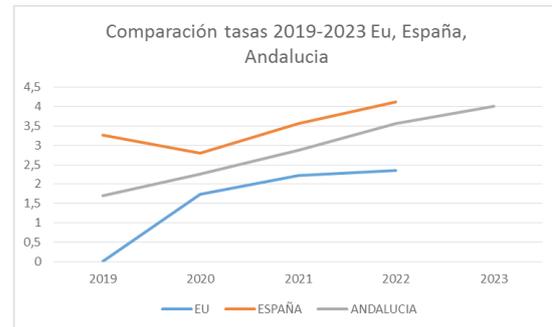
- El titular de las instalaciones de un edificio prioritario deberá realizar un Plan Sanitario de Agua que, de acuerdo a lo que dispone el Anexo VIII, del Real Decreto 3/2023, debe abarcar no solo todas las instalaciones relacionadas con el agua fría de consumo humano sino también, el sistema de ACS (agua caliente sanitaria), los puntos de uso y los equipos instalados. Además, el Anexo VIII establece que el PSA se basa en los documentos de la OMS «Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua» (2009) y la Guía “Water safety in buildings” (2011). Esta última establece que el PSA debe contemplar todos los recursos de agua y los usos de los mismos. De aquí se infiere que el PSA debería contemplar todas las instalaciones que usen agua, con independencia de su origen, por lo que la Guía prevista en el artículo RD 3/2023 debería contemplar este escenario, a modo de ejemplo, agua usada para riego por aspersión de zonas ajardinadas que no procedan de la red, aguas aportadas a sistemas de refrigeración (torres de refrigeración, condensadores evaporativos), fuentes ornamentales con recursos hídricos de suministro distinto a la red de distribución...La pregunta es ¿podrá abarcar el PSA todas las instalaciones relacionadas con el agua, con independencia del origen de estas?

2. ALGUNOS APUNTES PARA ABORDAR EL CAMBIO DE ESCENARIO NORMATIVO EN BASE A LA EXPERIENCIA AUTONÓMICA EN VIGILANCIA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE RIESGO DE PROLIFERACIÓN DE LEGIONELOSIS

Dentro de la cartera de servicios de salud ambiental, Andalucía tiene implementado un programa de vigilancia y control de instalaciones de riesgo de legionelosis, cuyo objetivo estratégico es la disminución de la tasa de incidencia de la enfermedad. Los datos de incidencia de enfermedad declaradas en los tres últimos años, muestran claramente un aumento de la incidencia, tendencia similar al resto de España y UE (figura 1 y figura 2).

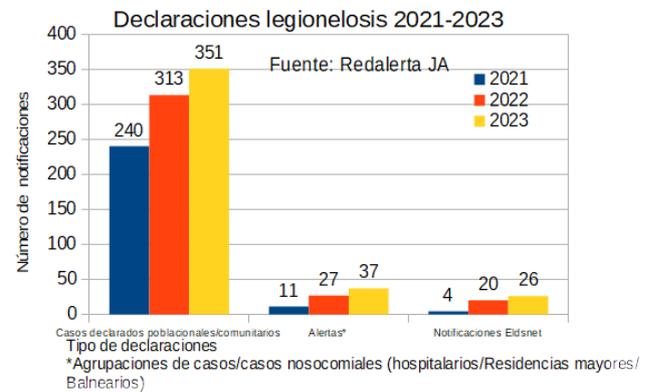
Frente a estos datos, se muestran a continuación los correspondientes a las actuaciones de vigilancia y control preventivo incardinados en el Programa de vigilancia durante el trienio 2021-2023, comparando con el censo de cada provincia (figura 3).

Figura 1. Comparación de tasas de legionelosis UE, España y Andalucía



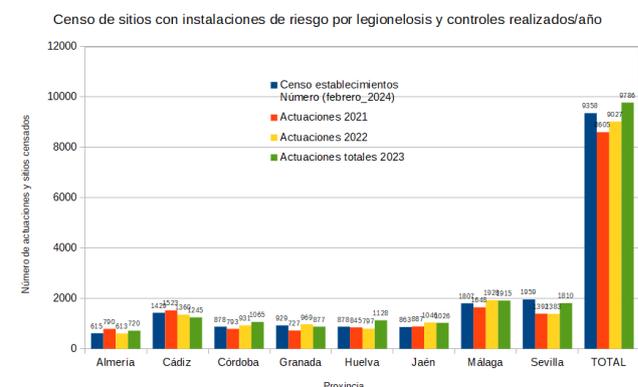
Fuente: Servicio de Vigilancia Epidemiológica de Andalucía, SVEA.

Figura 2. Declaración de casos de legionelosis 2021-2023



Fuente: Redalerta. Consejería de Salud y Consumo

Figura 3. Censo de instalaciones de riesgo de legionelosis y actuaciones realizadas (2021-2023) por provincia andaluza



Fuente: Sistema de información Albega.

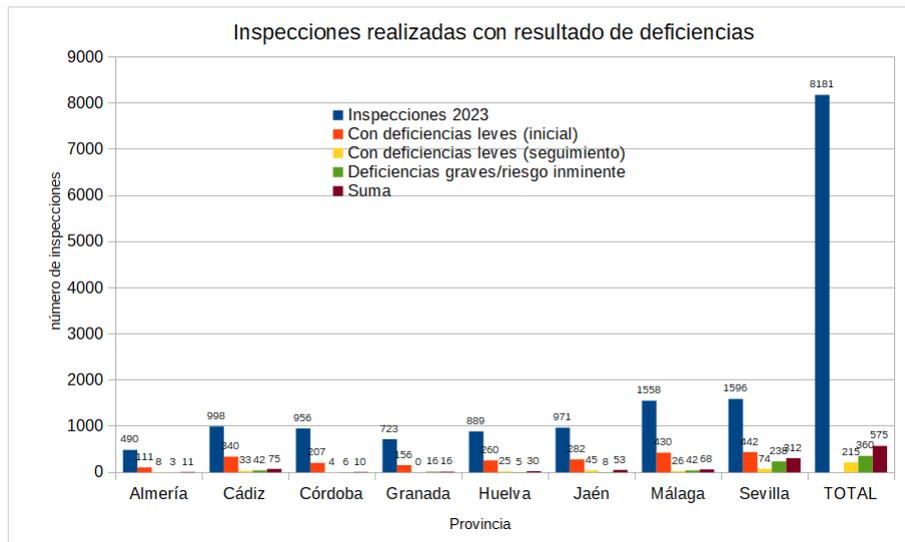
Los resultados en cuanto a cumplimiento de la normativa en el año 2023 indican que en una muy alta proporción no se han detectado en Andalucía deficiencias en las instalaciones inspeccionadas (figura 4).

El esfuerzo en cuanto a control preventivo en establecimientos censados vigilados no se traduce en un estancamiento o disminución del número de casos declarados, al contrario, sigue aumentando. Para una aproximación a posibles causas vamos a presentar datos relacionados con distintos factores a tener en cuenta:

A. ¿Tenemos un censo real de instalaciones de riesgo a fin de establecer medidas de vigilancia y control más eficaces?

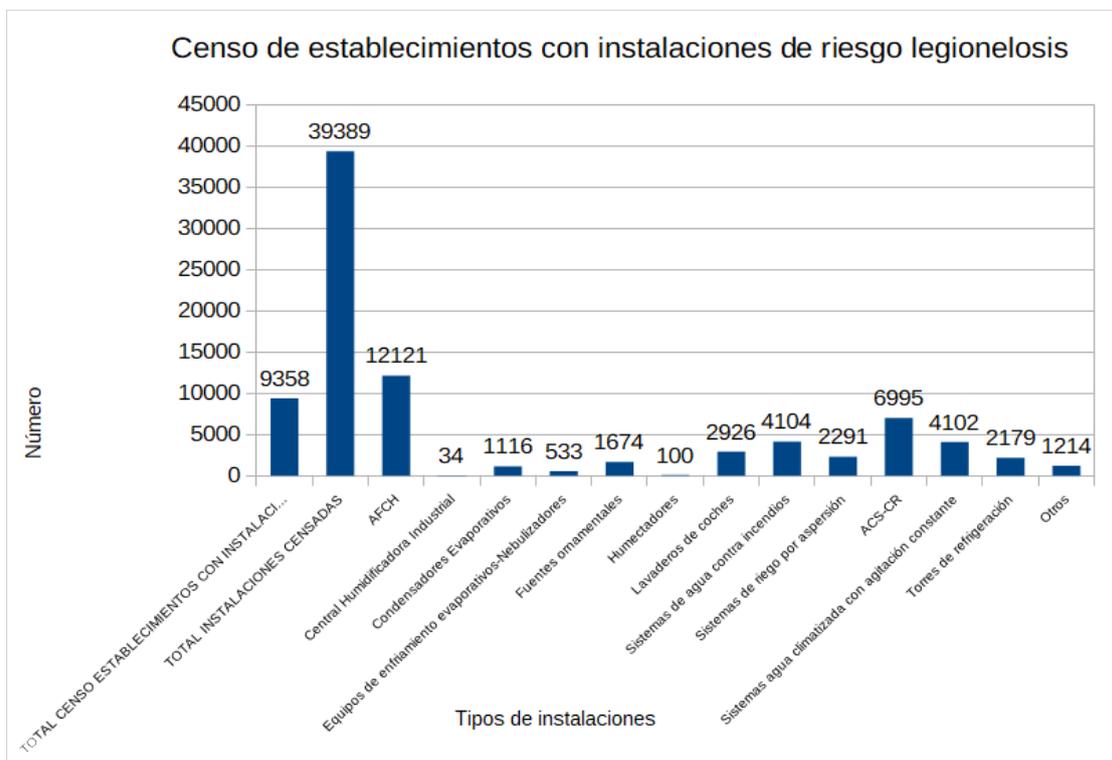
En el siguiente gráfico (figura 5) se presenta el censo de establecimientos y de instalaciones de riesgos censadas en Andalucía

Figura 4. Inspecciones realizadas en Andalucía con deficiencias 2023



Fuente: Sistema de información Albega.

Figura 5. Censo de establecimientos con instalaciones de riesgo de legionelosis



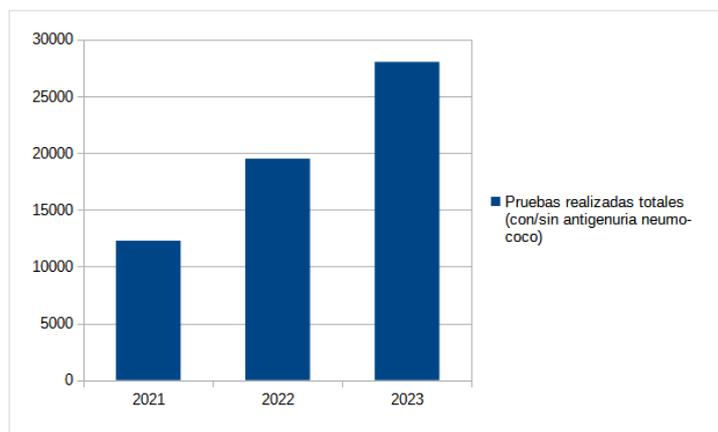
Fuente: Sistema de información Albega.

Hay que revisar los criterios de censados teniendo en cuenta además que actualmente los registros de las instalaciones de riesgo más importantes relacionadas con brotes (condensadores evaporativos y torres de refrigeración se registran en el ámbito municipal).

B. ¿Se han intensificado los cribados a niveles asistenciales mediante análisis rápidos, teniendo en cuenta que los diagnósticos de legionelosis por parte de los profesionales asistenciales sanitarios suponen más del 95 % de casos declarados son confirmados a través de la prueba de antigenuria en orina?

Se presentan datos de consumo de test diagnósticos realizados en Andalucía así como la positividad de los mismos (Figura 6).

Figura 6. Pruebas realizadas para detección de casos de legionelosis



Fuente: Infoweb, Servicio Andaluz de Salud.

tramitadas, 128 resultaron positivas (29,8 % de las muestras) y de estas, 47 fueron tomadas en viviendas particulares (36,7 % de las positivas).

- Laboratorio de Salud Pública de Granada (año 2023): de 181 muestras ambientales tramitadas, 53 resultaron positivas (29,3 %) y de estas, 7 fueron tomadas en viviendas particulares (13,2 % de las positivas).

Estos datos son coherentes con la bibliografía (metaanálisis de estudios de prevalencia de presencia de *Legionella* en aguas de consumo en España)³.

Sin embargo, se han podido aislar muy pocas muestras clínicas con *Legionella*, por lo que es difícil poder establecer evidencias consistentes entre la relación de caso con domicilio. A fin de poder establecer asociaciones entre los resultados

C. ¿Tenemos evidencias, independientemente de la consistencia de las mismas, en cuanto a las actuaciones en investigación ambiental y detección de *Legionella* en domicilios/viviendas particulares a través de tomas de muestras ambientales relacionadas con investigación de casos?

En una revisión de muestras ambientales tomadas en dos periodos distintos, a través de los datos obtenidos de los dos Laboratorios de Salud Pública que cuentan con la acreditación del método de ensayo de cultivo se han obtenido los siguientes resultados:

- Laboratorio de Salud Pública de Jaén (período 2020-2023): de 430 muestras ambientales

ambientales y clínicos, se ha establecido una nueva herramienta, el Sistema Integrado de Epidemiología Genómica de Andalucía, SIEGA, cuyo objetivo es crear una Base de datos Genómicos de Andalucía (BGA) con las muestras recogidas y secuenciadas, que sirva no solo a la trazabilidad del origen de patógenos en brotes sino también al impulso de la investigación en Salud Pública sobre todo a través del uso del "Big Data sanitario". Hasta febrero de 2024 hay registradas 154 muestras secuenciadas de las cuales 142 son ambientales y 12 muestras clínicas.

Hay estudios que relacionan que la detección de presencia/ausencia de *Legionella* spp en instalaciones de riesgo pueden subestimar la vinculación de una determinada instalación con un posible caso relacionado con el mismo a causa de formas inadvertidas de contagio, como pueden ser las vesículas procedentes de la lisis amebiana⁴.

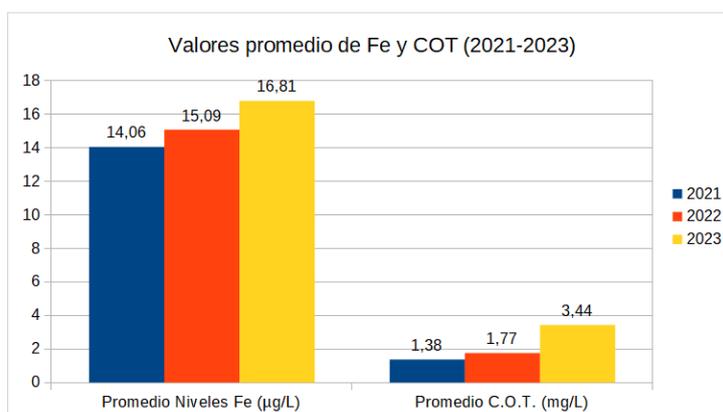
D. ¿La calidad y desinfección de las redes de distribución de las zonas de abastecimiento de Andalucía podría explicar, en parte, el aumento de casos?

Se aportan datos de niveles promedios, desde el año 2021 al 2023 de dos parámetros que podrían ser relevantes en el metabolismo, supervivencia y colonización de la Legionella, hierro y COT (carbono orgánico total) (figura 7).

A lo anterior, se sumarán los problemas que están empezando a surgir con los subproductos de

la desinfección a base de agentes clorados, algunos a causa del deterioro de la calidad del agua bruta a consecuencia de la sequía (trihalometanos) y otros que están empezando a controlarse a causa de su incorporación en el RD 3/2023 (cloratos y cloritos; ácidos haloacéticos). En Andalucía, actualmente solamente existen dos zonas de abastecimiento, gestionadas por un mismo operador, que ha introducido la desinfección a base de monoclóraminas. Estas tienen mejor comportamiento frente a la desinfección en biofilms que otros agentes clorados⁵, además de la no generación de los subproductos anteriormente citados.

Figura 7. Valores promedio de hierro y COT en muestras de agua de abastecimiento en Andalucía (2021-2023)



Fuente: SINAC.

CONCLUSIONES

El nuevo escenario normativo se antoja complejo de desarrollar en cuanto al abordaje de la implementación de los Planes Sanitarios de Aguas en edificios prioritarios, toda vez que “parece” deberían incorporar todas las instalaciones de riesgo aunque el RD 3/2023 regule exclusivamente la calidad para aguas de consumo humano. Si bien la vigilancia municipal comprende la verificación del cumplimiento de la calidad del agua de consumo en instalaciones interiores, mediante la inspección de la administración local, con toda seguridad que habrá que buscar fórmulas de colaboración entre la Administración local y autonómica sanitaria para dicho control, independientemente del n.º de habitantes del municipio.

Se deberán revisar los criterios de censo de instalaciones de riesgo de legionelosis en establecimientos.

Conociendo el nivel de colonización existente en domicilios/viviendas particulares, se proponen campañas de sensibilización de la ciudadanía para que la

revisión y mantenimiento de las instalaciones interiores se incorpore como rutina periódica.

Habrá que desarrollar la herramienta de secuenciación genómica, tanto en muestras ambientales como clínicas para reforzar las evidencias de relación caso-fuente de exposición.

REFERENCIAS

1. Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2020 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. «DOUE» núm. 435, de 23 de diciembre de 2020.
2. Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. «BOE» núm.9, de 11 de enero de 2023.
3. Viñuela-Martínez J.M.1, Redondo-Cadenas M.A.2, Alonso-Calleja C. Sanid. mil. 2022; 78 (4): 245-252, ISSN: 1887-8571.
4. de Villajos, Javier Reinares Ortiz; Simó, Bernardo Ferrer. Notas sobre la ecología de Legionella: “el caballo de troya”.
5. Cervero S, Rodríguez S, Puertas A, Araujo RM. Effect of Common Drinking Water Disinfectants, Chlorine and Heat, on Free Legionella and Amoebae-Associated Legionella.

P-13

Implementación de nuevas tecnologías en la aerobiología: estado actual y perspectivas futuras

Antonio Picornell Rodríguez

Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal. Universidad de Málaga.

Investigador Postdoctoral PAIDI 2020 financiado por la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades.

Junta de Andalucía.

picornell@uma.es

La aerobiología se centra en el estudio de las partículas de origen biótico presentes en la atmósfera lo que habitualmente concierne al polen y esporas fúngicas¹. Algunas de estas partículas, como el polen, son indicadores fiables del estado de conservación y actividad reproductiva de la vegetación y tienen un gran interés para la conservación del medio natural². Además, el monitoreo de las concentraciones de polen también es muy relevante para la salud pública. El polen desencadena síntomas alérgicos en personas sensibles, agrava algunos síntomas del asma e incrementa la frecuencia de aparición de infecciones respiratorias^{3,4}. Como consecuencia, la presencia de polen potencialmente alergénico en la atmósfera disminuye la calidad de vida de un porcentaje notable de la población, incrementa el gasto en salud pública y reduce la productividad laboral, con unas pérdidas anuales estimadas de entre 50 y 150 billones de euros en Europa⁵. Por todo ello, no es de extrañar que la aerobiología se encuentre en auge desde hace unas décadas, con un mayor esfuerzo científico centrado en el monitoreo del polen y en la elaboración de modelos que permitan estimar la distribución y tendencias de las concentraciones atmosféricas de polen⁶.

Las nuevas tecnologías están arraigando en todas las disciplinas científicas, incluida la aerobiología. El uso de algoritmos de aprendizaje automático (*machine learning*), el uso de lenguajes de programación para la gestión de grandes bases de datos (*big data*), los aparatos de muestreo automatizado y la información generada por satélite ha contribuido a un avance significativo de la aerobiología en los últimos años. Estas tecnologías agilizan la recogida y procesamiento de datos, así como otorgan una mayor precisión y fiabilidad a los pronósticos de las concentraciones de polen que se utilizan para informar a la población⁷. Esta conferencia pretende analizar el estado actual de la implementación de nuevas tecnologías en la aerobiología, así como vislumbrar tendencias para los próximos años.

Una de las principales limitaciones actuales en la aerobiología es el enorme coste económico y el elevado esfuerzo que requiere la recogida y procesamiento de muestras. Dependiendo de la época del año, procesar

las muestras aerobiológicas de una única semana en un punto de muestreo puede llevar más de 30 horas para una persona entrenada. Además, para poder identificar el polen que contiene cada muestra, es necesario que esa persona haya recibido una formación y entrenamiento de, al menos, 3 meses y que esté supervisada por otra persona con mayor experiencia. Para desempeñar un trabajo completamente autónomo se requieren varios años de experiencia. Este coste humano normalmente lo asumen las/os investigadoras sin una financiación específica para ello y compatibilizándolo con otras tareas docentes e investigadoras. Debido a estas limitaciones, la capacidad de muestreo que puede asumir un grupo de investigación es bastante limitada, lo que obliga a que los muestreos aerobiológicos habitualmente se reduzcan a uno o dos puntos de muestreo por grupo de investigación. Sin embargo, las concentraciones de polen están altamente influenciadas por los usos de suelo y la vegetación circundante en cada punto de muestreo, lo que inevitablemente hace que varíen de forma sustancial en distintas localidades e incluso dentro de una misma ciudad⁸. Además, las muestras recogidas requieren un procesamiento y conteo al microscopio óptico que usualmente demora una semana. La demanda de información polínica por parte de la sociedad es creciente y, ante ella, se hace necesaria la implementación de nuevos equipos que permitan monitorear las concentraciones de polen de forma automatizada y a tiempo real⁹.

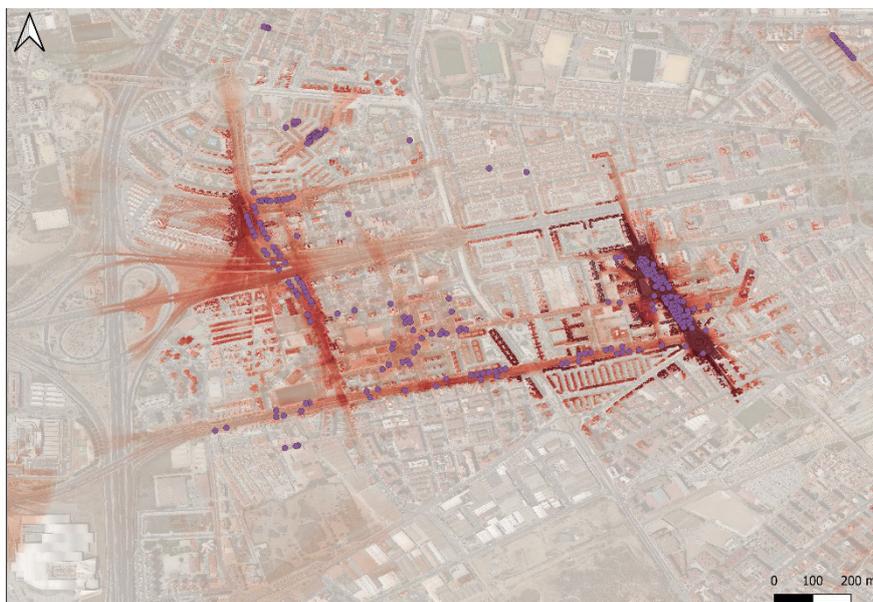
En la última década se han desarrollado equipos muestreadores de polen automatizados basados en microscopía digital y reconocimiento de imágenes (por ejemplo: Helmut-Hund BAA500 o PollenSense APS), en citometría de flujo combinada con fluorescencia y holografía digital (por ejemplo: Swisens Poleno) o en espectroscopía de láser fluorescente (por ejemplo: Plair Rapid-E, Yamatronics KH-3000 o Flir IBAC-2). Algunos de estos equipos, tras ser calibrados, han probado tasas de eficacia comparables a los muestreos tradicionales para ciertos tipos polínicos. También, algunos aparatos pueden proveer datos a tiempo real a través de internet, lo que resulta de gran utilidad para informar a la población alérgica con un retraso de tan solo 3 horas^{7,10}. Sin embargo, todavía hay margen de mejora, y muchos

de estos estudios están centrados en tipos polínicos centroeuropeos. Además, el coste de los equipos suele sobrepasar con creces el anual salario de una persona y requiere de un servicio de mantenimiento y/o suscripción anual, lo que deja irresoluto el problema de limitación económica de muchos grupos de investigación. La aparición de diversas compañías desarrolladoras de estas tecnologías está aumentando la oferta de aparatos, lo que tiende a reducir los precios e impulsa el desarrollo de aparatos de bajo coste. Esto podría favorecer que los equipos automatizados vayan reduciendo su coste progresivamente durante los próximos años y se extienda su uso, redundando en beneficios para la salud pública.

Como alternativa a incrementar el número de puntos de muestreo, algunos grupos de investigación centran sus esfuerzos en maximizar la información que se obtiene de cada punto con datos complementarios, como datos satelitales. Recientemente, los datos basados en

imágenes de satélite han aumentado su disponibilidad en acceso abierto con programas como Copernicus (Unión Europea) o los propios de la NASA (EEUU). Esto ha favorecido el uso de índices de vegetación como complemento para monitorear la floración y actividad vegetativa de las plantas¹¹ y, por consecuencia, para monitorear las concentraciones de polen¹². También el uso de tecnologías LiDAR se ha utilizado para modelar la dispersión de polen dentro de las ciudades (figura 1) y elaborar mapas que permiten determinar aquellas áreas urbanas con mayores concentraciones potenciales de polen^{13,14}. Los modelos basados en información de satélite requieren ser validados con muestreos aerobiológicos tradicionales, pero, una vez validados, incrementan el alcance, resolución y aplicabilidad de la información polínica. Así mismo, el uso de métodos de interpolación espacial y de usos de suelo, ha permitido mantener información sobre concentraciones polínicas en puntos no muestreados¹⁵.

Figura 1. Ejemplo de mapa de riesgo de polen de tipo *Platanus* en un barrio de la ciudad Málaga. Los puntos representan los árboles de *Platanus x hispanica* Mill. ex Münchh. Inventariados y el color rojo intenso indica un mayor riesgo de alergia. Elaborado a partir de datos LiDAR de la segunda cobertura del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea¹⁶ y ortofotografías de la Diputación de Málaga¹⁷



Otro de los desafíos que tiene que afrontar la aerobiología en la actualidad es la elaboración de modelos de pronóstico que permitan estimar cómo van a verse afectadas las concentraciones atmosféricas de polen bajo los distintos escenarios del cambio climático. El cambio climático ya está produciendo cambios notorios en la floración y distribución de las plantas, lo que inevitablemente altera las concentraciones de polen detectadas^{18,19}. Como resultado, se prevén cambios en la intensidad y temporalidad de alergias respiratorias²⁰⁻²². En algunos casos implicará cambiar la estacionalidad de la toma de antihistamínicos y, en otros, la duración de

los tratamientos. Para poder reducir las consecuencias de estos cambios, es necesario disponer de sistemas de alerta temprana, que en la mayoría de los casos permite reducir en un 95 % los perjuicios económicos causados por la polinosis⁵. En los últimos años se han desarrollado una gran variedad de modelos que pueden englobarse en dos tipos: modelos mecanicistas y modelos basados en aprendizaje. Los modelos mecanicistas se basan en modelar procesos biológicos de forma precisa a partir del conocimiento teórico de dichos procesos. Es decir, modelan procesos naturales conocidos. Entre ellos destacan modelos como el UniChill desarrollado por

Chuine²³ o el recientemente desarrollado PhenoFlex²⁴ y son una alternativa fiable para modelar algunos tipos polínicos de especies arbóreas en climas templados^{19,21}. Por el contrario, los modelos basados en aprendizaje se basan en combinar distintas variables relacionadas con las concentraciones de polen de forma pseudoaleatoria intentando maximizar el ajuste de las predicciones a un set de datos de entrenamiento. Entre ellos destacan los modelos *random forest* y derivados, las redes neuronales simples o las redes neuronales recurrentes. Estos modelos suelen denominarse «de caja negra» por tener una estructura compleja de la que es difícil extraer el sentido biológico de cada interacción entre variables. Sin embargo, también han demostrado una gran precisión a la hora de estimar las concentraciones de polen a corto y largo plazo²⁵⁻²⁸. Tanto los modelos mecanicistas como los basados en aprendizaje están siendo utilizados para estimar los efectos futuros del cambio climático sobre la vegetación y las alergias polínicas con resultados bastante prometedores. Todo apunta a que en los próximos años las colaboraciones entre profesionales de la aerobiología y de las ciencias de computación serán cada vez más frecuentes.

REFERENCIAS

- Mandrioli P, Ariatti A. (2001). Aerobiology: Future course of action. *Aerobiologia*, 17(1), 1-10. <https://doi.org/10.1023/A:1007602928928>.
- Rojo J, Oteros J, Picornell A, Maya-Manzano JM, Damialis A, Zink K, Werchan M, Werchan B, Smith M, Menzel A, Timpf S, Traidl-Hoffmann C, Bergmann KC, Schmidt-Weber CB, Buters J. (2021). Effects of future climate change on birch abundance and their pollen load. *Global Change Biology*, 27, 5934-49. <https://doi.org/10.1111/GCB.15824>.
- Damialis A, Gilles S, Sofiev M, Sofieva V, Kolek F, Bayr D, Plaza, MP, Leier-Wirtz V, Kaschuba S, Ziska LH, Bielory L, Makra L, Trigo, MM. COVID-19/POLLEN study group, & Traidl-Hoffmann, C. (2021). Higher airborne pollen concentrations correlated with increased SARS-CoV-2 infection rates, as evidenced from 31 countries across the globe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(12), e2019034118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2019034118>.
- Gilles S, Blume C, Wimmer M, Damialis A, Meulenbroek L, Gökkaya M, Bergougnan C, Eisenbart S, Sundell N, Lindh M, Andersson LM, Dahl Å, Chaker A, Kolek F, Wagner S, Neumann AU, Akdis CA, Garsen J, Westin J, Traidl-Hoffmann, C. (2020). Pollen exposure weakens innate defense against respiratory viruses. *Allergy*, 75(3), 576-87. <https://doi.org/10.1111/ALL.14047>.
- Zuberbier T, Lötvall J, Simoons S, Subramanian SV, Church MK. (2014). Economic burden of inadequate management of allergic diseases in the European Union: a GA2LEN review. *Allergy*, 69(10), 1275-9. <https://doi.org/10.1111/ALL.12470>.
- Beggs PJ, Šikoparija B, Smith M. (2017). Aerobiology in the International Journal of Biometeorology, 1957-2017. *International Journal of Biometeorology*, 61, 51-8. <https://doi.org/10.1007/s00484-017-1374-5>.
- Buters J, Clot B, Galán C, Gehrig R, Gilge S, Hentges F, O'Connor D, Sikoparija B, Skjoth C, Tummon F, Adams-Groom B, Antunes CM, Bruffaerts N, Çelenk S, Crouzy B, Guillaud G, Hajkova L, Seliger AK, Oliver G, Stjepanovic B. (2022). Automatic detection of airborne pollen: an overview. *Aerobiologia*, 1-25. <https://doi.org/10.1007/S10453-022-09750-X/TABLES/2>.
- Charalampopoulos A, Damialis A, Lazarina M, Halley JM, Vokou D. (2021). Spatiotemporal assessment of airborne pollen in the urban environment: The pollenscape of Thessaloniki as a case study. *Atmospheric Environment*, 247, 118185. <https://doi.org/10.1016/J.ATMOENV.2021.118185>.
- Oteros J, Pusch G, Weichenmeier I, Heimann U, Möller R, Röseler S, Traidl-Hoffmann C, Schmidt-Weber C, Buters JTMM. (2015). Automatic and Online Pollen Monitoring. *International Archives of Allergy and Immunology*, 167(3), 158-66. <https://doi.org/10.1159/000436968>.
- Maya-Manzano JM, Tummon F, Abt R, Allan N, Bunderson L, Clot B, Crouzy B, Daunys G, Erb S, Gonzalez-Alonso M, Graf E, Grewling Ł, Haus J, Kadantsev E, Kawashima S, Martinez-Bracero M, Matavulj P, Mills S, Niederberger E, Buters J. (2023). Towards European automatic bioaerosol monitoring: Comparison of 9 automatic pollen observational instruments with classic Hirst-type traps. *Science of the Total Environment*, 866. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.161220>.
- Bellini E, Moriondo M, Dibari C, Leolini L, Staglianò N, Stendardi L, Filippa G, Galvagno M, Argenti G. (2023). Impacts of Climate Change on European Grassland Phenology: A 20-Year Analysis of MODIS Satellite Data. *Remote Sensing*, 15, 218. <https://doi.org/10.3390/rs15010218>.
- Devadas R, Huete AR, Vicendese D, Erbas B, Beggs PJ, Medek, D, Haberle SG, Newnham RM, Johnston FH, Jaggard AK, Campbell, B, Burton PK, Katelaris CH, Newbigin E, Thibaudon M, Davies JM. (2018). *Dynamic ecological observations from satellites inform aerobiology of allergenic grass pollen*. 633, 441-51.
- Pecero-Casimiro R, Fernández-Rodríguez S, Tormo-Molina R, Silva-Palacios I, Gonzalo-Garijo Á, Monroy-Colín A, Coloma JF, Maya-Manzano JM. (2020). Producing Urban Aerobiological Risk Map for Cupressaceae Family in the SW Iberian Peninsula from LiDAR Technology. *Remote Sensing*, 12(10), 1562. <https://doi.org/10.3390/RS12101562>.
- Pecero-Casimiro R, Fernández-Rodríguez S, Tormo-Molina R, Monroy-Colín A, Silva-Palacios I, Cortés-Pérez JP, Gonzalo-Garijo Á, & Maya-Manzano JM. (2019). Urban aerobiological risk mapping of ornamental trees using a new index based on LiDAR and Kriging: A case study of plane trees. *Science of The Total Environment*, 693, 133576. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2019.07.382>.
- Picornell A, Oteros J, Trigo MMM, Gharbi D, Docampo S, Melgar M, Toro FJJ, García-Sánchez J, Ruiz-Mata R, Cabezudo B, Recio M. (2019). Increasing resolution of airborne pollen forecasting at a discrete sampled area in the southwest Mediterranean Basin. *Chemosphere*, 234, 668-81. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.06.019>.
- Plan Nacional de Ortofotografía Aérea. (2024). *Portal web de geodescargas. Segunda cobertura LiDAR*. <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/busquedaSerie.do?codSerie=LIDA2>. <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/busquedaSerie.do?codSerie=LIDA2>.
- Diputación de Málaga. (2024). *Geoportal Diputación de Málaga. Servicio WMTS Ortofotos Año 2012-Escala 1000*. https://preidemap.malaga.es/servicioswms.php?tipo=ortofotos_wmts#ancla_desplaz. https://preidemap.malaga.es/servicioswms.php?tipo=ortofotos_wmts#ancla_desplaz.
- Menzel A, Yuan Y, Matiu M, Sparks T, Scheifinger H, Gehrig R, Estrella N. (2020). Climate change fingerprints in recent European plant phenology. *Global Change Biology*, 26(4), 2599-2612. <https://doi.org/10.1111/GCB.15000>.

19. Picornell A, Maya-Manzano JM, Fernández-Ramos M, Hidalgo-Barquero JJ, Pecero-Casimiro R, Ruiz-Mata R, de Gálvez-Montañez E, del Mar Trigo M, Recio M, Fernández-Rodríguez S. (2024). Effects of climate change on *Platanus* flowering in Western Mediterranean cities: Current trends and future projections. *Science of The Total Environment*, 906. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2023.167800>.
20. Picornell A, Smith M, Rojo, J. (2023). Climate change related phenological decoupling in species belonging to the Betulaceae family. *International Journal of Biometeorology*, 67, 195-209. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00484-022-02398-9>.
21. Picornell A, Abreu I, Ribeiro H. (2023). Trends and future projections of *Olea* flowering in the western Mediterranean: The example of the Alentejo region (Portugal). *Agricultural and Forest Meteorology*, 339, 109559. <https://doi.org/10.1016/J.AGRFORMET.2023.109559>.
22. Rojo J, Picornell A, Oteros J, Werchan M, Werchan B, Bergmann, KC, Smith M, Weichenmeier I, Schmidt-Weber CB, Buters J. (2021). Consequences of climate change on airborne pollen in Bavaria, Central Europe. *Regional Environmental Change*, 21(1), 9. <https://doi.org/10.1007/s10113-020-01729-z>.
23. Chuine I. (2000). A unified model for budburst of trees. *Journal of Theoretical Biology*, 207(3), 337-47. <https://doi.org/10.1006/jtbi.2000.2178>.
24. Luedeling E, Schiffers K, Fohrmann T, Urbach, C. (2021). PhenoFlex - an integrated model to predict spring phenology in temperate fruit trees. *Agricultural and Forest Meteorology*, 307, 108491. <https://doi.org/10.1016/J.AGRFORMET.2021.108491>.
25. Maya-Manzano JM, Smith M, Markey E, Hourihane Clancy J, Sodeau J, O'Connor DJ. (2021). Recent developments in monitoring and modelling airborne pollen, a review. *Grana*, 60(1), 1-19. <https://doi.org/10.1080/00173134.2020.1769176>.
26. Valencia JA, Astray G, Fernández-González M, Aira MJ, Rodríguez-Rajo FJ. (2019). Assessment of neural networks and time series analysis to forecast airborne *Parietaria* pollen presence in the Atlantic coastal regions. *International Journal of Biometeorology*, 63(6), 735-45. <https://doi.org/10.1007/s00484-019-01688-z>.
27. Picornell A, Ruiz-Mata R, Rojo J, Oteros J, Recio M, de Gálvez-Montañez E, Trigo MM. (2023). Applying wind patterns and land use to estimate the concentrations of airborne pollen of herbaceous taxa in a statistical framework. *Urban Climate*, 49, 101496. <https://doi.org/10.1016/J.UCLIM.2023.101496>.
28. Picornell A, Hurtado S, Antequera-Gómez ML, Barba-González C, Ruiz-Mata R, de Gálvez-Montañez E, Recio M, Trigo MM, Aldana-Montes JF, Navas-Delgado I. (2024). A deep learning LSTM-based approach for forecasting annual pollen curves: *Olea* and *Urticaceae* pollen types as a case study. *Computers in Biology and Medicine*, 168, 107706. <https://doi.org/10.1016/J.COMPBIOMED.2023.107706>.

P-14

Red Palinocam: 30 años de Aerobiología y Salud Ambiental

Cervigón Morales P¹, Gutiérrez Bustillo AM, Rojo Úbeda J¹, Cascón Martín J¹, Bardón Iglesias R², Ordóñez Iriarte, JM²

¹Grupo de Investigación en Aerobiología. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid

²Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid

patcervi@ucm.es

Desde 1993, la Red Palinológica de la Comunidad de Madrid (Red Palinocam), se encarga del análisis diario del polen y genera la información aerobiológica en nuestra región. Actualmente, la Red está integrada por once puntos de muestreo, que cubren un área en la que reside el 80 % de la población de la Comunidad de Madrid. La Comunidad de Madrid tiene una de las áreas metropolitanas más pobladas de Europa (6 751 251 personas. Fuente: Instituto Nacional de Estadística- 2021).

La red es un modelo de cooperación institucional para la creación de un sistema de información de Salud Pública, que integra a la administración regional (Consejería de Sanidad), la local (Laboratorios municipales de los principales núcleos urbanos) y Universidad (Asesoramiento científico-técnico, Facultad de Farmacia UCM), representadas en un Comité de Expertos (Resolución de 29/11/94, BOCM 07/12/1994). El marco jurídico está completo con los acuerdos firmados por los Ayuntamientos con la Consejería de Sanidad y con el Convenio de Colaboración firmado por la Consejería de Sanidad y la Universidad Complutense de Madrid. Se han cumplido recientemente los 30 años de funcionamiento de esta red, que fue la primera red impulsada desde Salud Pública, en el Programa de Vigilancia y Control del Asma de la Comunidad de Madrid, dentro del subprograma de vigilancia de la calidad del aire, en el que se enmarcó en sus inicios.

El control rutinario del polen aerovagante, se viene realizando desde los años 80 por las redes aerobiológicas¹. Desde 1993, la Red Palinológica de la Comunidad de Madrid (Red Palinocam) se encargó del análisis diario del polen y genera la información aerobiológica en nuestra región². Actualmente, la Red está integrada por once puntos de muestreo, que cubren un área en la que reside el 90 % de la población de la Comunidad de Madrid. El polen atmosférico es el principal aeroalergeno en el aire ambiente de nuestras ciudades, con un importante impacto en salud, que afecta al 15-20% de la población (ALERGOLÓGICA-2015)³. Los niveles altos de los distintos tipos polínicos, provocan problemas en la población asmática y alérgica, coincidiendo con la demanda de urgencia hospitalaria por asma, con verdaderos picos epidémicos de asma relacionados con polen de Gramíneas en la primavera madrileña⁴. Las muestras aerobiológicas diarias recogidas por los

once captadores de la Red Palinocam situados en la Comunidad de Madrid, se han ajustado desde su inicio a la metodología estandarizada y consensuada por las principales asociaciones y sociedades científicas en la disciplina aerobiológica a nivel europeo^{5,6}.

El manejo y la gestión de la información aerobiológica ha ido evolucionando junto con las tecnologías, desde el fax y el contestador automático en sus inicios, hasta una aplicación móvil en 2020 y el desarrollo de modelos automatizados para la predicción de polen. El análisis de las muestras diarias aerobiológicas en cada captador y el envío diario de los datos de concentración de polen al centro coordinador es uno de los pilares fundamentales que han permitido que la página Web, uno de los canales principales de información, sea todos los años una de las páginas más visitadas en la primavera dentro del dominio comunidad.madrid, coincidiendo con la mayor demanda por parte de los usuarios de información actualizada⁷.

Desde 1993 la Red Palinológica de la Comunidad de Madrid ha informado sobre las concentraciones de los tipos polínicos presentes en la atmósfera de la Comunidad de Madrid y desde 2001 ha trabajado en la predicción de niveles diarios de polen. Todo ello mediante información diaria actualizada de enero a junio en la página Web, (que se conectó con una app móvil en 2020), con los servicios de suscripción de usuarios y encuestas de satisfacción, integrados en la página Web, y que llevan en funcionamiento desde enero de 2011. Los avances en la difusión de la información de la Red Palinocam a través de la implementación e integración de distintos recursos informáticos supone una mejora cuantitativa y cualitativa, de utilidad para todo el sistema asistencial, los pacientes y todos los usuarios que solicitan la información.

Por todo ello la Red Palinocam, durante todo este tiempo, se ha consolidado como un Sistema de Información de información de polen atmosférico vinculado desde sus comienzos a un Programa Regional de Salud Pública, también proporcionando información relevante para los sistemas de vigilancia epidemiológica, ya que gracias al conocimiento de la distribución espacio-temporal de los niveles de polen se ha contribuido a mejorar la eficacia de la estrategia preventiva en nuestra región.

Desde sus inicios, el apoyo de la dirección científico técnica, desde la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense ha sido esencial para mantener los estándares de calidad de la red Palinocam, dando la formación continuada a los responsables y técnicos de cada una de las estaciones que la componen.

Los 30 años de existencia de la Red Palinocam, suponen un éxito de funcionamiento en el marco de la de salud ambiental y salud pública, de una red regional de control de la calidad biológica del aire.

REFERENCIAS

1. Cervigón Morales, P. Red Palinocam: Vigilancia en Madrid del polen aerovagante. *Revista de Salud Ambiental* 5.2 (2005): 131-6.
2. Buters JTM, Antunes C, Galveias A, Bergmann KC, Thibaudon M, Galan, et al. Pollen and spore monitoring in the world. *Clinical and Translational Allergy*, 2018, 8: 9.10.1186/s13601-018-0197-8.
3. Ojeda P, Sastre J, Olaguibel J, Chivato T. 2018. *Alergológica 2015: A National Survey on Allergic Diseases in the Adult Spanish Population. J Investig Allergol Clin Immunol* 28:151-64; <https://doi.org/10.18176/jiaci.0264>.
4. Galán I, Prieto A, Rubio M, Herrero T, Cervigón P, Cantero JL, et al. Association between airborne pollen and epidemic asthma in Madrid, Spain: a case-control study. *Thorax* 2010; 65:398e402. doi:10.1136/thx.2009.118992.
5. UNE-EN 16868. 2020. Ambient Air—Sampling And Analysis of Airborne Pollen Grains And Fungal Spores for Networks Related to Allergy—Volumetric Hirst Method.
6. Galán Soldevilla C, Cariñanos González P, Alcázar Teno P, Domínguez Vilches, E. (2007) Manual de calidad y gestión de la Red Española de Aerobiología. Servicio de Publicaciones. Universidad de Córdoba.
7. Cervigón Morales P, Bardón Iglesias R, Cámara Díez E, Fúster Lorán F, Ribes Ripoll . Actualización digital de la Red Palinocam: www.comunidad.madrid. *Rev. salud ambient.* 2019;19(Espec. Congr.):364.



**COMUNICACIONES ORALES PRESENTADAS EN EL
XVII CONGRESO ESPAÑOL Y VII IBEROAMERICANO
DE SALUD AMBIENTAL**

CO-1**Herramienta para la Vigilancia Epidemiológica en Agua Residual (HEBAR)**

Ciria Gil CJ, Gómez Fernández E, Andrés García F, Fernández-Escobar M, Guevara Alemany E, Cuadrado Velasco B

Tragsatec
cciria@tragsa.es

FINALIDAD

HEBAR surge como respuesta a la necesidad de fortalecer la vigilancia epidemiológica de aguas residuales en España. Tiene como objetivo apoyar las acciones de vigilancia en salud pública y ambiental de las autoridades competentes a través del monitoreo de diversos agentes de interés sanitario. El sistema permite la recopilación, análisis y visualización de estos datos en tiempo real, ofreciendo una plataforma de intercambio de información disponible para toda la población.

CARACTERÍSTICAS

HEBAR realiza la detección y seguimiento de parámetros en la población, utilizando un enfoque no invasivo, a partir de la toma de muestras procedente de diferentes infraestructuras de la red de saneamiento (por ejemplo, las EDAR). De esta forma se establecen relaciones y tendencias a partir del análisis de detección de agentes como virus, bacterias, parásitos o drogas, presentes en el agua residual.

Entre los parámetros microbiológicos que permite monitorizar a nivel nacional, autonómico, provincial o local, se encuentran el SARS-CoV-2 y sus variantes, la polio, enterobacterias o parásitos. El control de determinados parámetros físico-químicos, además, aporta información clave como garantía de cumplimiento de normativa ambiental a nivel comunitario y nacional.

El sistema de información pretende centralizar y automatizar la gestión de los datos de forma integrada. Cuenta con la parte operacional, para profesionales, y la parte informacional, abierta al público. Esta última ofrece una visualización interactiva de los datos, incluyendo un sistema de georreferenciación que permite obtener la información de manera intuitiva y sencilla para el usuario.

HEBAR cuenta con financiación de la "Incubadora HERA", que pretende preparar a España y al resto de países de la UE ante potenciales amenazas para la salud de carácter biológico, físico o químico y se integra a nivel europeo mediante la plataforma EU4S-DEEP.

RESULTADOS

La información recopilada del análisis de parámetros microbiológicos en aguas residuales permite hacer un seguimiento de la evolución de una enfermedad en la población de un territorio. Unido al análisis del estado de calidad del agua residual, es posible estudiar tendencias, hacer predicciones y comparar indicadores de interés, basado en datos fiables y extrapolables.

CONCLUSIONES

HEBAR se presenta como una herramienta útil y versátil que permite detectar potenciales riesgos sanitarios de forma temprana, así como realizar el seguimiento de enfermedades o factores de riesgo poblacionales con el fin de preparar, coordinar y garantizar una respuesta rápida y eficaz, fundamentada en datos sanitarios y ambientales y procesados a través de un sistema de información.

REFERENCIAS

1. Proyecto de orden por la que se establece el sistema de información HEBAR como herramienta epidemiológica ambiental basada en el control de aguas residuales.
2. SARS-CoV-2 detection in wastewater as an early warning indicator for COVID-19 pandemic. Madrid region case study.
3. Wastewater and public health: the potential of wastewater surveillance for monitoring COVID-19.

Palabras clave: aguas residuales; vigilancia ambiental; control epidemiológico.

CO-2

Vigilancia de las olas de calor en la Comunidad de Madrid desde Sanidad Ambiental: 20 años de experiencia

Bardón Iglesias R, Puebla Arias R, Ordoñez Iriarte JM, Irigoyen Mansilla V, Fuster Loran F

Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid
rocio.bardon@salud.madrid.org

FINALIDAD

Compartir la experiencia del Plan de Vigilancia y Control de los efectos de las olas de calor en la Comunidad de Madrid mediante la presentación de la evolución de indicadores de exposición ambiental. La finalidad del plan, es reducir la morbimortalidad asociada a olas de calor.

CARACTERÍSTICAS

La intensa ola de calor que asoló Europa en 2003 supuso un hito relevante en el impacto en salud de las altas temperaturas. En 2004, la Consejería de Sanidad disponía de un plan que permanece activo cada año de junio a septiembre. Este plan implica a numerosas instituciones de la red sanitaria y de servicios sociales, ayuntamientos y otras consejerías. Lo coordina una Comisión Técnica presidida por la Dirección General de Salud Pública.

Se ofrece una visión de la exposición a las altas temperaturas partiendo de las características y criterios con los que fue diseñado el plan, analizando la evolución de indicadores que proporcionan una imagen global en términos de intensidad de calor, actividad y cumplimiento de objetivos.

RESULTADOS

En el análisis de indicadores destacan el número de alertas emitidas, las temperaturas máximas registradas y el índice de intensidad del exceso de calor (IOC). Se observa una tendencia ascendente en los tres registros: número de alertas, número de días con temperaturas de riesgo, es decir, por encima del umbral de disparo de la mortalidad, y riesgo de exposición medido mediante el IOC.

Lo más destacable son las cifras históricas en los indicadores en los dos últimos años. En 2022 se registraron 40 días con temperaturas superiores a 36,5 °C, 18 por encima de 38,5 °C y un elevadísimo valor de IOC: 74,2 °C. Es el valor más alto registrado desde que se inició el plan. Además, de 42 días consecutivos en alerta de

un total de 61 días. En 2023, se registraron 26 días con temperaturas superiores a 36,5 °C, 12 por encima de 38 °C, y un IOC de 46,7. Además, de 22 días consecutivos en alerta de un total de 59 días.

CONCLUSIONES

Los resultados revelan la pertinencia de vigilar la exposición ambiental a las altas temperaturas. Esta vigilancia es imprescindible para activar las alertas por calor, poner en marcha de forma coordinada las intervenciones de los agentes participantes e investigar los efectos en la salud de la población madrileña. La evidencia para una prevención eficaz de los efectos de las altas temperaturas pasa por unos buenos sistemas de vigilancia ambiental y de alerta preventiva, dentro de planes de acción integral de salud y calor.

REFERENCIAS

1. Heat and health in the WHO European Region: updated evidence for effective prevention. WHO 2021.
2. Huertas S, Rodrigo-Cano D, De la Osa, J, Alcañiz, G. Aclimatarnos. El cambio climático, un problema de salud pública. Guía didáctica sobre adaptación al calor. OECC. 2021

Palabras clave: olas de calor; exposición ambiental.

CO-3**Plan de secuenciación epidemiológica integrada de patógenos de Aragón (SEIPA)**

Alonso Urreta MI, Español Pueyo A

Dirección General de Salud Pública Aragón
mialonsou@aragon.es**FINALIDAD**

El SEIPA utiliza la secuenciación completa del genoma (WGS) de los patógenos correspondientes a muestras humanas, de alimentos, aguas, superficies, animales, piensos, medio ambiente y cualquier otra matriz con valor para la investigación epidemiológica detectados por el Laboratorio de Salud Pública de Aragón, el Laboratorio Agroambiental del Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación, cepas de especial interés y/o relacionadas con posibles brotes de los laboratorios del Servicio Aragonés de Salud (SALUD) y cepas del Grupo de Genética de Micobacterias de la Universidad de Zaragoza. Su finalidad es contribuir a una mejor prevención de los riesgos alimentarios, ambientales, zoonóticos, derivados de pacientes portadores de microorganismos resistentes identificados, por infecciones sanitarias de gran impacto social y de amenazas emergentes, así como mejorar los tratamientos de las enfermedades.

CARACTERÍSTICAS

El Plan se desarrolla bajo la perspectiva *Una sola salud*.

La WGS se realiza por el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS), en su Laboratorio Satélite de Apoyo y Refuerzo al Diagnóstico del Sistema de Salud de Aragón (LaSARD), para las muestras no humanas.

Las muestras humanas se secuencian en los laboratorios del Hospital Clínico Universitario Miguel Servet y Clínico Universitario Lozano Blesa, de nivel 2 en RedLabRa.

Se ha desarrollado un convenio destinado a establecer e impulsar los cauces de coordinación entre los profesionales de investigación, vigilancia epidemiológica, seguridad alimentaria, sanidad ambiental, sanidad animal y atención sanitaria, con un sistema que integre toda la información y que aporte valor al trabajo de todos los intervinientes.

Se abordan inicialmente 23 patógenos, sin ser una lista cerrada y pudiendo variar según la información disponible y con el acuerdo de las partes.

RESULTADOS

Algunos de los resultados son:

- Investigación epidemiológica de brotes.
- Información para programas de investigación.
- Integración de la información mediante un sistema interoperable.
- Detección de amenazas emergentes para la salud.
- Actuaciones en investigación, vigilancia epidemiológica, seguridad alimentaria, sanidad ambiental, sanidad animal o la atención sanitaria.
- Programación basada en el riesgo en tomas de muestras.
- Coordinación con los planes de vigilancia de resistencias antimicrobianas y de tuberculosis.
- Participación en la base de datos "EFSA ONE HEALTH WGS SYSTEM".
- Intercambio de información con el programa VATAR.

CONCLUSIONES

El empleo la WGS es un valioso instrumento en amplios campos de investigación, salud pública y sanidad asistencial que deben considerar todas las administraciones.

Las herramientas de gestión de datos son elementos imprescindibles para integrar estos resultados.

Los datos obtenidos incrementan su valor participando en redes más amplias entre diferentes actores.

La evidencia científica actual nos lleva a integrar la perspectiva *Una sola salud* en nuestras actuaciones para mejorar la eficacia y la eficiencia de nuestras intervenciones de Sanidad Ambiental.

Palabras clave: secuenciación; genoma; *Una sola salud*.

CO-4

Criptosporidiosis en Castellón: Estudio epidemiológicos descriptivo de los casos en 2023, año epidémico

Meseguer N, Deaconescu DG, Rusen V, Gasco Laborda JC, LLuch Bacas LL, Bellido Blasco JB

Centro de Salud Pública de Castellón
meseguer_noe@gva.es

INTRODUCCIÓN

La criptosporidiosis es una Enfermedad de Declaración Obligatoria en España desde el año 2015. Producida por el parásito *Cryptosporidium*, tiene un espectro clínico amplio. Su reservorio es animal y ambiental, desde donde se transmite vía oral a las personas susceptibles. El contacto con animales y personas infectadas es un factor de riesgo. Ahora bien, los baños recreativos en lagos, piscinas y otras fuentes hídricas han sido considerados como uno de los factores ambientales más importante en el origen de brotes, en ocasiones muy extensos. Algunos brotes ocurridos en España han tenido un eco mediático importante.

OBJETIVOS

En el año 2023 se observó un incremento de los casos declarados al Centro de Salud Pública de Castellón (CSP-CS), 117 frente a solo 10 en año anterior. En este estudio se describen las características epidemiológicas de estos casos, con el fin de contribuir al conocimiento epidemiológico de esta parasitosis que, previsiblemente, va a mantener esta emergencia.

MATERIAL Y MÉTODOS

La población que pertenece al área del CSP-CS es de 478 000 hab. A partir de los datos obtenidos por el Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SVE) se han considerado las variables, edad, sexo, lugar de residencia, fecha del diagnóstico, hospitalización, evolución y pertenencia a brote.

RESULTADOS

En 2023 hubo 117 casos, lo que supone una tasa de incidencia de 24,5 por 100 000 habitantes. De ellos, 56 (48 %) eran mujeres. Solo 5 (4,3 %) eran extranjeros. Se hospitalizaron 17 casos (15 %), cuya estancia media fue de 3,9 días; no se registraron fallecidos. Por edad, hubo 2 casos (1,7 %) menores de 1 año, 47 casos (40,2 %) de 1-4 años, 46 casos (39,3 %) de 5-14 años, 18 casos (15,4 %) de 15-64 años y 4 casos (3,4 %) mayores de 64 años. Los casos se dieron en su mayoría en julio, agosto y septiembre:

92 casos (82,1 %). Hubo 36 casos (30,8 %) asociados a 13 brotes, varios de ellos vinculados con exposición a aguas recreativas. Algunos de estos casos ocurridos fuera de nuestra área.

CONCLUSIONES

En 2023 la incidencia fue 12 veces superior al año anterior y mayor que cualquier año desde que tenemos registros. Podemos considerarlo un "año epidémico", con un componente estacional muy acusado (julio-septiembre). Se han identificado brotes relacionados con aguas recreativas. Será conveniente adaptar los instrumentos del SVE para obtener información detallada de los casos. La buena coordinación entre las unidades de Epidemiología, las de Sanidad Ambiental y los Laboratorios (clínicos y de Salud Pública) será necesaria para la prevención y control de esta parasitosis emergente en el futuro próximo.

REFERENCIAS

1. Schoeps A, Röbl K, Walter N, Neute A, Walter B, Freudenu I et al. Increased number of cryptosporidiosis cases with travel history to Croatia might be related to swimming pools, Germany, 2023. Euro Surveill. 2024; Jan;29(1).

Palabras clave: criptosporidiosis; aguas de recreo; brotes; epidemiología.

CO-5

Relación entre el ruido ambiental urbano y la depresión: posible papel mediador de las enfermedades crónicas

Nuñez B, Sanz E, Lozano J, Pérez L, Briz V, Ramis R

Hospital Universitario La Paz
esanzo@salud.madrid.org

INTRODUCCIÓN/OBJETIVOS

El objetivo del proyecto H2020 URBANOME es el de promover la salud urbana, el bienestar y la habitabilidad en entornos urbanos mediante la identificación de factores, ambientales y sociales, y la integración sistemática de las preocupaciones de salud de los ciudadanos en las políticas urbanas¹. En este marco, el trabajo propuesto explora el papel mediador de las enfermedades crónicas en la vía causal que relaciona el ruido ambiental urbano con la depresión.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos del estudio se obtuvieron de la "Encuesta de Salud de la Ciudad de Madrid 2018" realizada por "Madrid Salud", Organismo Autónomo del Ayuntamiento de Madrid². Se llevó a cabo un muestreo aleatorio estratificado para que la muestra fuera representativa y las entrevistas fueron telefónicas asistidas por computadora (CATI). Las variables de resultado seleccionadas para nuestro estudio fueron la depresión, la exposición a ruido ambiental y la presencia de enfermedades crónicas. En el análisis estadístico se realizaron modelos logísticos y se utilizó un marco de mediación contrafáctica implementado por el paquete multimediate R[®] para evaluar si existía un papel mediador de las enfermedades crónicas en la relación entre exposición a ruido ambiental y depresión.

RESULTADOS

El estudio incluyó 8 445 entrevistas, de las cuales el 54,67 % eran mujeres. El 23,29 % tenía más de 65 años y el 17,17% menos de 30 años. En cuanto a nuestras variables de resultado, el 7,82 % informó tener depresión, el 39,53 % tenía alguna enfermedad crónica y el 35,43 % reconoció estar expuesto a ruido ambiental.

Los resultados obtenidos indican que las personas expuestas a ruido ambiental presentan 1,24 veces más enfermedad crónica, las personas que padecían alguna enfermedad crónica mostraban 2,93 veces más depresión y las personas expuestas a ruido tenían 1,03 veces más depresión. En la relación entre exposición a

ruido ambiental y depresión, la proporción mediada por enfermedades crónicas fue del 12 %, con un intervalo de confianza al 95 % que va del 5% al 22 %.

CONCLUSIONES

El estudio muestra asociación entre ruido ambiental y depresión, y la relación podría estar mediada por la presencia de enfermedades crónicas. Nuestro estudio sugiere que la exposición a ruido causaría una enfermedad crónica alterando mecanismos fisiológicos, que, unidos a factores psicosociales, desencadenarían depresión. Por tanto, aunque es necesaria la realización de estudios prospectivos para medir los niveles de ruido e incluir datos temporales, sobre el inicio de la enfermedad crónica y la depresión para confirmar nuestros hallazgos, creemos que la implementación de intervenciones de salud pública orientadas a la reducción de exposición a ruido ambiental tendría un impacto positivo en la salud mental de la población.

REFERENCIAS

1. URBANOME [Internet]. Urbanome. Urban health, wellbeing, liveability. Available from: <https://www.urbanome.eu/>.
2. Encuesta de Salud de la Ciudad de Madrid - Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Madrid [Internet]. Disponible en: <https://datos.madrid.es/portal/site/egob/menuitem.c05c1f754a33a9fbe4b2e4b284f1a5a0/?vgnextoid=77e22cbf3ee07510VgnVCM1000001d4a900aRCRD&vgnnextchannel=374512b9ace9f310VgnVCM100000171f5a0aRCRD&vgnnextfmt=default>.

Palabras clave: ruido; depresión; crónico; mediación.

CO-6

Exposición materno-fetal (placenta) e infantil (leche materna) a disruptores endocrinos en Panamá: Estudio PA-MAMI

Iribarne Durán LM, Castellero-Rosales I, Molina-Molina JM, Núñez-Samudio V, Alvarado-González Nelva E, Olea N

Instituto de Investigación Biosanitaria de Granada
luzmaria.irdu@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La exposición prenatal y temprana a contaminantes ambientales se asocia con el desarrollo y la salud infantil y predispone a efectos adversos en la edad adulta. Los niños son más vulnerables a las exposiciones químicas, físicas y biológicas a través de aire, agua y suelo debido a que están en proceso de crecimiento y su sistema inmunológico y sus mecanismos de desintoxicación no están completamente desarrollados.

OBJETIVOS

Evaluar la exposición a contaminantes ambientales disruptores endocrinos en recién nacidos de la cohorte PA-MAMI, incluyendo la cuantificación de pesticidas organoclorados (OPs), bifenilos policlorados (PCBs) y compuestos no persistentes, tales como bisfenoles, parabenos (PBs) y benzofenonas (BPs).

MATERIAL Y MÉTODOS

Entre 2016 y 2017 se reclutaron 60 mujeres primíparas en el Hospital Cecilio Augusto Castellero y el Hospital Joaquín Pablo Franco Sayas de Panamá. Las participantes firmaron consentimiento y completaron un cuestionario *ad hoc* sobre características sociodemográficas y reproductivas, hábitos de vida y dieta. El protocolo de investigación fue aprobado por los comités de ética de la Universidad de Panamá y de los hospitales participantes. Se analizaron OPs y PCBs, así como la carga estrogénica en placenta, y bisfenoles, PBs y BPs en muestras de leche materna.

RESULTADOS

Todas las muestras analizadas mostraron la presencia de residuos de OPs, PCBs en placenta y DEs no persistentes en leche materna. El lindano fue el OP con la concentración mediana más alta en placenta (380,0 pg/g de placenta), seguido de p,p'-DDE (280,0 pg/g de placenta) y HCB (90,0 pg/g de placenta). La detección de PCBs varió entre el 70 % y el 90 %, y la concentración mediana más alta fue para PCB 138 (17,0 pg/g de placenta). Se asoció el consumo de carne con

mayor exposición a p,p'-DDE. Todos los bioensayos de estrogénicidad en placenta resultaron positivos. Se observó asociación entre exposición al lindano y la estrogénicidad de las fracciones más lipofílicas. En leche materna, las concentraciones medianas de DEs fenólicos fueron de 3,45 ng/ml para benzofenona-8 y 1,37 ng/ml para bisfenol A (BPA). Se asoció la exposición vía digestiva a componentes del envase alimentario y los DEs fenólicos.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de la cohorte PA-MAMI pueden servir como valores de referencia para la biomonitorización de la exposición a sustancias químicas durante el embarazo lactancia y su impacto en la salud infantil en Centroamérica. Estos resultados también son de utilidad para monitorizar la eficacia de las medidas y regulaciones preventivas que se pongan en marcha para reducir la exposición a DEs en madres y recién nacidos y mitigar riesgos potenciales para la salud infantil.

REFERENCIAS

1. Iribarne-Durán LM, Castellero-Rosales I, Peinado FM, Artacho-Cordón F, Molina-Molina JM, Medianero E, et al. Placental concentrations of xenoestrogenic organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls and assessment of their xenoestrogenicity in the PA-MAMI mother-child cohort. *Environ Res* 2024; 241: 117622.

Palabras clave: disruptores endocrinos; exposición; infancia; mujer.

CO-8

Estudio epidemiológico de la resistencia a antibióticos en aguas residuales. Caso de estudio en la ciudad de Sabadell (Proyecto GAUSS)

Díaz-García C, Serra Albert, Karakatsanidou I, Sánchez-Osuna M, Gómez-Sánchez I, Vinyoles J

Labaqua SAU
clara.diaz@labaqua.com

La resistencia a los antimicrobianos es un problema global de creciente preocupación que surge debido al uso excesivo e inadecuado de los antibióticos. La OMS ha estimado que para el 2050 la resistencia a los antibióticos provocará 10 millones de muertes y un importante incremento de los gastos sanitarios asociados¹. En esta línea, el objetivo del Proyecto GAUSS fue realizar un estudio de vigilancia epidemiológica en diferentes puntos de la red de drenaje de aguas de la ciudad de Sabadell (Cataluña, España), entre los que se incluyeron la entrada y salida de una EDAR (Estaciones Depuradora de Agua Residual), el efluente de un hospital, zonas residenciales y una zona industrial. Para monitorear los genes de resistencia a antibióticos (ARGs) se integraron diferentes técnicas, como la metagenómica para caracterizar el microbioma y el resistoma, métodos fenotípicos empleando medios de cultivo selectivos y la secuenciación del genoma completo de cepas de relevancia clínica.

El estudio metagenómico detectó más de 250 ARGs, incluyendo resistencias asociadas a 13 familias de antibióticos, siendo los macrólidos-lincosamidas-estreptograminas (MLSB) > beta-lactámicos > aminoglucósidos > tetraciclinas > sulfonamidas > fluoroquinolonas, las familias con una mayor representación. La comparación de los resultados por punto de muestreo evidenció que la concentración más alta de ARGs se atribuye a efluentes urbanos, como los generados en hospitales (presentando un 50 % más de ARGs que el resto de puntos analizados). Este punto destacó por contener resistencias críticas a nivel clínico como son las resistencias a carbapenémicos (blaVIM, blaOXA, blaKPC), por tratarse de antibióticos de último recurso para tratar infecciones graves. La identificación de estos y otros ARGs permitió definir genes indicadores para evaluar el riesgo de los puntos de muestreo. Estas aguas residuales además se caracterizaron por tener una gran carga de antibióticos, dando lugar a una combinación que ejerce una gran presión selectiva para diseminar estos contaminantes en el medio ambiente.

Finalmente, se analizó la contribución de los plásmidos bacterianos a la diseminación de ARGs en los diferentes puntos de muestreo. Los resultados evidenciaron que los plásmidos desempeñan un papel esencial en la

propagación de ARGs contribuyendo significativamente en la cantidad y diversidad de ARG en comunidades bacterianas acuáticas.

Como resultado del proyecto se ha creado una plataforma para la visualización e interpretación de los resultados obtenidos que permite facilitar la toma de decisiones por parte de administraciones y centros hospitalarios, pudiendo por ejemplo orientar las pautas de prescripción de los antibióticos en el ámbito clínico.

En definitiva, la metodología de este proyecto identifica las fuentes de ARGs para priorizar zonas de alto riesgo, permitiendo así anticipar su liberación al medio ambiente mediante la regulación del uso y administración de antibióticos.

REFERENCIAS

1. Daggostar P. Antimicrobial Resistance: Implications and Costs. *Infect. Drug Resist.* 2019;12:3903-10.

Palabras clave: epidemiología; agua residual; ARG; ARB; antimicrobianos; metagenómica.

CO-9

El decrecimiento, ¿es una opción aceptable para las políticas públicas de salud de América Latina y el Caribe?

Zavatti J, García S

Universidad Metropolitana para la Educación y el Trabajo
jorgezavatti@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Con la aceleración de la crisis climática y energética, se investiga y se debate a ambos lados del Atlántico sobre la teoría del decrecimiento como alternativa al desarrollo sostenible. La Unión Europea financia investigaciones sobre su aplicabilidad, y en mayo de 2023 fue eje de la "Beyond Growth 2023 Conference" convocada en el marco de la Euro-Cámara. Esta corriente de pensamiento plantea un desafío para las políticas públicas de salud en América Latina y el Caribe (ALC).

OBJETIVOS

Este trabajo se propone mostrar que ALC es una región que necesita continuar con la expansión de un crecimiento económico sostenible a fin de alcanzar niveles de indicadores de salud próximos a los que se registran en los países desarrollados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para desarrollar el estudio se utilizaron como indicadores: la Esperanza de Vida al Nacer (EVN, medida en años) para valorar la política pública en salud y el Producto Interno Bruto *per cápita* (PIBpc, medido en miles de dólares/habitante/año) como métrica del crecimiento económico. Los valores de ambos indicadores para el período 2000-2019 se tomaron de la base "Datos" del Banco Mundial (DBM). Los datos se consolidaron y analizaron para tres grupos de países, a saber: i) MUNDO; ii) ALC y iii) EURO. Para las tres familias de datos se obtuvieron las respectivas regresiones lineales considerando el PIBpc como variable independiente y la EVN como variable dependiente.

RESULTADOS

El PIBpc promedio para cada grupo fue:

- i. MUNDO=8,881
- ii. ALC=7,478
- iii. EURO=34,365

La EVN promedio para cada grupo fue:

- i. MUNDO=70,49
- ii. ALC=73,42
- iii. EURO=80,51

Las regresiones obtenidas son:

- i. MUNDO: $EVN=0,7703PIBpc+63,646$
- ii. ALC: $EVN=0,4365PIBpc+70,159$
- iii. EURO: $EVN=0,1578PIBpc+75,089$

Los tres modelos resultaron significativos, $p<0,00001$. Las pendientes de las regresiones indican que para los primeros 20 años de este siglo, la variable EVN es positiva y significativamente vinculada al PIBpc, tanto para países de PIBpc medio/bajo (<15 en ALC) como para países de PIBpc alto (>20 en EURO). Para ALC, por la pendiente de la regresión, resulta que por cada 1 000 dólares/habitante/año que crece el PIBpc la EVN de la región se incrementa en 0,44 años.

CONCLUSIONES

El crecimiento económico y la salud pública son ejes complejos, la fuerte asociación entre el PIBpc, como indicador de crecimiento económico de los países, y la EVN, como indicador de salud pública, podrían estar señalando que el decrecimiento no es una opción viable a las políticas públicas generales de las regiones en vías de desarrollo.

Los países de ALC y del MUNDO en general, necesitan fortalecer en el futuro inmediato el crecimiento de sus economías, atendiendo los objetivos del desarrollo sostenible, a fin de optimizar su desempeño en salud pública y alcanzar los mejores estándares para el sector.

Palabras clave: decrecimiento; esperanza de vida; PIB *per cápita*.

CO-11

Enfoques de seguridad y sostenibilidad desde el diseño (SSbD) para la obtención de recubrimientos libres de PFAs

Ballesteros Riaza A, Alcodori Ramos J, Barbero Colmenar E, Fito López C

Centro Tecnológico ITENE
arantxa.ballesteros@itene.com

INTRODUCCIÓN

Una gran parte del mercado de recubrimientos orgánicos (comunes en ceras, pinturas, utensilios antiadherentes) contiene contaminantes nocivos y persistentes conocidos como sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS, por sus siglas en inglés). Las PFAS pueden garantizar excelentes propiedades repelentes al agua y al aceite, pero están relacionados con problemas de salud como el cáncer y la disminución de la fertilidad, generando también problemas tóxicos en el medio ambiente.

Esta problemática es uno de los claros ejemplos que muestran que la industria química se encuentra en un punto de inflexión, en el que la necesidad de innovación aumenta rápidamente, impulsada por las nuevas políticas, reglamentos y normas. El Pacto Verde Europeo establece una hoja de ruta estratégica con hitos específicos que centran la acción política para transformar la UE en una economía moderna, eficiente en el uso de los recursos y competitiva, articulada en el Plan de Acción Contaminación Cero. Dentro de este, un componente clave es la Estrategia Química para la Sostenibilidad (CSS), que prevé que la industria de la UE sea competitiva a nivel mundial en la producción y uso de productos seguros y sostenibles.

OBJETIVOS

El proyecto europeo BIO-SUSHY, financiado por el programa de financiación de la investigación y la innovación Horizonte Europa (GA nº 101091464), tiene como objetivo desarrollar alternativas sostenibles y seguras a los recubrimientos PFAS con el fin de minimizar su presencia en productos de consumo y en los ecosistemas. Para ello, se trabaja en el desarrollo de 3 materiales de recubrimientos, los cuales se aplicarán a diversos sustratos para la validación de aplicaciones a escala preindustrial en diferentes ámbitos, como el textil, la cosmética de vidrio y el envasado de alimentos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El proyecto propone un marco operativo para el desarrollo de recubrimientos repelentes, orgánicos

e híbridos, con propiedades hidrófobas y oleófobas, mediante la implementación de enfoques de diseño y fabricación segura y sostenible (SSbD, del inglés Safe and Sustainable-by-Design) propuestos en el marco recomendado por la CE con el principal objetivo de alcanzar un medio ambiente libre de tóxicos.

Para garantizar la seguridad y sostenibilidad de los productos finales, la implementación del marco SSbD se lleva a cabo mediante una metodología de 5 pasos, que aborda el estudio y caracterización del riesgo desde las sustancias y materias primas, la fase de producción y uso, hasta la fase final desde un enfoque de ciclo de vida, en el que se consideran además aspectos sociales y económicos.

RESULTADOS

Durante los primeros meses de desarrollo del proyecto se ha trabajado en el análisis de las materias primas seleccionadas en la primera fase y se han propuesto alternativas más seguras para su sustitución.

CONCLUSIONES

Los desarrollos obtenidos supondrán una alternativa frente a los actuales recubrimientos basados en PFAs, más seguros y sostenibles.

Palabras clave: sostenibilidad; seguridad; recubrimientos sostenibles; PFAs; sustancias perfluor.

CO-12**Evaluación de la exposición de metales pesados en población adulta en la comunidad de La Rioja mediante un estudio piloto de biomonitorización**

Vegas López S, Martínez Alonso P

Servicio de Salud Ambiental y Nutrición-Consejería de Salud-Gobierno de La Rioja
svegas@larioja.org**INTRODUCCIÓN**

La biomonitorización humana (BMH) es la medida de la "exposición interna" a contaminantes en el ser humano, mediante el análisis de su concentración, o metabolitos, en cualquiera de sus matrices biológicas.

Los metales pesados de mayor preocupación para la salud pública son el As, Cd, Hg y Pb, por su bioacumulación y consecuente efecto tóxico.

El área temática de productos químicos del PESMA introduce como línea de intervención la BMH, tras lo cual el Servicio de Sanidad Ambiental y Nutrición (SAN) lo incorpora en su programación con la realización del presente estudio.

OBJETIVOS

Determinar la concentración de As, Cd, Hg y Pb en sangre y establecer valores de referencia y evaluar el riesgo con un valor guía internacional definido.

MATERIAL Y MÉTODOS

Selección biomarcador: de las 18 sustancias priorizadas en el proyecto HBM4EU.

Para los 4 metales, la matriz biológica fue sangre y la técnica analítica la espectrometría de masa con plasma de acoplamiento inductivo (ICP_MS). Las muestras se externalizaron al laboratorio Reference Laboratory.

Población diana: adultos entre 18-67 años, residentes en La Rioja, siendo criterio de exclusión.

El estudio obtuvo evaluación favorable del Comité de Ética CEImLAR.

Reclutamiento voluntarios: durante el reconocimiento médico al personal del Gobierno de la Rioja en 2022. Total 161 participantes (68 % mujeres, 31 % varones). Rangos con mayor participación: edad 41-50 años (35 %); estudios universitarios (60,37 %); residentes en zona urbana (82,32 %).

Tras la firma del consentimiento informado, se realizó la extracción y se cumplimentó un cuestionario de hábitos y estilo de vida.

Los datos se ordenaron en tabla *Excel* para el análisis estadístico con el programa informático R-Commander 7.

Para la evaluación del riesgo, se emplearon los valores guía HBM-I/ HBM-II de la Comisión Alemana de BMH, calculándose el «Hazard quotient», %HQ.

RESULTADOS

Las medias geométricas e IC95 % de las concentraciones de metales se compararon con las del estudio BIOAMBIENT.ES, siendo inferiores a la media nacional, existiendo diferencias significativas para el Hg y Pb. El As se comparó con el estudio bioMadrid siendo superior en La Rioja.

El Hg, único metal con valores guía hallado, mostró que el 38,65 % de la población está por encima del HBM-I, no pudiendo descartarse riesgo para la salud, y el 1,23 % por encima del HBM-II, indicando un posible riesgo para la salud.

CONCLUSIONES

El estudio piloto de BMH nos ha permitido conocer nuestras debilidades y fortalezas. Es la primera vez que se realiza un estudio de BMH íntegramente en La Rioja, actualizándose los datos habidos hasta la fecha. Se considera necesario continuar investigando con otras matrices y técnicas analíticas más sensibles.

REFERENCIAS

1. Castaño A. Mercury, lead and cadmium levels in the urine of 170 Spanish adults: a pilot human biomonitoring study. *Int J Hyg Environ Health*. 2012.

Palabras clave: biomonitorización humana; metales pesados; La Rioja.

CO-13

Composición del polvo interior del hogar: microplásticos y disruptores endocrinos

Sánchez Rios M, Godoy Calero V, Vela Soria F, Molina Molina JM, Fernández Cabrea MF, Olea N

Instituto de Investigación Biosanitaria ibs.GRANADA, Departamento de Ingeniería Química, Univ. Granada; Soluciones Ambientales SL; CIBER de Epidemiología y Salud Pública
nolea@ugr.es

INTRODUCCIÓN

La exposición a contaminantes ambientales en el hogar se suele subestimar en los estudios de biomonitorización humana y animal. Los contaminantes interiores proceden del aire exterior, materiales de construcción y mobiliario, textiles, productos de limpieza, ambientadores y cosméticos y del tipo combustible en hornilla, calentador y calefacción. Se sabe poco sobre la composición del polvo recogido en el hogar familiar, a pesar de que su naturaleza puede haber cambiado en los últimos años y supone la exposición continua de infantes y animales de compañía dados sus hábitos (contacto con el suelo, mano-boca, olfato) y tiempo de permanencia.

OBJETIVOS

Definir los componentes en microplásticos (MPs), la composición química y la actividad biológica del polvo recogido en una vivienda familiar tipo en el sur de España.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras (8,245-12,429 g) se obtuvieron por aspiración, mensualmente, durante un año natural. La caracterización morfológica de MPs se hizo tras extracción y fraccionamiento mediante estereomicroscopía, micro-Raman y FTIR. El análisis químico por cromatografía HPLC-MS-MS para bisfenoles (BPA, BPF, BPS), parabenos (MPB, EPB, PPB y BPB), benzofenonas (BP-1, BP-3, BP-6, BP-8; 4-OH-BP) y perfluorados (PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDeA, PFOS, PFUnA, PFDoA, PFTrA, PFHxS). La actividad endocrina (estrogenicidad) de los extractos se cuantificó en el bioensayo E-Screen.

RESULTADOS

Las muestras son una maraña de fibras (89 %), de origen sintético (poliéster, poliamida, PVC) y natural (algodón, celulosa) y algunos fragmentos de MPs (11 %). Los tamaños de partícula oscilan entre unos pocos milímetros (63,71 % >500 µm) y 0,3 µm, límite impuesto por el tamaño de poro del filtro del aspirador.

Las concentraciones de MPs oscilan entre 606,88 y 1 714,58 MPs/g. Entre los compuestos químicos investigados, el filtro UV BP-3 fue el compuesto químico más abundante con una concentración media de 1 360,34 ng/g (rango 512-3 891), seguido de cerca por el monómero de policarbonato y las resinas epoxi BPA concentración media 1 253,44 ng/g (rango 544-2 481); también se encontró BPS, sustituto del BPA, valor medio 203,16 ng/ml (rango 133-204); entre los parabenos destacó el MPB, media 580,29 ng/g (rango 339-1 007). Los compuestos perfluorados estaban representados por varios isómeros, como el PFOA (media de 6,71 ng/g, intervalo de 1,53-29,6) y el PFOS (media de 3,02, intervalo de 1,38-9,03). El análisis biológico puso de manifiesto la actividad hormonal (estrogénica) de todos los extractos.

CONCLUSIÓN

El polvo doméstico es una mezcla compleja de MPs, mayoritariamente fibras de origen sintético y natural, de tipo variable, con una importante carga química que resulta en actividad biológica hormonal (disrupción endocrina) importante. Dados los hábitos especiales y el tiempo de permanencia, la exposición de niños y mascotas en el hogar merece una atención especial.

Palabras clave: calidad aire interior; microplásticos; disruptores endocrinos.

CO-14

Análisis de la presencia de genotipos de resistencia frente a anticoagulantes en rata parda (*Rattus norvegicus*) y rata negra (*Rattus rattus*) de la ciudad de Barcelona

Barahona L, Ruiz-López MJ, Figuerola J, Franco S, Martínez-de la Puente J, Montalvo T

Agència de Salut Pública de Barcelona
lbarahon@aspb.cat

INTRODUCCIÓN

Los rodenticidas anticoagulantes son los plaguicidas más utilizados en todo el mundo para controlar las poblaciones de roedores. A pesar de su eficacia, su uso a veces se ve comprometido por la aparición de resistencias en las poblaciones de roedores. Uno de los mecanismos de resistencia más estudiados implica a la enzima vitamina K epóxido reductasa (VKOR).

Si bien las mutaciones de resistencia están bien estudiadas en el caso de *Rattus norvegicus*, hay menos información disponible para *Rattus rattus*. Evaluar la prevalencia de las resistencias en las poblaciones de ratas es fundamental para realizar un control adecuado de las poblaciones.

OBJETIVOS

Detectar la presencia de mutaciones en las poblaciones de ratas de la ciudad de Barcelona y conocer si estas mutaciones confieren resistencia a los anticoagulantes habituales que se utilizan para el control de ratas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudió *Rattus norvegicus* (183 ud) durante dos períodos de tiempo (2016-2017 y 2021-2022), mientras que las *Rattus rattus* (22 ud) se estudiaron solo en el último período. Se caracterizó el exón 3 del gen *Vkorc1* en ambas especies, con el exón 1 caracterizado adicionalmente en ratas negras. Las capturas se realizaron en las alcantarillas y en las áreas verdes de la ciudad de Barcelona.

RESULTADOS

El estudio no encontró evidencia de resistencia anticoagulante en ninguna de las dos especies de ratas de Barcelona. Se detectaron mutaciones sinónimas, pero ninguna asociada con resistencia. Las ratas pardas no mostraron mutaciones que presentaran resistencias

frente a anticoagulantes. Las ratas negras exhibieron mutaciones en el exón 1 y el exón 3, pero ninguna asociada con resistencia.

CONCLUSIONES

No se ha encontrado evidencia de la presencia de genotipos que confieran resistencia frente a anticoagulantes en las poblaciones de *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus* de Barcelona. Dado el tamaño muestral de este estudio, de existir esos genotipos de resistencia en la población su prevalencia sería inferior al 1,8 %. Por lo tanto, no encontramos ninguna evidencia de que la eficacia del uso de anticoagulantes para el control de ratas en Barcelona se pueda ver reducida por la presencia de individuos con mutaciones genéticas que confieran resistencia frente a estas sustancias.

REFERENCIAS

1. Martínez de la Puente J, Ferraguti M, Soriguer R, Figuerola J. Análisis de la presencia de genotipos de resistencia frente a anticoagulantes en roedores (*Rattus norvegicus*) de la ciudad de Barcelona. Informe técnico. 2018.
2. Ruiz-López MJ, Barahona L, Martínez-de la Puente J, Pepió M, Valsecchi A, Peracho V, Figuerola J, Montalvo T. Widespread resistance to anticoagulant rodenticides in *Mus musculus domesticus* in the city of Barcelona. *Science of the Total Environment*. 2022; 845:157192.

Palabras clave: resistencias; anticoagulantes; ratas.

CO-15

Alternativas para la evaluación de riesgos de la presencia de residuos de plaguicidas en alimentos en programas de monitoreo limitados. Un estudio en Panamá

de Alba González M, González Caballero MC, Fernández Agudo A, Quesada Navarro KC, Checa Orrego BI, Tarazona Lafarga JV

Centro Nacional de Sanidad Ambiental. ISCIII
malba@isciii.es

INTRODUCCION

La presencia de residuos de plaguicidas en alimentos constituye una de las vías más relevantes de exposición de la población a sustancias tóxicas. Como consecuencia, la mayoría de los países ha establecido legislación específica para la autorización de plaguicidas, con límites máximos de residuos (LMRs) en alimentos, en muchos casos complementada con programas de monitoreo. Los programas nacionales comparan los resultados analíticos con los LMRs nacionales o internacionales. Estas comparaciones determinan posibles incumplimientos con las consecuentes medidas legales, pero también requieren evaluaciones complementarias para estimar el nivel de riesgo para los consumidores, ya que los LMRs se establecen en función de los niveles esperados cuando los plaguicidas se utilizan de acuerdo a las buenas prácticas agrícolas, y por tanto, el que se superen representa un incumplimiento de las condiciones de uso, pero no necesariamente un riesgo para los consumidores.

Jurisdicciones con amplios programas de monitoreo, como la Unión Europea, realizan anualmente evaluaciones de riesgos completas. Sin embargo, la mayoría de los países solo disponen de recursos para analizar un número limitado de muestras e información limitada sobre dietas nacionales.

OBJETIVOS

Este trabajo de colaboración utiliza como ejemplo la información sobre residuos de plaguicidas en alimentos generada en Panamá, para proponer diferentes alternativas para evaluar los riesgos asociados a la presencia de estos residuos en el caso de bases de datos limitadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para completar la información existente se proponen diferentes tipos de extrapolación partiendo de la metodología internacional para evaluar los riesgos

para el consumidor asociados a exposiciones agudas y crónicas.

RESULTADOS

Evaluación de riesgo agudo: su problema fundamental es la falta de información cuantitativa para caracterizar el consumo máximo de cada tipo de alimento. Se proponen entonces dos alternativas, una basada en la extrapolación dentro del grupo al que pertenece el alimento, y otra basada en la selección de un peor caso posible realista utilizando la información disponible de otras jurisdicciones.

Evaluación de riesgo crónico: la principal limitación es que la información analítica cubre una parte pequeña de la dieta total. Como solución se proponen varias alternativas, complementando los resultados analíticos con información obtenida de los LMRs, y realizando estimaciones de riesgo relativas para establecer la relevancia de los resultados dentro de cada grupo de alimentos. Posteriormente se usa el análisis de Monte Carlo y evaluaciones de evolución temporal para plaguicidas y alimentos analizados con mayor frecuencia.

CONCLUSIONES

Se ha obtenido un valor añadido en términos de Salud Pública para los resultados de estos programas de monitorización limitados. Los resultados confirman que el uso de estas alternativas proporciona información de interés para la gestión de riesgos para los consumidores.

REFERENCIAS

1. WHO Gems Food cluster diets.
2. EFSA PRIMO annual Reports on Pesticide Residues.
3. EFSA Pesticide Residue Intake Model v3.1.

Palabras clave: residuos de plaguicidas; LMR; evaluación de riesgo consumidor; monitorización.

CO-16

Niveles de filtros ultravioletas orgánicos en población adolescente española, estudio BEA

Ramos Rodríguez JJ, Cañas Portilla A, Pedraza-Díaz S, González López S, Esteban López M, Motas Guzmán M

Centro Nacional de Sanidad Ambiental
jjramos@isciii.es

INTRODUCCIÓN

La biomonitorización humana (HBM) es una herramienta fundamental en sanidad ambiental que permite evaluar la exposición a contaminantes ambientales en la población general mediante la determinación de las concentraciones de estos contaminantes, y/o sus metabolitos, en matrices humanas (orina, suero, pelo...) La HBM tiene en cuenta todas las rutas de absorción y todas las fuentes de exposición, permitiendo identificar exposiciones a nuevas sustancias emergentes, establecer tendencias temporales o identificar poblaciones de riesgo. Es por ello, un instrumento de apoyo para la elaboración, implementación y seguimiento de políticas destinadas a proteger la salud humana de la exposición a los agentes químicos.

Durante los últimos años, los filtros ultravioletas orgánicos se han incorporado de forma masiva a cremas de protección solar y productos cosméticos, con la consiguiente absorción dérmica por el ser humano, además de su liberación al medio ambiente. Algunas de estas sustancias, como las benzofenonas (BPs) son consideradas estrogénicas por su potencial para alterar las hormonas tiroideas (Yao y col., 2024).

En 2016, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España cofinanció junto con el Instituto de Salud Carlos III, el estudio BEA (Biomonitorización en adolescentes), el primer estudio HBM de ámbito nacional realizada en España para estudiar los niveles de diferentes familias de contaminantes ambientales en adolescentes.

OBJETIVOS

Investigar el grado de exposición a cuatro BPs en los adolescentes españoles, en concreto, BP-1, BP-2, BP-3 y BP-7 mediante su determinación en muestras de orina.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio BEA involucró a 499 voluntarios (14-16 años) de ambos sexos, que fueron reclutados a través

de 20 centros de educación secundaria de 11 ciudades con más de 150 000 habitantes. El muestreo se realizó de octubre de 2017 a febrero de 2018 e incluyó la recolección de muestras de cabello, orina y sangre, así como un cuestionario epidemiológico. El método analítico empleado para la determinación cuantitativa de BP-1 BP-3 y BP-7 se aplicó a una submuestra de 300 voluntarios y se basó en la extracción *online* en fase sólida acoplada a la cromatografía de líquidos y espectrometría de masas en tándem como detector (LC-MS/MS). Todos los valores fueron ajustados por creatinina.

RESULTADOS

BP-1 y BP-3 fueron detectados en el 100 % y 99 % de las muestras respectivamente, mientras que la BP-2 y el BP-7 estuvieron presentes en menos del 6 % de las muestras analizadas. Las medias geométricas (GM) para la BP-1 y el BP-3 fueron de 1.643 y 3.604 $\mu\text{g/g}$ de creatinina, respectivamente. Los resultados encontrados fueron ligeramente superiores a los encontrados en adolescentes de otros países europeos.

REFERENCIAS

1. Yao YN et al. A review of sources, pathways, and toxic effects of human exposure to benzophenone ultraviolet light filters. *Eco-Environment & Health*. 2024;3:30-44.

Palabras clave: biomonitorización; filtros ultravioletas; benzofenonas; adolescentes.

CO-17

Planes de muestreo en seguridad química ¿Son necesarios?

Revuelta González M, de la Costa Pastor R, Cárdenas Jaén C, Macías Magro D, Marchena Fernández FJ, Sanchez Peña CM

Servicio de Salud Ambiental. Consejería de Salud y Consumo
matilde.revulta.sspa@juntadeandalucia.es

FINALIDAD

El foro de intercambio de información relativa al cumplimiento de la normativa (Foro) ha llevado a cabo nueve proyectos coordinados destinados al cumplimiento de la normativa en el Espacio Económico Europeo (EEE) que abarcan diferentes temas (los denominados proyectos REF (REACH-EN-FORCE), así como proyectos piloto relacionados con los Reglamentos REACH y CLP. En la sesión plenaria del Foro-36, el Foro, sobre la base de su metodología de selección de proyectos REF, acordó que el proyecto REF-10 sería un proyecto sobre el control integrado de las sustancias químicas contenidas en los productos. Este abarcará, entre otros temas, la aplicación del artículo 33. 1 de REACH y se centrará en determinadas entradas de la lista de sustancias candidatas.

En concreto, en Andalucía se va a centrar en comprobar el cumplimiento de las siguientes restricciones del anexo XVII REACH:

- 47: Cr VI en zapatos
- 5, 32 y 48: benceno, cloroformo y tolueno en pegamentos
- 63: plomo en bisutería (pulseras, collares, anillos)
- 23: cadmio en bisutería (pulseras, collares, anillos)
- 27: níquel en *piercing*

CARACTERÍSTICAS

Se han tomado siete muestras de calzados para adulto para el análisis del cromo VI, que se realiza sobre el cuero destinado a estar en contacto con la piel; y seis muestras de pegamentos del tipo universal para el análisis de benceno, cloroformo y tolueno, que fueron analizadas en el Centro de Investigación y Control de la Calidad del Ministerio de Consumo. Se recogieron 16 muestras de bisutería para determinación de plomo y cadmio y 16 muestras de bisutería para determinación de níquel en pendientes o *piercings*, que fueron analizadas en un laboratorio privado. En la toma de muestras han colaborado todos los distritos y áreas de gestión sanitaria, las delegaciones territoriales de salud, bajo la coordinación del Servicio de Salud Ambiental.

RESULTADOS

Las siguientes muestras han resultado no conformes y se llevó a cabo la retirada de los productos del mercado:

- 1 muestra de pegamento con superación del límite establecido en la restricción para tolueno.
- 1 muestra de pendientes con superación de la restricción de cadmio.
- 1 muestra de pendientes con superación de restricción de níquel.

Todos estos resultados han sido reportados directamente a la ECHA, ubicada en Helsinki.

CONCLUSIONES

Tras los resultados obtenidos en este Proyecto REF-10, desde esta administración sanitaria se tomó la decisión de planificar anualmente un Proyecto de Toma de muestra en Andalucía en el que además de expandir actuaciones en las restricciones objeto de este proyecto, se van a proceder a seleccionar nuevas restricciones REACH para verificar su conformidad en nuestro territorio. Este programa de muestreo se suma a la vigilancia y control que realizan todos los años bajo el marco del Programa de Seguridad Química.

REFERENCIAS

1. Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) nº 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) nº 1488/94 de la Comisión así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión.
2. Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006.

Palabras clave: seguridad química; restricciones; ECHA; REACH-EN-FORCE 10.

CO-18

Sal marina y *Legionella*

Serrana Cayuelas MD, Aldeguer Morales L

SALIMAR. Asociación Salinas Marinas
asesoriatecnica@asosalimar.com

FINALIDAD

Sal marina como método sostenible para el control de *Legionella* en agua de piscinas.

CARACTERÍSTICAS

La sal marina es la "sal obtenida por evaporación del agua de mar por acción del sol y del viento" cuyo sistema de producción natural permite el desarrollo de una fauna y flora características.

En España, los balnearios/spas e hidromasajes son el cuarto ámbito donde se producen brotes de *Legionella*. El nuevo RD 487/2022 identifica como instalaciones de riesgo a las piscinas que generan aerosoles y superan los 24 °C. Aunque no aplica a las piscinas de uso privado, equipara cualquier piscina que genere esas condiciones a instalaciones de hidromasaje climatizadas tipo jacuzzis en spas, de alto nivel de aerosolización.

RESULTADOS

Entre los desinfectantes con eficacia demostrada frente a *Legionella*, el cloro es uno de los más utilizados al no disiparse en el agua de modo rápido como sí ocurre con el ozono¹ y garantizar un efecto desinfectante residual.

La preocupación por la protección del medio ambiente ha favorecido el desarrollo de sistemas alternativos al cloro químico. La electrólisis salina es una alternativa sostenible que, alineada con las políticas europeas, protege el medio ambiente y la biodiversidad, proporcionando un agua más sana y segura.

El cloro activo generado por electrolisis de la sal, es una sustancia activa creada *in situ* cuyo uso, según la aplicación actual del Reglamento BPR, requiere tanto la evaluación de la sustancia activa generada como de la sal a partir de la que se ha creado.

El cloro activo generado por electrolisis salina proporciona tanto una desinfección primaria como residual². Los casos reportados de *Legionella* en agua de piscinas tratadas con electrólisis salina corresponden

a concentraciones de cloro activo por debajo del nivel recomendado. La eficacia depende de la dosis, pero también de otros parámetros como la temperatura y el pH del agua.

CONCLUSIONES

El uso de la sal marina para el control de la *Legionella* en aguas de piscinas supone un ahorro económico debido a la eliminación de productos de cloro, de tiempo y de mano de obra, mejorando la seguridad de trabajadores y usuarios evitando la manipulación y el almacenamiento de productos químicos que en ocasiones pueden conllevar graves consecuencias.

La sal marina, obtenida por la evaporación natural del agua de mar, se presenta como una alternativa eficaz y sostenible al cloro químico para el control de *Legionella* en agua de piscinas.

REFERENCIAS

1. Kim BR, Anderson JE, Mueller SA, Gaines A, Kendall AM, Literature review – efficacy of various disinfectants against *Legionella* in water systems. *Water Research*. 2002; 36(18): 4433-44.
2. Cossali G, Routledge EJ, Ratcliffe MS, Blakes, H, Fielder E, Karayiannis TG, Inactivation of *E.coli*, *Legionella* and *Pseudomonas* in tap water using electrochemical disinfection. *Journal of Environmental Engineering*. 2016; 142(12).

Palabras clave: sal marina; biocidas *in situ*; *Legionella*; desinfección; piscinas.

CO-19

Estrategia de gestión de riesgos y control oficial de establecimientos de tatuajes, micropigmentación y *piercing* en Andalucía

Ortiz Batanero JA, Fernández Alcauza JE, Alcón Álvarez BM, Córdoba Garrido MM, Hernández Sánchez, R, Medina Romero E

Coordinación Seguridad Alimentaria y Salud Ambiental. Subdirección de Gestión Sanitaria. SAS
jantonio.ortiz@juntadeandalucia.es

FINALIDAD

La actualización normativa sobre requisitos higiénico-sanitarios y actividad para establecimientos de tatuaje, micropigmentación y *piercing* (TMP) en Andalucía, requiere de una estrategia de gestión de riesgos basada en los principios del autocontrol, precisando la implantación en el sector de sistemas documentados de autocontrol conforme a una guía oficial y un plan de inspección estructurados en criterios de riesgo.

CARACTERÍSTICAS

Desarrollo de estrategia basada en:

- Creación del censo autonómico.
- Publicación de Guía Oficial de Sistemas de Autocontrol¹ y Plan de Inspección Basado en el Riesgo PIBR-TMP².
- Clasificación de establecimientos por riesgo y algoritmo de inspección.
- Aplicativo para dispositivos móviles (pionero en la digitalización de actuaciones de control oficial en Andalucía).
- Formación específica de inspectores.
- Objetivos en Acuerdos de Gestión: búsqueda activa del censo, calidad de datos, cumplimiento de programación IBR-TMP, armonización de criterios.
- Técnicas cualitativas sobre expectativas de los inspectores TMP sobre herramientas de control oficial y satisfacción relativa en el autocontrol³.

RESULTADOS

Multiplicado por 10 el censo inicial durante 2022-2023 (930 establecimientos). El 86 % de establecimientos con actividad tatuajes y/o *piercing* han sido inspeccionados; el 79 % mediante 629 IBR-TMP. El 57 % requirió seguimiento;

< 3% precisó medidas cautelares/expediente sancionador. En visita inicial, se detectaron desviaciones principalmente relacionadas con la «Implantación del sistema de autocontrol» (48 %), «Información y Protección de usuarios» (34 %), «Trazabilidad» (32 %) y «Formación de aplicadores» (27 %), donde los facultativos refieren mayores dificultades y tiempos necesarios para sus comprobaciones/valoraciones y seguimiento. Menor desviación en «Buenas prácticas de higiene», «Tintas y material de inserción», «Gestión de residuos» y «Caracterización de las actividades» (<10 %). Clasificados con categoría de mayor riesgo (programación anual de IBR-TMP) el 70 % de establecimientos con IBR-TMP. El 71 % de inspectores TMP recibió formación específica. Mayoritariamente identifican la importancia de los criterios de riesgo que estructuran las IBR-TMP, manifestándose optimistas sobre su eficacia. Les genera menor satisfacción relativa el autocontrol y manejo del autoclave por los aplicadores.

CONCLUSIONES

Implantada la estrategia de gestión de riesgos, podría extenderse a otros ámbitos de la Salud Ambiental. Conviene avanzar en mejorar la implantación de sistemas de autocontrol en el sector TMP y captación de establecimientos no censados con estrategias complementarias a la búsqueda activa del censo.

REFERENCIAS

1. Resolución de 22 de diciembre de 2021, que aprueba la Guía Oficial de los sistemas de autocontrol en establecimientos de tatuaje, micropigmentación y *piercing* en Andalucía. BOJA nº 250, de 30 de diciembre.
2. Plan de Inspección Basado en el Riesgo de establecimientos e instalaciones de Tatuaje, Micropigmentación y *Piercing* en Andalucía. Junta de Andalucía. Consejería de Salud y Consumo 2022.
3. Ortiz-Batanero JA, Fernández-Alcauza JE, Alcalá Castilla M, Alcón Álvarez BM, Córdoba Garrido MM, Hernández Sánchez R et al. Análisis Importancia-Valoración IPA: una medida del nivel de satisfacción de los inspectores sobre el autocontrol de peligros en establecimientos de tatuaje y *piercing* en Andalucía. Rev Salud ambien.2023; 23(2): 141-53.

Palabras clave: gestión de riesgos; control oficial; tatuajes y *piercing*s.

CO-20

Una herramienta pionera en la digitalización del control sanitario oficial de establecimientos de tatuaje, micropigmentación y *piercing* en Andalucía

Fernández Alcauza JE, Ortiz Batanero JA, Alcón Álvarez BM, Martínez Cuadra MD, Orts Laza MA, Ruiz Aragón AI

Coordinación Seguridad Alimentaria y Salud Ambiental. Subdirección de Gestión Sanitaria. SAS
josee.fernandez.alcauza.sspa@juntadeandalucia.es

FINALIDAD

Con la implantación del Plan de Inspección Basado en el Riesgo en establecimientos e instalaciones de Tatuaje, Micropigmentación y *Piercing* en Andalucía (PIBR-TMP)¹, se desarrolla una aplicación móvil de apoyo al inspector para la realización de las Inspecciones Basadas en el Riesgo (IBR-TMP) y clasificación de establecimientos para establecer las frecuencias de inspección, optimizando los recursos de control sanitario oficial disponibles por criterios de riesgo.

CARACTERÍSTICAS

Herramienta pionera en la digitalización del control sanitario oficial en Andalucía para armonizar las actuaciones en el territorio que permita:

- Documentar las comprobaciones, metodología y valoración de los criterios de riesgo que estructuran los documentos de referencia^{1,2}.
- Calcular índice y categoría de riesgo para la clasificación por riesgo de establecimientos.
- Orientar el dictamen de IBR-TMP mediante un algoritmo.
- Reducir subjetividad en las actuaciones, errores documentales y tiempo de trabajo administrativo de los inspectores.

Características técnicas:

- Adaptable al dispositivo del facultativo (móvil, *tablet*, portátil).
- Independiente del sistema operativo del dispositivo.
- Sistema no intrusivo, sin instalación, no guarda datos en dispositivos.

- Desarrollada con recursos propios.

Características operativas:

- Integración con sistemas de información en Protección de la Salud en Andalucía: ALIAMNET y ALBEGA.
- Georreferenciación de establecimientos inspeccionados.
- Identificación de criterios de riesgo que requieran seguimiento.
- Adaptación a situaciones de baja cobertura de datos.
- Historial de IBR-TMP que requieran seguimiento.
- Documentación de IBR-TMP con *pdf* que incluye: metodología empleada, valoración segregada de cada Criterio de Riesgo y dictamen de la inspección.
- Adaptado para introducir automáticamente las actuaciones en ALBEGA.

Se emplean métricas de uso y técnicas de evaluación cualitativa de atributos para medir la aceptabilidad de la herramienta por los profesionales.

RESULTADOS

Desarrollo de aplicación *web* tipo responsive de apoyo a la IBR-TMP con acceso restringido a inspectores SAS mediante Usuario – Contraseña adaptada a los criterios de riesgo de los documentos oficiales de referencia. Precisa como único requisito de uso disponer de navegador web con acceso a internet. Utilizada por el 72 % de inspectores que realizan IBR-TMP; el 68 % se manifiesta favorable a su implantación (el 47 % se sentiría insatisfecho en caso de no tenerla disponible); el 7 % se posiciona en contra.

CONCLUSIONES

Implantada la herramienta con alta aceptabilidad y uso progresivo por los profesionales. Podría implementarse en otros ámbitos de Protección de la Salud junto al resto de estrategias basadas en el riesgo.

REFERENCIAS

1. Plan de Inspección Basado en el Riesgo de establecimientos e instalaciones de Tatuaje, Micropigmentación y Piercing en Andalucía. Junta de Andalucía. Consejería de Salud y Consumo 2022.
2. Resolución de 22 de diciembre de 2021, que aprueba la Guía Oficial de los sistemas de autocontrol en establecimientos de tatuaje, micropigmentación y *piercing* en Andalucía. BOJA nº 250, de 30 de diciembre.

Palabras clave: gestión de riesgos; control oficial; tatuajes y *piercing*; software; aplicación.

CO-21**Fármacos y cafeína en efluentes de depuradoras de agua residual urbana que vierten al Mar Menor: presencia y riesgo ambiental**

Valcarcel Y, Segura Y, Martin Ruz FM, Mozas S, Kalman J, Rodriguez-Gil J

Universidad Rey Juan Carlos
yolanda.valcarcel@urjc.es**INTRODUCCIÓN**

La Directiva del Consejo sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (91/271/CEE), establece que los Estados miembros adopten las medidas necesarias para garantizar que las aguas residuales urbanas sean tratadas correctamente antes de su vertido. Después de 30 años de vigencia y con un nivel de implementación superior al 90 % en la UE, se consideraba necesario seguir progresando en la mejora de los sistemas de tratamientos, la asignación de responsabilidades y la adaptación a nuevos retos y políticas. Además, se pretende que antes de 2036 se disminuya la emisión de microcontaminantes como los medicamentos, los cuales suponen un 92 % de los contaminantes tóxicos emitidos por las depuradoras. Asimismo, contempla una especial adecuación de la directiva en el caso de que los efluentes puedan llegar a zonas «sensibles».

OBJETIVOS

El objetivo planteado fue determinar las concentraciones de fármacos/cafeína en efluentes de depuradoras que vierten al Mar Menor y cuantificar su riesgo ambiental.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se recogió agua durante los meses de mayo y agosto (2023) a la salida de las EDAR de Los Alcázares, Torre Pacheco, San Javier y San Pedro y en la Rambla del Albuñón.

RESULTADOS

Se analizaron 41 sustancias de 8 grupos terapéuticos. 11 microcontaminantes fueron detectados en el 100 % de ambos muestreos: sulfametoxazol, benzoiclegonina, cafeína y paraxantina, cotinina, atenolol, valsartán, acetaminofeno, 4-dimetilaminoantipirina, carbamazepina y carbamazepina-epóxido. Trimetoprima, ácido atenolólico, diclofenaco, 4-acetaminoantipirina, 4-aminoantipirina, citalopram, lorazepam, venlafaxina, venlafaxina-o-dismetil y codeína fueron detectados en el 100 %

de las muestras de agosto. Las concentraciones más altas fueron los metabolitos 4-formilaminoantipirina, 4-acetamidoantipirina y venlafaxina-o-dismetil, con concentraciones superiores a los compuestos parenterales.

En relación al riesgo, el diclofenaco fue el fármaco con valores más altos de HQ en todas las depuradoras y en la Rambla. También la carbamazepina, venlafaxina-o-dismetil y paraxantina presentaron riesgos altos.

CONCLUSIONES

A pesar de las mejoras en los sistemas de tratamiento de las aguas, los organismos acuáticos siguen expuestos a fármacos y otros compuestos de origen humano. Además de las variaciones debidas a las actividades humanas (consumo fármacos = presión turística), las descargas intermitentes durante los episodios de lluvias pueden incrementar la presencia de estos contaminantes en la laguna.

Un aspecto altamente novedoso es que las mayores concentraciones detectadas corresponden a metabolitos lo que parece indicar una baja calidad en la depuración de las aguas tratadas, así como la presencia en casi todos los muestreos realizados de sustancias incluidas en la actual Lista de Observación como son: los antibióticos trimetoprima y sulfametoxazol y el antidepresivo: venlafaxina y venlafaxina-o-dismetil.

Palabras clave: efluentes depuradora; Mar Menor; fármacos; riesgo ambiental; agua residual urbana.

CO-22

Monitoreo de la diversidad bacteriana en las aguas residuales de dos EDARs urbanas. Detección de mecanismos emergentes de resistencia a los antibióticos

Pino-Hurtado MS, Fernández-Fernández R, González-Azcona C, Lozano C, Zarazaga M, Torres C

Área de Bioquímica y Biología Molecular, Grupo de Investigación OneHealth-UR, Universidad de La Rioja
 mario-sergio.pino@unirioja.es

INTRODUCCIÓN

Las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDARs) y sus efluentes contienen bacterias y genes de resistencia que son importantes focos en la diseminación de la resistencia a los antimicrobianos (RAM) en el medio ambiente.

OBJETIVOS

Monitorear la diversidad bacteriana y los mecanismos emergentes de resistencia en los efluentes de dos EDARs urbanas para estimar la contaminación generada.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron 10 muestras de efluentes durante un año. Estas se sembraron en medios selectivos suplementados/no-suplementados con antibióticos para estudiar la diversidad bacteriana con fenotipos de resistencia interesantes: *Enterobacteriaceae* productoras de β -lactamasas de espectro-extendido (E-BLEEs) y/o resistentes a carbapenémicos (CRE), *Escherichia coli* resistentes a colistina (E. coli-COLR), *Enterococcus faecium/faecalis* resistentes a vancomicina (ERV) y *Staphylococcus aureus* resistentes a metilicina (SARM). Los aislados se identificaron mediante MALDI-TOF y el análisis de sensibilidad antimicrobiana se realizó mediante la técnica de difusión en disco (EUCAST 2023 y CLSI 2023). Se analizaron 8 genes de resistencia mediante PCR/secuenciación.

RESULTADOS

Se aislaron un total de 218 bacterias (Gram- 82 % y Gram+ 18 %), correspondientes a 26 géneros y 60 especies: *Escherichia* (27,5 %), *Aeromonas* (16,1 %), *Staphylococcus* (12,8 %), *Klebsiella* (7,3 %), *Citrobacter* (6,4 %), *Enterococcus* (3,7 %), *Enterobacter* (3,2 %), *Pseudomonas* (3 %) y minoritarios (<20 %). Del total de aislados 60 fueron *E. coli* y de estos el 62 % (n=37) fueron *E. coli*-BLEEs portando blaCTX-M14/15/27/32/38/55 y blaSHV12 (1,6x100-6x101 UFC/mL), además el 38 % de

ellos (n=23) fueron multirresistentes (MDR). Se detectó una *Klebsiella pneumoniae*-BLEEs y MDR portadora tanto de blaCTX-M-1 como de blaSHV-27 (1,3x101 UFC/mL); *E. coli*-COLR mediada por mcr-1 (3,8x100 UFC/mL y 4,7x101 UFC/mL), ambas MDR y una de ellas portadora conjuntamente de blaCTX-M-15. Del total de bacterias se detectaron 4 CRE (1,8 %) todas MDR: *Enterobacter absuriae* portadoras de blaKPC-2/3 (1,5x103 UFC/mL y 3,2x100 UFC/mL respectivamente), *Citrobacter braakii* y *Enterobacter kobei* portadoras de blaKPC-2 (1,06 x101 UFC/mL). Se destaca el aislamiento de una cepa de *S. aureus* SARM con el linaje emergente CC398 (1,06 x101 UFC/mL). No se detectaron aislados ERV.

CONCLUSIONES

Los efluentes de las EDARs estudiadas contenían bacterias con fenotipos de interés clínico, las cuales se diseminan en las aguas superficiales y constituyen un riesgo de salud pública. Este estudio refleja la importancia de la vigilancia de esta importante fuente de bacterias multirresistentes.

REFERENCIAS

1. Sambaza SS, Naicker N. Contribution of wastewater to antimicrobial resistance: A review article. *J. Glob. Antim. Resist.* 2023; 34: 23–9.
2. Manaia CM, Rocha J, Scaccia N, Marano R, Radu E, Biancullo F et al. Antibiotic resistance in wastewater treatment plants: Tackling the black box. *Environ. Internat.* 2018; 115: 312–24.
3. Samreen Ahmad I, Malak HA, Abulreesh HH. Environmental antimicrobial resistance and its drivers: a potential threat to public health. *J. Glob. Antim. Resist.* 2021; 27: 101–11.

Palabras clave: aguas residuales; BLEEs; CRE; COLR; EDARs; efluentes.

CO-23

Innovación y sostenibilidad en la gestión del agua: el Proyecto LIFE Conquer

de Vicente Aguilar E, Mena Gil E, Nevado Santos S, Romero Lestido A, Vilalta Cambra A, Quintana Cayuela S

Empresa Municipal de Aguas y Saneamiento (EMUASA)
eva.mena@emuasa.es

INTRODUCCIÓN

La escasez de agua y la gestión sostenible de los recursos hídricos son desafíos críticos en la Unión Europea. El proyecto LIFE Conquer aborda estas problemáticas mediante una innovadora solución para la regeneración del agua y la valorización de salmueras, utilizando la economía circular. Se desarrolla en Murcia, España, y se enfoca en la recuperación de agua de alta calidad para riego urbano, mientras transforma la salinidad concentrada en subproductos valiosos.

OBJETIVOS

El proyecto LIFE Conquer tiene como objetivo principal demostrar una solución innovadora para la regeneración del agua y la valorización de salmueras, promoviendo la economía circular. Busca:

- Separar salinidad y nitratos de aguas residuales, produciendo agua de alta calidad para riego urbano.
- Transformar salmueras en hipoclorito de sodio, un subproducto valioso.
- Reducir el uso de agua potable y minimizar la huella hídrica.
- Promover prácticas sostenibles y eficientes en la gestión de recursos hídricos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El proyecto se implementa en las instalaciones del piloto de estación regeneradora de aguas de Zarandona, empleando dos prototipos: nanofiltración inteligente (Smart NF) para la separación de salinidad y nitratos, y un tren de concentración de salmueras para la producción de hipoclorito de sodio. Se utilizan tecnologías avanzadas como adsorción, nanofiltración, ósmosis inversa y electrooxidación, optimizando el uso de recursos hídricos y promoviendo una gestión más sostenible.

RESULTADOS

Los prototipos han demostrado su eficacia en la producción de agua regenerada de alta calidad, con una reducción significativa de la salinidad (<3.0 mS/cm) y recuperación de nitratos, adecuada para el riego urbano. La tecnología ha permitido reutilizar 201 480 m³/año de agua, reduciendo la huella hídrica y el consumo de energía. Además, se busca la producción de 29 toneladas anuales de NaClO, para su uso en el tratamiento de aguas residuales, y demostrar así la viabilidad de la valorización de salmueras.

CONCLUSIONES

LIFE Conquer representa un avance significativo hacia una gestión sostenible del agua, integrando soluciones tecnológicas innovadoras que abordan la escasez de agua y la contaminación. El proyecto demuestra la viabilidad de recuperar y reutilizar aguas residuales para riego urbano, al tiempo que valoriza las salmueras generadas, en línea con los principios de la economía circular. Esta iniciativa ofrece nuevas oportunidades para enfrentar los desafíos globales de escasez de agua y promueve prácticas más sostenibles en la gestión de los recursos hídricos.

REFERENCIAS

1. LIFE CONQUER Project (LIFE19 ENV/ES/000226 LIFE CONQUER), Programa cofinanciado por el Programa LIFE de la Unión Europea dedicado a la acción por el medio ambiente y el clima.

Palabras clave: escasez de agua; reutilización de aguas residuales; riego urbano.

CO-24

Reutilización de aguas regeneradas para uso indirecto destinada a la producción de agua de consumo humano. Evaluación del riesgo químico y microbiológico

Serra Costa P, Costas Soler X, Belver Comin A, Veciana García-Boente P, Mas Mayor L

Agència de Salut Pública de Catalunya
pere.serra@gencat.cat

FINALIDAD

Controlar y garantizar la calidad sanitaria del agua en un escenario de reutilización indirecta de aguas regeneradas para incrementar el caudal mínimo de aguas superficiales para la producción de agua de consumo humano de acuerdo con la evaluación de los riesgos químicos y microbiológicos.

CARACTERÍSTICAS

En el marco de la sequía que afecta al sistema Ter-Llobregat, desde diciembre de 2022 se está llevando a la práctica la recarga de agua regenerada al río Llobregat para el aumento del caudal de agua superficial necesario para la producción de agua de consumo humano para el abastecimiento del área metropolitana de Barcelona, aplicando el protocolo acordado en una fase previa de prueba piloto realizada en el 2019, en la que participaron un grupo de trabajo técnico especializado formado por miembros de los diferentes organismos implicados en la gestión del agua, que contó con la contribución de un panel de expertos. Se realizó una evaluación de riesgo, se establecieron valores de referencia para la salud y el medio ambiente para diferentes parámetros químicos y microbiológicos; se seleccionaron los parámetros seguimiento y la frecuencia de control.

Se está realizando un seguimiento exhaustivo en diferentes puntos de muestreo, desde la estación de aguas regeneradas (ERA) hasta la salida de la estación de tratamiento de agua potable (ETAP).

Progresivamente se ha ido incrementado el caudal de aportación de agua regenerada al río Llobregat hasta una dilución de 1:1 (según escenarios de sequía extrema), con una evaluación de resultados por parte del grupo de trabajo previa a cada aumento de caudal aportado.

Paralelamente, en base a los resultados y la evaluación del riesgo, se han reducido los parámetros estrictamente necesarios de control y se está trabajando en la selección de indicadores que permitan disminuir el número de parámetros analizados.

RESULTADOS

Los resultados muestran que el agua producida en la ETAP a partir del agua superficial con recarga de agua regenerada cumple estrictamente con los criterios de calidad para los parámetros regulados por la normativa de aguas de consumo y con los valores de referencia para la salud para los compuestos no regulados establecidos en la fase previa de evaluación.

CONCLUSIONES

La reutilización del agua regenerada para aumentar el caudal en el río Llobregat para la producción de agua de consumo humano destinada al abastecimiento del área metropolitana de Barcelona muestra la viabilidad de la reutilización indirecta del agua regenerada garantizando en todo momento los criterios sanitarios del agua, acorde con el trabajo previo de evaluación del riesgo y las medidas de prevención y control adecuadas aplicadas y un exhaustivo seguimiento analítico.

REFERENCIAS

1. Indirect potable water reuse to face drought events in Barcelona city. Setting a monitoring procedure to protect aquatic ecosystems and to ensure a safe drinking water supply. Munné et al. 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.161339>.

Palabras clave: reutilización indirecta; agua regenerada; agua de consumo; evaluación de riesgos.

CO-25

Transformación hídrica en Murcia: Proyecto LIFE WARRIOR para la reutilización sostenible del agua

Mena Gil E, de Vicente Aguilar E, Nevado Santos Sim, Berenguer Planas Pau, Castro García MM, Hurtado Melgar I

Empresa Municipal de Aguas y Saneamiento (EMUASA)
eva.mena@emuasa.es

INTRODUCCIÓN

En un contexto global marcado por el cambio climático y la escasez de recursos hídricos, la gestión sostenible del agua emerge como un imperativo. El consorcio formado por la empresa municipal de aguas y saneamiento de Murcia (EMUASA), CETAQUA y AQUATEC, ha emprendido el Proyecto LIFE WARRIOR, una iniciativa pionera en el sureste de España, región caracterizada por su elevado estrés hídrico. Este proyecto busca demostrar un proceso innovador y rentable de recuperación de agua para la agricultura, utilizando tecnologías avanzadas que aseguran la calidad del agua regenerada, en conformidad con las más recientes normativas europeas.

OBJETIVOS

El Proyecto LIFE WARRIOR tiene como objetivo principal demostrar un proceso innovador y rentable para la recuperación y reutilización de agua en la agricultura, utilizando tecnologías de ultrafiltración y desinfección UV LED. Busca garantizar la seguridad y calidad del agua regenerada en conformidad con la normativa UE 2020/741, optimizando el uso de recursos hídricos en la región de Murcia y promoviendo la sostenibilidad ambiental y la eficiencia energética en el manejo del ciclo del agua.

MATERIAL Y MÉTODOS

El proyecto se centra en la EDAR Nueva Sucina, que ha sido seleccionada para implementar un tren de regeneración de agua. Este sistema innovador combina el uso de membranas de ultrafiltración recicladas (Re-UF) y un proceso de desinfección con lámparas ultravioleta de diodos emisores de luz (LED), libre de químicos y de bajo consumo energético. Acompañando a estas tecnologías, se integra una herramienta digital para la gestión de riesgos y la optimización de procesos.

RESULTADOS

El tren de tratamiento WARRIOR demostrará su capacidad para cumplir y superar los requisitos establecidos por la nueva normativa europea (UE

2020/741), especialmente en lo referente a la eliminación de parámetros microbiológicos críticos como las esporas de *E.coli* y *Clostridium perfringens*. Los resultados esperados muestran significativas mejoras en la calidad del agua, incluyendo una reducción drástica en la turbidez, sólidos suspendidos, demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y coliformes fecales, garantizando así agua regenerada segura para el riego agrícola.

CONCLUSIONES

La implementación del proyecto LIFE WARRIOR representa un avance significativo en la gestión sostenible de los recursos hídricos en la región de Murcia, permitiendo la reutilización segura del agua para la agricultura, un sector vital para la economía local. Este proyecto no solo cumple con las demandas regulatorias más estrictas sino que también promueve la eficiencia en el uso del agua y la energía, evidenciando el potencial de las tecnologías avanzadas de tratamiento en la mitigación del estrés hídrico.

REFERENCIAS

1. CETAQUA. Proyecto LIFE WARRIOR. [En línea] Disponible en: <https://www.cetaqua.com/proyectos-destacados/life-warrior-2/>.
2. Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo. Relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua. Diario Oficial de la Unión Europea.

Palabras clave: reutilización del agua; gestión sostenible; agricultura; normativa UE 2020/74.

CO-26

Identificación de los focos de contaminación de una playa de Bizkaia. Valoración de la idoneidad del punto de control ambiental

Astillero Pinilla MJ, Aguirre Elorrieta A, Baranda Gauna F, Garmendia Urtizberea K

Comarca de Salud Pública Gernika-Lea-Artibai. Departamento de Salud. Gobierno Vasco
a-aguirreelorrieta@euskadi.eus

INTRODUCCIÓN

La gestión de las aguas de baño implica la adopción de medidas para la protección de la salud de los bañistas. La mayor eficacia se consigue mediante un sistema de medidas preventivas donde la primera etapa será la identificación de los peligros.

La clasificación anual de la playa de Isuntza al finalizar la temporada 2021 (RD1341/2007), pasó de EXCELENTE (en los años 2018-2020) a BUENA en 2021.

La microbiología del agua de baño de la playa de Isuntza situada en la desembocadura del río/ría Lea se ve afectada por lluvias, mareas e incidentes en el sistema de saneamiento del municipio de Lekeitio (13 estaciones de bombeo y 3 aliviaderos).

OBJETIVOS

Identificar los focos de contaminación microbiológica real de la playa de Isuntza mediante el análisis de los datos disponibles.

Valorar la idoneidad del Punto de Control Ambiental (PCA) existente como punto predictivo de las causas de contaminación.

Identificar situaciones que puedan predecir contaminación microbiológica del agua de baño.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron 3 fuentes de datos:

1. Resultados analíticos del agua de baño de las temporadas 2019 (19 muestras), 2020 (18 muestras) y 2021 (21 muestras).
2. Resultados analíticos realizados por el órgano medioambiental en el PCA situado en el río Lea, a 300m de su desembocadura. 19 muestras en 2019, 18 en 2020 y 21 en 2021.

3. Los parámetros analizados en ambos casos han sido *Enterococos intestinales* y *Escherichia coli*.
4. Desbordamientos de la red de saneamiento comunicados por el Consorcio de Aguas: punto del desborde, fecha y hora del inicio y fin y m³ de agua residual aliviados.

Se relacionaron los episodios de contaminación del agua de baño con los datos del PCA y con desbordamientos para poder identificar los puntos y los niveles de desborde en el caso de la red de saneamiento y los niveles de crecimientos microbiológicos del PCA que implicarían actuaciones no programadas en la playa (inspección y toma de muestras extraordinarias).

RESULTADOS

Se obtienen crecimientos anómalos (≥ 100 NMP/100 ml de *E. coli* o 50 NMP/100 ml de *Enterococos intestinales*) en al menos un tercio de los análisis realizados cada año en la playa de Isuntza.

Un tercio (35 %) de los crecimientos microbiológicos anómalos detectados no se relacionan con contaminación proveniente de la ría.

De las 16 estructuras del saneamiento solo los desbordes de 3 de ellas tienen incidencia en la calidad del agua de baño.

CONCLUSIONES

El análisis de los datos ha permitido detectar otro foco de contaminación microbiológica no situado en la ría.

El actual PCA debe complementarse con otro situado en la zona de la bahía.

Se necesitan más datos de desbordes para establecer límites de actuación.

CO-27**Implantación de medidas correctoras tras intoxicación química por cloro de usuarios de un parque acuático por un dispositivo de juegos**

Cuerda González M, Blanc Roquer E, Gómez Cotino M, Moya Martínez V, Estébanez Ruiz B, Barberá Riera M

Centro de Salud Pública de Castellón
cuerda_may@gva.es**FINALIDAD**

La medición y registro de los valores establecidos el RD 742/2013 en el agua del vaso de piscinas, resulta fundamental para el control de la calidad del agua y la detección de incidencias en el tratamiento químico con posible repercusión en los usuarios.

Se describen las actuaciones de sanidad ambiental para la identificación de la causa de una intoxicación por cloro en un parque acuático de Castellón en julio de 2022.

CARACTERÍSTICAS

El SAMU atendió a 6 personas por dificultad respiratoria y náuseas. Ninguna requirió hospitalización pero 3 fueron trasladadas a centros sanitarios.

El establecimiento tiene 15 vasos, con sistemas de filtración independientes. El vaso de la incidencia cuenta con un volumen de 46,28 m³, superficie de lámina de agua de 154,26 m², altura máxima de 0,3 m y con un dispositivo de juegos (cubo de volcado de 200 litros a 4 m de altura y tuberías con chorros).

El vaso donde se produjo la incidencia dispone de 2 circuitos hidráulicos diferenciados: el del propio vaso, en el que el agua es filtrada y posteriormente tratada mediante adición de productos químicos en tubería, y el de los juegos, en el que el agua se impulsa desde el vaso de compensación y retorna al vaso mediante vertido a través del dispositivo.

RESULTADOS

Los registros mostraron un nivel de cloro libre residual de 4 ppm y un pH de 6,5 durante la incidencia. El parque optó por el cierre del dispositivo tras el accidente.

Se identificó como origen del incidente la ausencia de enclavamiento eléctrico entre la bomba dosificadora y la de filtración. El paro de la bomba de filtración por una avería, y el funcionamiento mantenido de la bomba dosificadora, ocasionó un incremento de la concentración

del desinfectante y regulador de pH. Cabe señalar que uno de los puntos de llenado del vaso se sitúa debajo del cubo, donde las personas usuarias se concentran y cae el agua sobre ellas.

Se instó a la modificación de la programación del cuadro eléctrico para que la bomba dosificadora dejase de funcionar ante paros de la bomba de filtración. Se requirió la adición de un panel de control multiparamétrico para programar la consigna para los niveles de productos químicos y su medición en continuo. El titular realizó estas actuaciones en el plazo señalado.

CONCLUSIONES

Instalaciones como la descrita suponen un riesgo de intoxicación por productos químicos, que se ve aumentado por el poco volumen de agua del vaso, la mayor exposición y la ubicación del público.

Aunque parece que no se superaron los valores para cierre de vaso, hubo efectos en salud. Esto puede atribuirse a deficiencias en el mantenimiento (revisión sistemas de bombeo), al control de parámetros en el vaso (medición y registro), a la posible influencia del punto de muestreo o a la exposición particular por este tipo de instalaciones.

Palabras clave: intoxicación; cloro; piscinas.

CO-28

Control de cloro combinado residual en agua de piscinas de la Axarquía

Mariscal Quero M, Hernández Cano MV, Álvarez Fernández MB

Distrito Sanitario Axarquía. Málaga
miguel.mariscal.sspa@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

En octubre del año 2023, la Agencia de Salud y Seguridad de Irlanda (HSE), realizó un comunicado alertando de la posible relación entre la aparición de un parásito (*Cryptosporidium*), que provoca un cuadro gastrointestinal y la presencia vacacional de ciudadanos de Irlanda y Reino Unido en hoteles de Salou.

OBJETIVOS

Describir el estado actual del monitoreo del cloro combinado en piscinas de la Axarquía y sensibilizar a los operadores de piscinas sobre la importancia de integrar la medición del cloro combinado en sus protocolos de seguridad, para prevenir la transmisión de enfermedades entre los nadadores, locales y extranjeros, debido al auge de las viviendas turísticas en la Axarquía.

MATERIAL Y MÉTODOS

Mediante Estudio transversal descriptivo utilizando datos recopilados durante las inspecciones de piscinas comunitarias en la Axarquía. Se recopiló información sobre las prácticas de monitoreo del cloro, la presencia de cloro combinado y su medición por parte de los encargados del mantenimiento. Se analizaron los resultados de las inspecciones para evaluar la relación entre la presencia de cloro combinado y la calidad del agua, así como su impacto en la salud de los nadadores.

RESULTADOS

La medición del cloro combinado no siempre se lleva a cabo de manera adecuada o no se realiza, en las piscinas inspeccionadas en la Axarquía. La falta de atención hacia este aspecto puede contribuir a la propagación de enfermedades transmitidas por el agua entre los nadadores. Las inspecciones de sanidad proporcionan una valiosa fuente de información para identificar deficiencias en las prácticas de desinfección y mejorar la seguridad del agua en las piscinas.

CONCLUSIONES

La presencia de altos niveles de cloro combinado en una piscina puede indicar que una gran cantidad de cloro se ha combinado con materia orgánica presente en el agua, incluidas las heces humanas que pueden contener *Cryptosporidium* u otros contaminantes. La presencia de materia orgánica puede consumir parte del cloro libre disponible en el agua, lo que reduce la capacidad del cloro para eliminar eficazmente *Cryptosporidium* y otros patógenos.

Aunque el cloro puede ayudar a controlar la propagación de *Cryptosporidium* en las piscinas, su resistencia al cloro y la presencia de materia orgánica pueden dificultar su eliminación completa. Por lo tanto, es importante que los operadores de piscinas mantengan niveles adecuados de cloro y realicen pruebas regulares de calidad del agua con todos los parámetros que son de obligado cumplimiento en los análisis de rutina (Decreto 485/2019 de Andalucía), para minimizar el riesgo de contaminación por *Cryptosporidium* y otros patógenos.

REFERENCIAS

1. Efstratiou A., Ongerth JE, Karanis, P. Waterborne transmission of protozoan parasites: Review of worldwide outbreaks. *Water Research*. 2017; 114:14-22.
2. Decreto 485/2019, de 4 de junio, por el que se aprueba el Reglamento Técnico-Sanitario de las Piscinas en Andalucía. BOJA nº 108, de 7 de junio.
3. Health Service Executive. Holidaymakers advised of hygiene precautions as cryptosporidiosis reported in returning travellers Press Release. [citado 15/03/24] Disponible en: <https://www.hse.ie/eng/services/news/media/pressrel/holidaymakers-advised-of-hygiene-precautions-as-cryptosporidiosis-reported-in-returning-travellers.html>.

Palabras clave: cloro combinado; piscinas; *Cryptosporidium*; control oficial.

CO-29

Actuaciones ante un brote por *Cryptosporidium* asociado al uso indebido de las fuentes ornamentales del parque Central de la ciudad de València

Bellver Soto MJ, Girona Molina S, Verdú Ruiz S, Pascual Arce M

Centro de Salud Pública de Valencia
sambiental_valencia@gva.es

FINALIDAD

Describir las actuaciones efectuadas para detectar el origen de la infección/fuente del contagio, así como los controles realizados, y establecer las medidas a implementar para reducir el riesgo relacionado con dichas instalaciones.

CARACTERÍSTICAS

Estudio descriptivo de las actuaciones llevadas a cabo para identificar el origen del brote y de las medidas adoptadas para prevenir la aparición de nuevos casos de criptosporidiosis asociados al uso indebido de las instalaciones.

En julio de 2023, la Subdirección General de Epidemiología, de la Conselleria de Sanitat, comunicó un brote de criptosporidiosis en 7 niños, con edades comprendidas entre 2 y 9 años, procedentes de diferentes escuelas infantiles, cuyo vínculo epidemiológico era el baño en las fuentes ornamentales del Parque Central de València.

RESULTADOS

Cronología de las actuaciones:

- Recopilación de información sobre las instalaciones del Parque Central (planos, esquemas hidráulicos, origen del agua). Las fuentes ornamentales de este parque se suministran de dos redes de agua diferentes: red municipal y red de riego.
- Toma de muestras de *Cryptosporidium*, por las farmacéuticas de salud pública, en diferentes puntos:
 - Dos en la red de riego: en el aljibe y en el vaso de la fuente ornamental "Estany de la Xixarra".
 - Tres en la red municipal: en el aljibe y fuente de chorros del "Estany de la Panderola" y en el vaso de la balsa del huerto (no clorada).

- Vaciado del agua de las instalaciones: canales, vasos de fuentes ornamentales y de aljibes, excepto el canal de plantas acuáticas.
- Vallado y encintado perimetral de fuentes.
- Confirmación de la presencia de *Cryptosporidium* en todas las muestras; y en una, además, el parásito *Giardia*.
- Limpieza y desinfección de todas las infraestructuras y nueva toma de muestras para confirmar la eficacia del tratamiento. No se detecta la presencia del protozoo.
- Reapertura de las instalaciones.
- Medidas complementarias adoptadas: refuerzo de la cartelería que prohíbe el baño de personas y animales, y, en su caso, aumento de la presencia policial. Se incrementa la frecuencia de limpieza y desinfección, así como el mantenimiento de estas instalaciones.

Palabras clave: *Cryptosporidium*; sanidad ambiental.

CO-31

Primera detección de *Aedes albopictus* en Galicia

Álvarez Cortiñas M, Íñiguez Pichel E, Polina Fernández A, Martínez Barciela Y, Pereira Martínez J, Eritja R

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

FINALIDAD

Se recoge la primera detección del mosquito tigre, *Aedes albopictus*, en la comunidad autónoma de Galicia (España). El hallazgo ha sido posible gracias a la colaboración entre la ciudadanía, la aplicación de ciencia ciudadana Mosquito Alert y a Rede Galega de Vixilancia de Vectores (ReGaViVec).

CARACTERÍSTICAS

A principios de agosto de 2023 una misma persona usuaria remitió, a través de la aplicación, varios reportes compatibles con el mosquito tigre en el municipio de Moaña, Pontevedra. El equipo entomológico de ReGaViVec confirmó la especie y emprendió las labores de vigilancia vectorial en la zona mediante la colocación de trampas (11 ovitrampas y 3 BG-Sentinel con atrayente BG-Lure) con una frecuencia de recogida semanal.

RESULTADOS

Los ocho ejemplares adultos facilitados por la persona usuaria (cinco hembras y tres machos) fueron identificados en su totalidad como *Aedes albopictus*, confirmándose así la presencia de la especie en Galicia.

En los muestreos activos realizados tan solo se detectaron larvas de *Culex* y *Culiseta*. Fueron los trampeos los que ratificaron la presencia del mosquito tigre en Moaña. Ante la confirmación de la especie en Galicia, la Consellería de Sanidade adoptó medidas inmediatas dirigidas a la prevención de riesgos sanitarios: i) intensificación de la vigilancia vectorial, ii) ejecución de reuniones de coordinación, iii) divulgación a la ciudadanía y elaboración de un programa de gestión del vector.

De acuerdo a este plan, el nivel de riesgo de transmisión autóctona de arbovirosis asociadas al mosquito tigre en Moaña pasaría de ser improbable (nivel 0) a ser remoto (nivel 1).

CONCLUSIONES

Esta detección supone la cita más noroccidental de la especie en España y confirma que *Aedes albopictus*

continúa en expansión por la Península Ibérica con una dispersión fuertemente mediada por la actividad humana. El registro de la especie más cercano a Galicia se encuentra en el distrito de Porto (Portugal), a más de 100 km de distancia. Por lo tanto, existen dos posibles hipótesis relacionadas con la actividad humana que podrían explicar su entrada a Galicia: por vía terrestre desde poblaciones peninsulares próximas, o bien por vía marítima ligada al tránsito en el puerto de Vigo (situado a 4 km de distancia en línea recta y a 30 km por carretera de la zona afectada de Moaña). A falta de análisis genéticos, ninguna de las dos hipótesis puede descartarse en este momento.

Este estudio resalta el valor de la cooperación social y el potencial de la ciencia ciudadana para la detección y vigilancia de especies invasoras, que alcanza su máxima expresión cuando existe, como en este caso, una interacción directa entre la ciudadanía, académicos/as y las administraciones responsables, que colaboran con un objetivo común: proteger la calidad de vida de la población.

Palabras clave: mosquito tigre; Galicia; Mosquito Alert; primera detección; ReGaViVec.

CO-32

Detección y vigilancia de las poblaciones de mosquito tigre *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894) en la Comunitat Valenciana durante el año 2023

López-Peña D, Lis-Cantín Á, Gimeno-Alpuente A, Falcó-Garí JV

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

La globalización así como el movimiento de mercancías y personas han causado el transporte y dispersión antrópica de especies de flora y fauna. Una especie vehiculizada involuntariamente en las últimas décadas por vías marítimas, aéreas y terrestres ha sido *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894). La presencia de este mosquito en la Comunitat Valenciana fue documentada por primera vez en 2005 en Orihuela. Posteriormente, el Laboratorio de Entomología y Control de Plagas, de la Universitat de València, confirmó su establecimiento al hallar poblaciones en Torrevieja en 2009, ambos municipios ubicados en la provincia de Alicante. Este laboratorio también detectó por primera vez la presencia del mosquito tigre en las provincias de Castellón y Valencia en los municipios de Benicàssim y Cullera en 2010 y 2013 respectivamente. Por tanto, desde 2009 hasta 2015 se realizó un trabajo autónomo de muestreo y vigilancia de poblaciones establecidas de este mosquito en las tres provincias valencianas. En 2016 se inició el proyecto de colaboración "Vectores de enfermedad: mosquitos, garrapatas y simúlidos" para detectar, vigilar y asesorar sobre estos artrópodos a la Dirección General de Salud Pública, de la Generalitat Valenciana, sinergia que se mantuvo hasta el año 2022. Una vez finalizada dicha colaboración, este Laboratorio continúa de manera particular con la vigilancia entomológica realizando actividades de detección y monitoreo del mosquito tigre en la Comunitat Valenciana.

OBJETIVOS

El propósito de esta actividad es motivado por la inclinación de contribuir al conocimiento de la distribución geográfica del mosquito tigre en nuestro territorio, a fin de conocer su presencia y expansión en tiempo real y disponer de información para los planes de su control. Sobre todo, después de la confirmación de casos autóctonos de enfermedades vectoriales en otras regiones españolas.

MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología empleada se ha basado en una búsqueda activa de potenciales lugares de cría en ámbitos urbanos y periurbanos de los municipios de la Comunitat y en la toma de muestras mediante la técnica de *dipping* y/o aspirador entomológico manual.

RESULTADOS

Se ha detectado la presencia de poblaciones de *Ae. albopictus* en 7 nuevos municipios de la provincia de Castellón, aumentando el número de localidades castellonenses afectadas a 94, lo que significa que el 69,63 % de los municipios de la provincia cuentan con el mosquito tigre en sus ámbitos urbanos y periurbanos. Este hecho supone la presencia de este mosquito en un total de 471 municipios, lo cual representa la ocupación del 86,90 % del territorio de la Comunitat Valenciana.

CONCLUSIONES

Se confirma la detección de mosquito tigre en 7 nuevos municipios de la provincia de Castellón, en las zonas territoriales de la franja interior montañosa. Se confirma su establecimiento con poblaciones larvianas. Se discuten las posibles condiciones de la nueva distribución.

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

CO-33

Implantación de actividades de vigilancia y control vectorial derivadas de la expansión del *Aedes albopictus* en los municipios de Illes Balears

García Janer R

Servicio Salud Ambiental. Dirección General Salud Pública del Govern de Illes Balears
rgarcia@dgsanita.caib.es

FINALIDAD

Conocer, evaluar e impulsar la implicación de los ayuntamientos, como administraciones competentes, en el control de *Aedes albopictus* en Baleares.

CARACTERÍSTICAS

En 2012 se detectó por vez primera el *Aedes albopictus* en el municipio de Bunyola, Mallorca, el cual se ha establecido posteriormente en la práctica totalidad de las Islas Baleares.

A partir de la aprobación del primer Plan Nacional de enfermedades transmitidas por vectores, en 2016, se creó el comité autonómico de seguimiento y se acordó que el Servicio de Salud Ambiental remitiría al comienzo de cada temporada, a los 67 ayuntamientos de Baleares, un cuestionario anual para conocer la expansión del mosquito y la realización de acciones de vigilancia y control vectorial.

Se requería conocer si el mosquito había sido detectado en el municipio, la fecha y la forma de detección inicial y, en su caso, la descripción de las actividades de vigilancia entomológica y de control vectorial, así como los responsables de su ejecución, concretamente el nombre de la empresa de servicios biocidas (ESB), en su caso.

Se realizó un seguimiento de los cuestionarios respondidos para evaluar:

- nivel de respuesta de los ayuntamientos
- la expansión paulatina del mosquito
- la implantación de acciones de vigilancia y control vectorial (a partir de 2020).

RESULTADOS

Respuesta a los cuestionarios. Excepto el primer año, el porcentaje de respuesta fue del 50 %. A partir de 2020 se

situó sobre el 98 %, tendencia que, a excepción de 2021 cuando se modificó el formulario, se ha mantenido hasta hoy.

Expansión del mosquito. En Mallorca se ha pasado de los 20 municipios que declararon presencia de mosquito en 2016, a 35 en 2020 y a 48 en 2023 (de 53, en total). En Menorca, de 1 en 2016, a 5 en 2020 y 6 en 2023 (8 en total). En Ibiza, de 1 en 2016 a 4 en 2020 y a los 5 municipios de la isla en 2023. En Formentera, ya se detectó en 2016 (un único municipio).

Acciones implementadas (solo vigilancia y control con empresas): en Mallorca, de 26 municipios en 2020 se ha pasado a 36 en 2023; en Ibiza, de 2 a 5; en Menorca y Formentera, ningún municipio ha implementado acciones en este periodo.

CONCLUSIONES

A medida que el *Aedes albopictus* se ha expandido por las Islas Baleares, se ha incrementado gradualmente el compromiso de los ayuntamientos, tanto en la respuesta a los cuestionarios como en la implementación de actividades de vigilancia y control vectorial, a través de la contratación de ESB especializadas y la ampliación de sus servicios.

Aún así, se debe seguir impulsando esta sistemática para conseguir implantarla en la totalidad de ayuntamientos de Baleares.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Sanidad. Plan Nacional de Prevención, vigilancia y control de enfermedades transmitidas por vectores. Abril 2023.

Palabras clave: ayuntamientos; *Aedes albopictus*.

CO-34

Detección, control y vigilancia de *Aedes aegypti* en la isla de La Palma

Hernández Pérez N, González Carrillo D, Castilla Marrero M, Ortega Caballero P, González González A, Leal Concepción A

Servicio Canario de la Salud- Área de Salud de La Palma
nherperk@gobiernodecanarias.org**FINALIDAD**

Detectar la presencia del *Aedes aegypti* y evitar su posible expansión en la isla de La Palma. En el año 2013 comienza la vigilancia entomológica de mosquitos invasores en Canarias, se implementó en la Palma en el 2014.

El 10 de marzo de 2022 se confirmó la detección de ejemplares (larvas) de *Aedes aegypti*.

Los objetivos planteados fueron:

- Identificar los criaderos potenciales, lugares donde se refugian los adultos.
- Planificar las medidas de intervención en la zona.
- Evaluar la evolución de las incidencias de picaduras en la ciudadanía.

CARACTERÍSTICAS

Una vez confirmada la presencia del mosquito se plantea una actuación rápida que permita establecer el área de vigilancia, en base a los siguientes parámetros:

- El vuelo corto y bajo del *A. aegypti*.
- Preferencia de reproducción en pequeños puntos de agua.
- El hábitat de la especie cerca de los humanos.
- Necesidad imperiosa, de las hembras, de la sangre para la puesta de sus huevos.

Se establecen dos áreas, una principal a 200 metros de perímetro y otra secundaria que abarca de los 200-500 metros. Se refuerzan con nuevas trampas de ovoposición, se realizan muestreos de adultos con trampas BG Sentinel y se recogen muestras de los criaderos larvarios existentes.

- Colocación de trampas: Se colocaron 60 trampas de oviposición y 11 BG-sentinel.
- Se identifican imbornales y otros puntos de riesgo (fuentes, arboles, etc.), se recogen muestras de larvas y se tratan con larvicida aquellos que se consideran de mayor riesgo.
- Encuestas: Se realizan dos tipos, entomológicas (detección mosquitos adultos) y epidemiológicas (declaración de picaduras).
- Saneamiento del entorno por parte de la administración local.

RESULTADOS

Después de 18 meses de vigilancia, examinadas 7 800 tablillas de ovitrampas y 858 muestras de BG-Sentinel, no han aparecido huevos, larvas o adultos de *A. aegypti*.

Se realizaron inspecciones a viviendas, sin obtener evidencia de la presencia de *A. aegypti*.

CONCLUSIONES

Las condiciones climáticas, ecológicas, orográficas y culturales, favorecen la posible implantación de esta especie, obligando a vigilar de forma muy cuidadosa para poder detectar nuevas introducciones.

El *A. aegypti* es el principal vector en la transmisión de distintos virus. Es importante también precisar que la presencia del mosquito no supone que se produzca la transmisión de las enfermedades, no estando presentes en nuestro territorio, salvo casos esporádicos importados.

Es importante la rápida actuación por parte de las distintas Administraciones y la coordinación entre ellas, así como la colaboración ciudadana.

Tras los 18 meses establecidos en la vigilancia y control, se puede establecer que el mosquito está controlado, no habiendo sido capaz de implantarse en la isla de La Palma.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Sanidad. Plan Nacional de Preparación y Respuesta frente a Enfermedades Transmitidas por Vectores. MSSSI. 2023.
2. ECDC. Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe. ECDC. 2012.

Palabras clave: *Aedes aegypti*; La Palma; control y vigilancia; ovitrampas; BG-Sentinel.

CO-35**Verificación oficial de implantación de los PMVCV en municipios del AGS Jerez, Costa Noroeste y Sierra de Cádiz y DAP Bahía de Cádiz-La Janda: periodo 2022-2023**

López González J, Gandul Madroñal AI, Gascueña López G, Suarez Abujas J, De Castro Ordiales MJ, Bernal Ruiz Mateos MM

Unidad de Protección de la Salud-Ags Jerez Costa Noroeste y Sierra de Cádiz
jerónimo.lopez.gonzalez.sspa@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

Los mosquitos presentes en el medio urbano son vectores potenciales transmisores del VNO. Los medios urbanos presentan espacios que favorecen la proliferación de mosquitos. La situación epidemiológica creada tras el brote de FNO de 2020 determinó la creación de estrategias de salud pública y de control de la población de mosquitos por parte de los municipios mediante los Planes Municipales de Vigilancia y Control Vectorial (PMVCV), los cuales son verificados periódicamente por el control oficial.

OBJETIVOS

Evaluar el grado de implantación de los PMVCV en municipios del AGS Jerez, Costa Noroeste y Sierra de Cádiz y DAP Bahía de Cádiz-La Janda: en niveles de riesgo 2, 3 y 4 en el periodo 2022-2023.

Determinar el número de visitas realizadas, puntos críticos verificados, imbornales revisados...

Determinar el grado de desarrollo de los PMVCV: realización de vigilancia entomológica y planes de concienciación y sensibilización de la población.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, longitudinal, cuali-cuantitativo.

Los datos se recopilan de las actuaciones de control realizadas periódicamente en los municipios considerados según nivel de riesgo.

Se tabulan los mismos y se someten a análisis estadístico.

RESULTADOS

Se realizan por temporada unas 100 visitas de verificación con revisión de puntos considerados críticos (PC) (300) y de imbornales (5 500).

En cuanto al nivel de riesgo de los municipios verificados se sitúa en nivel 4 en el 19 % de ellos, 25 % en el nivel 3 y el 56 % en nivel 2.

Sobre un 75 % de los municipios objeto de estudio presentan PMVCV aprobados por la autoridad sanitaria, siendo el grado de implantación de un 67 % aproximadamente.

CONCLUSIONES

El nivel de riesgo de los municipios verificados se ha reducido en 2023 respecto del declarado en 2022. No obstante, tras evidencia de circulación del VNO en algunos de ellos a lo largo de la temporada de 2023, se ha incrementado el nivel de riesgo alcanzando el nivel 4.

Gran parte de los municipios verificados presentan aprobados sus respectivos PMVCV, aunque el grado de desarrollo e implantación de estos no es tan elevado, presentando carencias y dificultades principalmente en aspectos tales como la vigilancia entomológica y la implementación de los planes de concienciación y sensibilización de la población.

REFERENCIAS

1. Programa de Vigilancia y Control Integral de vectores de la Fiebre del Nilo Occidental (FNO). Abril de 2023 (Versión 2). DG Salud Pública y Ordenación Farmacéutica. Consejería de Salud. Junta de Andalucía.
2. Instrucción 07/2023 Implementación de las actuaciones del Programa de Vigilancia y Control Integral de Vectores de la Fiebre del Nilo Occidental (FNO) relativas a protección de salud. Servicio de Salud Ambiental, DG Salud Pública y Ordenación Farmacéutica. Consejería de Salud. Junta de Andalucía.

Palabras clave: Fiebre del Nilo Occidental (FNO); virus Nilo Occidental; PMVCV.

CO-36

Control poblacional de vectores transmisores del VNO en municipios del AGS Jerez, Costa Noroeste y Sierra de Cádiz y DAP Bahía de Cádiz-La Janda: evidencia de circulación del VNO. Periodo 2022-2023

Gascuña López G, Bernal Ruiz Mateos MM, De Castro Ordinales MJ, Suarez Abujas J, Gandul Madroñala I

Unidad de Protección de la Salud-Ags Jerez Costa Noroeste y Sierra de Cádiz
gemam.gascuena.sspa@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

Desde hace más de 10 años se tiene evidencia de circulación del VNO en Andalucía. La situación epidemiológica tras el brote de FNO de 2020 determinó la creación de estrategias de salud pública y de control de la población de mosquitos por parte de los municipios mediante los Planes Municipales de Vigilancia y Control Vectorial (PMVCV).

OBJETIVOS

Determinar los tipos de control poblacional aplicados en municipios del AGS Jerez, Costa Noroeste y Sierra de Cádiz, DAP Bahía de Cádiz-La Janda: niveles de riesgo 2, 3 y 4. Periodo 2022-2023.

Determinar el grado de infestación de imbornales y puntos críticos verificados.

Determinar tipos de larvicidas aplicados tanto biocidas como no biocidas y tipos de adulticidas.

Evaluar la evidencia de circulación del VNO en los municipios del ámbito del estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, longitudinal, cuali-cuantitativo.

Los datos del control poblacional se recopilan de actuaciones de control realizadas periódicamente en los municipios según nivel de riesgo.

Los datos que evidencian la circulación del VNO se obtienen del resultado de la vigilancia entomológica, comprobación de la carga arboviral y detección en del VNO en animales realizados por diferentes administraciones.

Tabulación y análisis estadístico.

RESULTADOS

Aproximadamente el 16 % de los PC evaluados presentaron presencia de larvas y un 11 % de mosquitos

adultos. Aproximadamente el 42 % de los imbornales se observaron con agua, con presencia de larvas en un 6 % y de un 2 % de mosquitos adultos.

Larvicidas empleados: no biocidas (silicona PDMS), biocidas químicos (metopreno, diflubenzurón), control biológico (*Bacillus thuringiensis*).

Adulticidas empleados: biocidas químicos (permetrinas [cipermetrina]).

Evidencia de circulación del VNO: detección en caballos (ninguno en 2022 y 3 en 2023) / detección en mosquitos (16 en 2023) / no se ha detectado en aves / casos FNO humanos (uno en 2022 y ninguno en 2023).

CONCLUSIONES

Control poblacional necesario debido existencia de infestación de larvas y presencia de mosquitos adultos en puntos críticos e imbornales verificados. Empleo principalmente del larvicida diflubenzurón (fecha límite de uso 24/08/2024, obligará al uso de alternativas).

En los municipios objeto del ámbito de estudio y periodo evaluado: descenso significativo de detección del VNO en caballos desde el brote de 2020; incremento de la detección del VNO en mosquitos; descenso de casos de FNO desde el brote de 2020, declarándose únicamente en una de las áreas sanitarias.

REFERENCIAS

1. Programa de vigilancia y control integral de vectores de la fiebre del Nilo Occidental (FNO). Abril 2023 (versión 2). DG Salud Pública y Ordenación Farmacéutica. Consejería de Salud. Junta de Andalucía.
2. INSTRUCCIÓN 07/2023 Implementación de las actuaciones del Programa de Vigilancia y Control Integral de Vectores de la Fiebre del Nilo Occidental (FNO) relativas a protección de salud. Servicio de Salud Ambiental, DG Salud Pública y Ordenación Farmacéutica. Consejería de Salud. Junta de Andalucía.

Palabras clave: fiebre del Nilo Occidental (FNO); virus Nilo Occidental; biocidas; vectores.

CO-37

Intensificación en la vigilancia entomológica ante los primeros focos en équidos por virus del Nilo Occidental en la Comunitat Valenciana durante la temporada 2023

Gil-Cayuela C, Martínez Domínguez E, García Masiá I

Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana
gil_carcay@gva.es

INTRODUCCIÓN

El virus del Nilo Occidental (VNO) es un flavivirus que se mantiene gracias a un ciclo zoonótico de transmisión entre determinadas especies de aves y mosquitos del género *Culex*. Las aves actúan como reservorios del VNO, amplificándolo y contribuyendo a su difusión de forma silente al no presentar sintomatología en su mayoría. Las aves migratorias pueden además transportar al virus a largas distancias. Los mosquitos infectados pueden transmitir el VNO a humanos y équidos a través de su picadura. Con fecha 18/07 y 08/08 se confirmaron los primeros focos por VNO en équidos de la provincia de Valencia.

OBJETIVOS

Con el objetivo de realizar una vigilancia entomológica de las poblaciones autóctonas de mosquito común (*Cx. pipiens*), se determinaron como zonas idóneas para el muestreo el marjal dels Moros y el marjal de Rafalell-Vistabella, por ser los humedales más próximos a los casos y representar una importante zona de paso de aves migratorias.

MATERIAL Y MÉTODOS

Entre el 4 y 18 de agosto se realizó monitoreo activo y pasivo de los marjales tras el estudio previo del territorio mediante sistemas de información geográfica. En la monitorización activa se emplearon aspiradores entomológicos en emplazamientos óptimos y la técnica del *dippeo* y pipeteo en masas de agua susceptibles de albergar al vector. Para el monitoreo pasivo se emplearon trampas BG-Sentinel 2 suplementadas con atrayentes. Los ejemplares recogidos durante los muestreos fueron enviados al laboratorio de Salud Pública para el análisis de VNO mediante métodos moleculares.

RESULTADOS

Teniendo en cuenta la época de muestro y el periodo de actividad del vector, se observaron valores

inusualmente bajos de poblaciones de adultos vectores para VNO. Esta situación se asoció a condiciones ambientales de extrema sequía, con muy baja humedad relativa, altas temperaturas, viento intenso y abundancia de depredadores naturales en masas de agua remanentes. Sin embargo, la detección mediante monitoreo pasivo de mosquitos en ambos marjales, puso de manifiesto la existencia de focos críticos de difícil acceso dada la elevada densidad de vegetación palustre. Asimismo, se detectó la presencia de aves migratorias, por lo que el riesgo de infección del virus a humanos y équidos está presente.

CONCLUSIONES

A pesar de la reducción de nichos de reproducción del vector observada, no se debe descartar que en condiciones ambientales de precipitaciones y altas temperaturas, aumenten considerablemente los focos larvarios y, en consecuencia, las poblaciones de mosquitos. Por ello, se recomienda la realización de planes de control periódicos con una cadencia quincenal y con estaciones de trapeo fijas. Este monitoreo periódico permitiría detectar aumentos inusuales de poblaciones de mosquitos vectores, con el objetivo de adoptar estrategias de control entomológico preventivas. Igualmente relevante es potenciar la concienciación ciudadana a través de la difusión de medidas de prevención sobre el riesgo de infección por picaduras de mosquitos.

REFERENCIAS

1. Figuerola J, Jiménez-Clavero MA, Rojo G, et-al. Prevalence-of-West-Nile-virus-neutralizing-antibodies-in-colonial-aquatic-birds-in-southern-Spain. *Avian-Pathol.* 2007-Jun;36(3):209-12.
2. Pérez-Ruiz M, Gámez SS, Clavero MA. Infección-por-virus-West-Nile [West-Nile-virus-infection]. *Enferm-Infec-Microbiol-Clin.* 2011-Dec;29,Suppl,5:21-6.
3. Sánchez-Gómez A, Amela C, Fernández-Carrión E et-al. Risk-mapping-of-West-Nile-virus-circulation-in-Spain,2015. *Acta-Trop.* 2017,May;169:163-69.

Palabras clave: virus Nilo Occidental; marjales; mosquito; vector; *Culex*; vigilancia entomológica.

CO-38

Análisis de capturas y eficacia comparativa de INESTRAP, una nueva trampa para hembras grávidas de *Aedes albopictus* (díptera: *Culicidae*)

Gil Torro I, López de Felipe Escudero M, Rodríguez Sosa MA, Alarcón Elbal PM, López Galindo MI, Mateo Herrero MP

INESFLY CORPORATION S.L.
ignacio.gil@inesfly.com

INTRODUCCIÓN

La invasión del mosquito tigre, *Aedes albopictus*, en Europa está en constante expansión desde los países del sur hacia los del norte¹. Además de las molestias causadas por sus picaduras, su presencia supone una amenaza para la salud pública debido a su capacidad vectorial para la transmisión de diversos arbovirus². Los programas de vigilancia y control emplean diversas técnicas en función de los escenarios y objetivos específicos. El trapeo de adultos proporciona información directa de las densidades de población y podría emplearse igualmente como un complemento en las campañas de control³.

OBJETIVOS

Nuestra investigación pretende caracterizar las funcionalidades de INESTRAP, una nueva trampa adhesiva diseñada para la captura de hembras grávidas de *Aedes albopictus*, en términos de análisis de sus capturas y eficacia comparativa.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo de monitoreo en 12 puntos de un área con presencia conocida de mosquito tigre durante 4 meses y tres ensayos independientes de eficacia comparativa de la INESTRAP frente a la trampa BG-GAT, el modelo de referencia en Europa que comparte el mismo principio de funcionamiento. Los diversos ensayos fueron realizados en la provincia de Valencia (Comunitat Valenciana) entre los meses de julio y octubre de 2023.

RESULTADOS

En el ensayo de monitoreo, las capturas de hembras de mosquito tigre mostraron un patrón fenológico bimodal durante el período de observación, con una tasa media de captura de 1,99 *Aedes albopictus* por día de trapeo. Los tres experimentos de comparación reflejaron ratios de capturas comprendidos entre 2,46 y 4,34 de INESTRAP en relación con BG-GAT. Las hembras grávidas fueron el principal estado observado en individuos colectados por INESTRAP (62,71 %), a pesar de que también se

encontraron hembras alimentadas con sangre (26,27 %) y no alimentadas con sangre (11,02 %) en cantidades notables.

CONCLUSIONES

Estos resultados apuntan a INESTRAP como una valiosa herramienta para programas de vigilancia del mosquito tigre o trapeo masivo.

REFERENCIAS

1. European Centre for Disease Prevention and Control and European Food Safety Authority. Mosquito maps. (ECDC). Disponible en <https://ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/surveillance-and-disease-data/mosquito-maps>.
2. Mariconti M, Obadia T, Mousson L, Malacrida A, Gasperi G, Failloux AB, Yen PS. Estimating the risk of arbovirus transmission in Southern Europe using vector competence data. — *Sci Rep*, 2019; Nov 28;9(1):17852.
3. Gil-Torró I, Alarcón-Elbal PM, López de Felipe-Escudero M, García-Masiá I, Mateo-Herrero P, Bueno-Marí R. A new strategy for controlling *Aedes albopictus* in residential areas: the NESCOTIGER project. Proceedings of the III Taller Internacional de Zoonosis Parasitarias de Importancia Medica y VII Taller Internacional Cambio Climatico y Salud. Topes de Collantes, Trinidad, Sancti Spiritus, Cuba November 14-17, 2023. *The Biologist (Lima)*, vol 21, Suplemento Especial 2(S2), julio-diciembre: S1-S141.

Palabras clave: mosquito tigre; monitoreo; control; trampa; *Aedes albopictus*.

CO-39

Uso de sistemas de inteligencia artificial para la vigilancia de vectores artrópodos transmisores de enfermedades

García-Núñez A, Macías Magro D

Consejería de Salud y Consumo. Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica. Junta de Andalucía
alejandro.garcia.nunez@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

La aparición de la Covid 19 puso de manifiesto la necesidad de establecer mejores sistemas de vigilancia frente a patologías emergentes. Un ejemplo de ello han sido las enfermedades transmitidas por vectores artrópodos, como la fiebre del Nilo Occidental o el dengue que tienen como vectores competentes en Andalucía mosquitos de las especies *Culex* sp y *Aedes albopictus* respectivamente.

Teniendo en cuenta la importancia de estos vectores en la propagación de estas enfermedades, la Consejería de Salud y Consumo, dentro del Plan Estratégico Andaluz para la Vigilancia y Control de Vectores Artrópodos con Incidencia en Salud (PEVA), puso en marcha un proyecto piloto de vigilancia de estas poblaciones mediante el uso del sistema de vigilancia por inteligencia artificial.

OBJETIVOS

Caracterización de la población de mosquitos (género y especie) atendiendo a variables medioambientales (temperatura, humedad relativa, hora de captura) mediante el sistema de identificación a tiempo real.

Identificación de nuevas especies nunca descritas en Andalucía (Ejemplo: *Aedes aegypti* y *Aedes koreicus*).

Análisis mediante PCR de la presencia del virus dengue en mosquitos hembra capturados.

MATERIAL Y MÉTODOS

El sistema de vigilancia vectorial "Vectrack" desarrollado por IRIDEON y comercializado en España por el Grupo Rentokil Initial. Este sistema cuenta con un sensor de conteo e identificación que se adapta a una trampa de mosquitos tradicional. De esta manera, el sensor mediante el estudio de los patrones de vuelo, a través de inteligencia artificial, proporciona a tiempo real datos que son enviados a un servidor vía satélite, determinando género taxonómico y sexo. Posteriormente se realiza una recogida de las capturas de las trampas

con una identificación morfológica de los mosquitos en el Laboratorio de Entomológico y de Control de Plagas de Paterna (Valencia) para confirmar la determinación realizada por "Vectrack".

Parte de las muestras reunidas fueron enviadas a las instalaciones de la Estación Biológica de Doñana-CSIC en Sevilla para su posterior análisis molecular de dengue por PCR.

RESULTADOS

Los datos obtenidos en las 6 trampas disponibles (Algeciras, Pulpí, Estepona, Motril, Sevilla y Málaga) desde junio a diciembre del 2023 muestran una elevada tasa de coincidencia (superior al 90 %), solo mostrando una baja tasa de coincidencia en una de las trampas y en su capacidad de diferenciar *Aedes* machos. Los datos muestran diferencias significativas en la capacidad de diferenciar entre género y especie mediante estas variables medioambientales.

En ninguna de las trampas se encontraron especies nuevas, como *Ae. aegypti* o *Ae. koreicus*.

El análisis posterior por PCR no obtuvo ningún positivo para virus del dengue.

CONCLUSIONES

Este sistema se muestra fiable para un seguimiento a tiempo real de las poblaciones de mosquitos y su categorización en género y especie, aunque evidenciando la influencia de la elección de la localización en la obtención de datos.

Palabras clave: mosquitos; *Culex*; *Aedes*; vigilancia; dengue; Vectrack; inteligencia artificial.

CO-40**“A casa teva”: sensibilización y concienciación ciudadana en la prevención y control del mosquito tigre en propiedad privada**

Montalvo Porro T, Roman Ciudad B, Valsecchi A, Peracho Tobeña V

Agència de Salut Pública de Barcelona
tmontal@aspb.cat**INTRODUCCIÓN**

La Agència de Salut Pública de Barcelona realiza la vigilancia y el control de plagas urbanas en espacios públicos. El mosquito tigre es una de las especies invasoras más problemáticas en el mundo por los riesgos de transmisión de enfermedades (dengue, zika o Chikunguña). El 80 % de su actividad se concentra en propiedad privada. Por ello, la colaboración ciudadana es clave en la prevención y control.

OBJETIVOS

El objetivo del proyecto es comprobar la efectividad de la sensibilización y concienciación ciudadana para la prevención y control de los focos de cría del mosquito tigre, con la técnica de ‘puerta a puerta’, en propiedad privada.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se elaboraron materiales informativos dirigidos al vecindario y se difundieron en coordinación con el Ayuntamiento de Barcelona. Se seleccionaron viviendas según criterios de riesgo (actividad del mosquito tigre, el verde urbano en la propiedad privada y el nivel socioeconómico del área). Se calendarizaron dos visitas, pre (junio-julio) y post intervención (septiembre-octubre). Las visitas incluían una inspección didáctica para informar y capacitar en la prevención del mosquito tigre y una encuesta de satisfacción del servicio y su utilidad.

RESULTADOS

Se visitaron más de 400 domicilios. Se observó una mejora del grado de conocimiento de los mosquitos y su prevención y una amplia reducción de los focos de cría; la satisfacción con el servicio fue del 100 %.

CONCLUSIONES

Una acción de comunicación educativa ayuda a sensibilizar y concienciar a la ciudadanía de la importancia

de la prevención del mosquito tigre y le da herramientas para ejecutar medidas de prevención y control para evitar su proliferación. La satisfacción y efectividad hace recomendable que, dado el contexto de globalización y cambio climático, la medida se extienda en la ciudad y se implemente en los programas municipales.

REFERENCIAS

1. Donati L, Carrieri M, Bellini R. A door-to-door strategy for *Aedes albopictus* control in Northern Italy: efficacy, cost-analysis and public perception. *Vector Biol. J.* 2020; 5(1):10-37532.
2. Baldacchino F, Bussola F, Arnoldi D, Marcantonio M, Montarsi F, Capelli G, Rizzoli A. An integrated pest control strategy against the Asian tiger mosquito in northern Italy: a case study. *Pest Management Science.* 2020; 73(1):87-93.

Palabras clave: mosquito tigre; *A casa teva*; prevención; control.

CO-41

La enfermedad de Lyme en Galicia 2014-2021

Íñiguez Pichel E, Naveira Barbeito G, Caamaño Isorna F

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

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por vectores están creciendo a nivel global y representan un grave problema de salud pública. La enfermedad de Lyme (EL) es la enfermedad zoonótica más común en Europa y América del Norte. Las bacterias del complejo *Borrelia burgdorferi sensu lato* son los agentes causantes de la enfermedad y se transmiten a humanos y animales a través de la picadura de garrapatas infectadas, del género *Ixodes*.

OBJETIVOS

Describir la incidencia de la enfermedad de Lyme en Galicia en el período 2014-2021.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo de la enfermedad de Lyme registrada en Galicia. Los datos de las infecciones fueron extraídos del Conjunto Mínimo Básico de Datos de Altas Hospitalarias (CMBD-AH) y de la historia clínica electrónica (IANUS).

RESULTADOS

La incidencia global de la EL, referida al período estudiado, fue 2,15 casos por 100 000 habitantes año (c/105 h-a) y se observó una tendencia creciente en los 8 años de estudio. Esta incidencia fue superior en hombres. En el grupo etario 65-74 años se alcanzaron las tasas específicas más elevadas, seguido del grupo de 5-9 años de edad.

Por territorios, Lugo es la provincia que presenta valores superiores de incidencia (11,93 c/105 h-a) y Pontevedra la que alcanza los valores mínimos (0,45 c/105 h-a). La comarca de A Fonsagrada, sigue siendo la que tiene una incidencia más elevada (98,36 c/105 h-a), habiéndose ampliado la zona geográfica con incidencias altas, al igual que está ocurriendo en otros países.

CONCLUSIONES

Las incidencias observadas, muy superiores a la media española, y similares a otros territorios europeos

considerados endémicos, avalan la inclusión de determinadas zonas de Galicia en vigilancia endémica de la EL. No obstante, para obtener una imagen epidemiológica clara a nivel europeo, se necesita con urgencia la estandarización de los sistemas de vigilancia, e incluir una implementación más amplia de definiciones de casos comunes. Se precisa conocer mejor la distribución de las garrapatas del género *Ixodes*, su densidad y grado de infestación por *Borrelia* para conocer la dinámica de la enfermedad en Galicia. Se debe enfatizar en medidas de prevención, centradas en las comarcas con mayores incidencias de EL en Galicia.

REFERENCIAS

1. Burn L, Vyse A, Pilz A, Tran TMP, Fletcher MA, Angulo FJ, et al. Incidence of Lyme Borreliosis in Europe: A Systematic Review (2005-2020). Vector Borne Zoonotic Dis Larchmt N. 2023 Apr;23(4):172-94.
2. Blanchard L, Jones-Diette J, Lorenc T, Sutcliffe K, Sowden A, Thomas J. Comparison of national surveillance systems for Lyme disease in humans in Europe and North America: a policy review. BMC Public Health. 2022 Dec;22(1):1307.
3. Orden SSI/445/2015, de 9 de marzo, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 2210/1995. BOE nº 65, de 17 de marzo.

Palabras clave: enfermedad de Lyme; garrapatas; *Ixodes*; *Borrelia burgdorferi*; Galicia; zoonosis.

CO-42

Actuaciones en Galicia tras la detección de 2 casos de fiebre hemorrágica Crimea-Congo en El Bierzo

Íñiguez Pichel E, Noguera Couceiro R, Rodríguez Muíños M, Naveira Barbeito G, Muñoz Mendoza M, Árias Vazquez M

Consellería de Sanidad. Xunta de Galicia
elvira.iniguez.pichel@sergas.es

FINALIDAD

Describir las actuaciones para hacer frente y mejorar la respuesta, ante la posible circulación del virus de la fiebre hemorrágica Crimea-Congo (VFHCC) en Galicia.

CARACTERÍSTICAS

La fiebre hemorrágica Crimea-Congo (FHCC) es una enfermedad de declaración obligatoria que se manifiesta con fiebre, cefalea y dolores musculares. En pocos casos evoluciona hacia formas graves con manifestaciones hemorrágicas. Se transmite a través de la picadura de garrapatas del género *Hyalomma*, también se puede transmitir persona a persona por contacto con la sangre o secreciones de una persona enferma.

Hyalomma marginatum se ha identificado en 21 ayuntamientos de Galicia a través de la Red Gallega de Vigilancia de Vectores (REGAVIVEC). Ha aumentado su número exponencialmente a lo largo de estos años y se está encontrando en zonas con diferentes variables meteorológicas.

Aunque en Galicia no se han detectado casos de FHCC, en 2022 sí se confirmaron dos casos en el Bierzo, comarca leonesa que limita con la provincia de Ourense.

Ante la proximidad geográfica y la posibilidad de que circulara el virus en Galicia, se hicieron las siguientes actuaciones en 2023: búsqueda del patógeno en garrapatas, estudio de seroprevalencia de anticuerpos frente al VFHCC en animales, revisión de la metodología muestral y de los centros/organismos colaboradores y capacitación de profesionales.

RESULTADOS

De las 15 garrapatas del género *Hyalomma* analizadas (Centro Nacional de Microbiología mediante RT-PCR), todas resultaron negativas a VFHCC.

Se actualizó el Protocolo de vigilancia y manejo de casos de FHCC y se difundió entre el personal sanitario de hospitales y centros de salud.

Para el estudio de seroprevalencia en animales, se analizaron por ELISA, 445 sueros de caballos, bovinos, cabras y perros. 13 resultados positivos (San Xoan do Río, Vilamarín, Paderne de Allariz, Vilamarín, A Veiga, Viana do Bolo, Folgoso, Verín).

Se incluyó a Galicia en el estudio nacional de seroprevalencia en animales silvestres 2022-2023. 150 sueros analizados. 1 muestra positiva (Pobra de Trives).

Se capacitaron a 200 profesionales sanitarios en el año 2023 a través de 4 actividades formativas (medicina, enfermería, personal de Salud Pública) en vectores con interés en salud pública. Se planificó formación en el 2024 para otros colectivos (educación, ayuntamientos, farmacias comunitarias).

CONCLUSIONES

Los resultados de seroprevalencia parecen confirmar la hipótesis de circulación del VFHCC en Galicia. De momento no se han identificado garrapatas infectadas, ni confirmación de casos, por lo que hay que descartar falsas positividades, así como diseñar futuros estudios de seroprevalencia en personas y animales con un mayor tamaño muestral.

Es preciso modificar los procedimientos de muestreos en el medio ambiente, priorizando muestreos centinela por zonas, para conocer mejor la distribución y densidad de garrapatas.

Las medidas de capacitación de la ciudadanía y profesionales, se consideran imprescindibles, siendo una prioridad para la salud pública gallega.

Palabras clave: *Hyalomma*; VFHCC; zoonosis; vectores; Galicia; ReGaViVec.

CO-43

Primer caso humano autóctono de fiebre del Nilo Occidental en la Comunitat Valenciana: actuaciones ambientales

Gil-Cayuela C, Martínez Domínguez E, Martínez López S, López Ferrer J, Carbó Malonda R, Navarro Calderón E

Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana
gil_carcay@gva.es

INTRODUCCIÓN

El virus del Nilo Occidental (VNO) circula en un ciclo enzoótico entre mosquitos ornitofílicos del género *Culex* y aves. Los mosquitos infectados pueden transmitir el VNO a través de su picadura tanto a humanos como équidos, pudiendo dar lugar a la enfermedad infecciosa conocida como fiebre del Nilo Occidental (FNO). Estas infecciones son mayormente asintomáticas (80 %) en humanos. Los casos sintomáticos suelen ser leves y presentan síntomas similares a la gripe. Menos del 1 % presentan cuadros graves con signos de encefalitis, meningoencefalitis o meningitis. El 14 de agosto de 2023 se notificó a Sanidad Ambiental, de la Dirección General de Salud Pública (DGSP), un caso de sospecha baja de FNO en una mujer con síntomas de fiebre, vómitos, exantema y meningitis. El 17 de agosto se recibió confirmación de serología positiva frente a FNO por parte del servicio de Epidemiología.

OBJETIVOS

Para prevenir, vigilar y controlar las enfermedades de transmisión vectorial, se activó el Procedimiento de actuaciones ambientales ante casos y brotes de la DGSP.

MATERIAL Y MÉTODOS

El 17 y 18 de agosto se realizaron inspecciones entomológicas en un radio de 1 500 metros alrededor del domicilio del caso, abarcando el casco urbano y parte de la zona rural. Se inspeccionaron todas las masas de agua (acequias, imbornales) y se realizaron muestreos larvarios. El muestreo de adultos se abordó mediante aspirador entomológico en zonas de actividad de mosquitos y zonas de refugio, y de forma pasiva mediante la instalación de una trampa BG-Sentinel. Los adultos capturados fueron enviados al laboratorio de la DGSP para el análisis de VNO mediante métodos moleculares. Paralelamente, la DGSP activó la difusión web de consejos a la población para la eliminación de focos de cría a nivel domiciliario y para la protección frente a picaduras de mosquitos.

RESULTADOS

En la vivienda del caso no se detectaron focos de cría de mosquitos. En cuanto a la zona urbanizada, se revisaron un total de 136 focos (imbornales) encontrando larvas de mosquito en 18 focos y adultos en 11. La inspección de las zonas ajardinadas de la vía pública detectó presencia de adultos no elevada, recomendándose tratamiento adulticida en zonas cercanas a imbornales activos. En el área rural se revisaron 60 acequias que se descartaron como focos al estar secas o presentar agua con corriente y/o peces larvívoros. Tras los tratamientos larvicidas y adulticidas se inspeccionaron los focos activos en primera inspección, identificando un único imbornal positivo y no observándose adultos.

CONCLUSIONES

Los tratamientos realizados fueron efectivos, recomendándose tratamiento larvicida de refuerzo en el imbornal positivo y reforzar la vigilancia de los focos potenciales del núcleo urbano y de la zona rural (acequias) ante posibles episodios de precipitaciones. No se detectó circulación vírica en las muestras recogidas en el perímetro del caso.

REFERENCIAS

1. Colpitts TM, Conway MJ, Montgomery RR, Fikrig E. West-Nile-Virus: biology, transmission, and-human-infection. Clin-Microbiol-Rev.2012-Oct;25(4):635-48.
2. Petersen LR, Brault AC, Nasci RS. West-Nile-virus: review-of-the-literature. JAMA. 2013-Jul-17;310(3):308-15.
3. Chancey C, Grinev A, Volkova E, Rios M. The-global-ecology-and-epidemiology-of-West-Nile-virus. Biomed-Res-Int. 2015; 2015:376230.

Palabras clave: virus del Nilo occidental; fiebre del Nilo occidental; mosquito; vector; *Culex*.

CO-44

Gestión de un caso importado de dengue en zona turística con antecedentes de casos autóctonos

García Janer R¹, Gumá Torá M¹, Giménez Durán J², Chordá Olmos A³

¹Servicio de Salud Ambiental y ²Servicio de Epidemiología. Dirección General de Salud Pública del Govern de Illes Balears. ³Lokímica, delegación Baleares
rgarcia@dgsanita.caib.es

FINALIDAD

Descripción de las actuaciones de salud ambiental realizadas frente a la notificación de un caso de dengue importado en Ibiza, en urbanización turística de un municipio con antecedentes de dos casos autóctonos el año anterior, por tanto, en un escenario 2b según el Plan Nacional de Vectores, al objeto de: evitar otra transmisión autóctona; validar la eficacia del protocolo de seguimiento de casos importados de arbovirosis en Baleares; mejorar la coordinación con todos los actores implicados.

CARACTERÍSTICAS

Notificación clínica de caso al Servicio de Epidemiología (SE) que realizó encuesta epidemiológica. La persona afectada residía en una vivienda unifamiliar con jardín en un complejo turístico. Refirió picaduras durante dos días.

Traslado del caso al Servicio de Salud Ambiental (SSA) y activación del protocolo de seguimiento establecido:

- Evaluación del riesgo de transmisión autóctona en función de: datos climatológicos y ambientales del domicilio del caso y su entorno; medidas de autoprotección del paciente frente a picaduras; actuaciones realizadas por el Ayuntamiento en vigilancia y control entomológico.
- Realización de inspección entomológica (IE) en el área definida por el SSA para determinar la presencia y el nivel de actividad vectorial (focos de cría y adultos) y en su caso, ejecución de tratamientos y su seguimiento posterior.

RESULTADOS

El caso confirmado, importado de Tailandia, estuvo los últimos 4 días del periodo de viremia en Ibiza. La encuesta ambiental al paciente y la evaluación de variables constataron un riesgo muy alto de transmisión autóctona

al no haber adoptado medidas de autoprotección en contexto de alta actividad vectorial.

Como consecuencia de los casos autóctonos del año anterior, el Ayuntamiento disponía de una empresa de servicios biocidas (ESB) especializada en control de vectores que había realizado controles rutinarios previos en la zona y que permitió la realización inmediata de la IE tras la evaluación.

Durante la IE localizaron múltiples focos de cría que eliminaron o trataron; identificaron y reportaron importante actividad vectorial; e informaron a la dirección del complejo y a usuarios sobre las medidas de protección y preventivas a adoptar. El SSA también reforzó posteriormente esta última acción.

Como consecuencia, el SSA requirió tratamientos larvicidas y adulticidas urgentes del área, realizados justo después de la IE.

La ESB realizó visita de seguimiento una semana después para evaluar la eficacia del tratamiento, detectando algunos focos de cría que fueron eliminados.

Posteriormente, no se ha notificado ningún caso derivado.

CONCLUSIONES

Para actuar con rapidez y eficacia es fundamental: notificación rápida del SE al SSA, la coordinación con el Ayuntamiento y actores implicados; disponer de un protocolo de seguimiento de casos validado; y que la ESB contratada por el Ayuntamiento disponga de conocimientos específicos en control vectorial.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Sanidad. Plan Nacional de Prevención, vigilancia y control de enfermedades transmitidas por vectores, abril 2023.

Palabras clave: vectores; arbovirosis; caso.

CO-45

Lecciones aprendidas en un brote por *Cryptosporidium* spp.

Roca Vela MA, Gayán Margelí N, Alonso Urreta MI

Dirección General de Salud Pública Aragón
mialonsou@aragon.es

FINALIDAD

Recoger las lecciones aprendidas durante la gestión de un brote hídrico causado por *Cryptosporidium* spp.

CARACTERÍSTICAS

Se reflexiona sobre las lecciones aprendidas en la gestión de un brote hídrico por *Cryptosporidium* spp, a tener en cuenta para crisis posteriores debidas a riesgos sanitarios emergentes.

RESULTADOS

Se detectó un brote de GEA en un municipio, de aproximadamente 11 000 habitantes. Por sospecha de brote hídrico se realizó inspección del abastecimiento, toma de muestras y restricción de consumo del agua por precaución. En este análisis la turbidez y *Clostridium* no superaron los valores de la normativa para determinar *Cryptosporidium* spp.

Se conoce que el agente causal es *Cryptosporidium* spp. por coprocultivo en afectados, detectándose posteriormente en el agua de la captación, salida de ETAP y red de la población.

Se gestiona el brote considerando los cuatro abastecimientos que comparten captación de agua, abarcando una zona limítrofe con las Comunidades de Navarra y Castilla y León:

- Se amplía la restricción en el uso de agua en los cuatro municipios: prohibido beber, cocinar, lavar dientes.
- Se informa de la situación y difunden recomendaciones para enfermos y población general.
- Se trabaja en determinar el foco y solucionar el brote.

Se requiere coordinación y cooperación con las comunidades limítrofes, ayuntamientos afectados, departamentos competentes en medio ambiente y ganadería, Universidad de Zaragoza, protección civil, Guardia Civil que muestrea aguas arriba superando

el área geográfica de Aragón, servicios de vigilancia epidemiológica, laboratorios y empresas privadas.

El brote epidemiológico revirtió con las medidas restrictivas e información a las personas con sintomatología, población vulnerable y población general.

Al no estar establecido un límite de *Cryptosporidium* spp. en agua de consumo, se toma el nivel de 0,1 unidades de *Cryptosporidium* spp. o sus ooquistes/litro como referencia para establecer escenarios y tomar decisiones.

No existen en España biocidas autorizados para la eliminación de *Cryptosporidium* spp. y sus ooquistes en agua de consumo o en infraestructuras en contacto con el agua.

Se realizó limpieza y desinfección de las infraestructuras de los abastecimientos con un biocida tipo 4 y se instalaron sistemas de desinfección ultravioletas en todos los abastecimientos afectados.

CONCLUSIONES

Ni *Clostridium* ni turbidez fueron valor predictivo de *Cryptosporidium* spp.

Son necesarios valores cuantitativos de referencia para la toma de decisiones.

Existe un bajo número de laboratorios acreditados para la determinación de *Cryptosporidium* spp, en concreto para aguas brutas, y con variabilidad de técnicas que dificultan su elección.

Deben reforzarse los mecanismos de cooperación entre comunidades autónomas.

Es de vital importancia la coordinación entre administraciones y la información a la población y a los medios.

Palabras clave: *Cryptosporidium*; agua de consumo; brote; GEA.

CO-46

La plaga *Lissachatina fulica* y su potencial impacto en la salud ambiental del municipio de Santiago de Cali-Colombia

Varela R, Aranaga C, Correa A, Quintero M

Universidad Santiago de Cali
rubenevm@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La plaga caracol africano (*Lissachatina fulica*), ha emergido como un gran desafío para la salud ambiental en Iberoamérica; especialmente por su difícil control poblacional, ya que su hermafroditismo y su alta capacidad de sobrevivencia, le permiten multiplicarse y adaptarse incluso a condiciones climáticas adversas. Originario de África, este molusco terrestre ha colonizado progresivamente las Américas, generando múltiples desafíos a la salud ambiental. Aunque, en apariencia es inofensivo, el caracol africano sin duda es una amenaza para la estrategia *One Health*, la biodiversidad y la seguridad alimentaria de Iberoamérica.

OBJETIVOS

Aumentar el conocimiento de la historia natural de la plaga caracol africano y determinar el riesgo a la salud humana y animal en el municipio de Santiago de Cali.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, entre los años 2016-2019 en el distrito especial de Santiago de Cali, a partir de una base de datos de caracoles africanos urbanos y periurbanos, capturados por la autoridad ambiental del municipio de Cali (DAGMA) en sus 22 comunas. Este estudio inicial, se complementó en el año de 2023, con muestras de tejido de manto, para estudiar la presencia de parásitos y bacterias presentes en el manto del caracol. Utilizando técnicas moleculares como la qPCR múltiple para parásitos desarrollada y estandarizada en nuestro laboratorio y métodos automatizados para la identificación de bacterias resistentes a partir del sistema VITEK.

RESULTADOS

Los datos indican que el caracol invadió las 22 comunas de la ciudad, con un número cercano a los 1 000 caracoles por hectárea. Sin embargo, esta cantidad puede variar de acuerdo a variables climáticas, muy marcadas en la ciudad como el fenómeno de El Niño al aumentar las lluvias. En esta ciudad, se identificó por primera vez

la presencia del parásito, *Angiostrongylus vasorum* y bacterias patógenas, que incluso tienen resistencia a fármacos de uso en humanos.

CONCLUSIONES

El caracol africano, es una plaga que invadió la ciudad de Santiago de Cali y su control efectivo está lejos de lograrse utilizando solo cuadrillas de control, por el contrario, hay un aumento de su población año a año. Este caracol, es portador de parásitos y bacterias patógenas que son resistentes a fármacos de uso clínico, lo cual puede alterar severamente, todo el ecosistema de la ciudad y generar un alto riesgo para los animales y personas de cohabitan el ecosistema.

REFERENCIAS

1. Celis-Ramírez M, Quintero-Angel M, Varela-M RE. Control of invasive alien species: The Giant African snail (*Lissachatina fulica*) a difficult urban public management challenge. *Journal of Environmental Management*. 2022; 322: 116159.
2. Varela-M RE, Stefany Arias J, Velásquez LE. Estandarización de una prueba múltiple de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real para la identificación de *Angiostrongylus cantonensis*, *A. costaricensis* y *A. vasorum*. *Biomédica* 2018; 38:111-9.

Palabras clave: caracol africano; plaga; *Angiostrongylus*; Resistencia

CO-47

LEPTOSPIROSE – Exemplo de caso *One Health*

Rodrigues dos Santos R, Fialho A, Fernandes S, Nobre C

Unidade Local de Saúde Arco Ribeirinho
raquel.santos@arslvt.min-saude.pt

FINALIDAD

Desenvolver o conhecimento científico desta zoonose - leptospirose, através do estudo de caso referente a dois cidadãos residentes na freguesia de Alhos Vedros (Sul do Tejo em Portugal).

CARACTERÍSTICAS

Investigação epidemiológica realizada através das seguintes etapas: pesquisa; preparação e recolha de dados; análise dos casos e elaboração de relatórios.

Os casos foram notificados à Unidade de Saúde Pública Arnaldo Sampaio(USPAS), em setembro de 2023 através do Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica.

A equipa da USPAS que entrevistou foi constituída por 3 técnicas de saúde ambiental, uma médica interna de saúde pública e um médico de saúde pública - autoridade de saúde.

RESULTADOS

Os dois casos notificados estavam laboratorialmente confirmados. A investigação epidemiológica, em especial o inquérito epidemiológico ambiental, apontou para um possível link de contaminação ambiental, no local de permanência dos doentes - águas paradas, resíduos e roedores.

CONCLUSIONES

A Leptospirose é uma doença infecciosa causada pela bactéria *Leptospira*, que pode estar presente em fluídos, por exemplo, urina de animais infetados (por exemplo, ratos e cães). A transmissão pode ocorrer quando a pessoa entra em contacto direto com estes fluídos, pele, mucosas ou feridas de animais infetados, ou em contacto com água ou alimentos contaminados por estes. Esta doença é na maioria das vezes assintomática ou autolimitada mas em casos graves pode levar à morte. Pode causar sintomas como febre, cefaleia, icterícia, hemorragia e insuficiência renal. O diagnóstico é feito através de exames de sangue e cultura bacteriológica.

O tratamento inclui antibioterapia, hidratação e suporte clínico. Segundo o ECDC, a Leptospirose é a doença zoonótica mais disseminada e prevalente, registando inúmeros surtos em todo o mundo na última década. Na Europa, as regiões mais afetadas são as regiões do Mediterrâneo e do Leste Europeu. Em Portugal, revela uma de importância crescente, principalmente nas últimas décadas, ocorrendo casos fatais no Arquipélago dos Açores, onde a infeção é endémica. Apesar do crescente número de casos, o conhecimento da situação atual em Portugal parece estar longe de corresponder à realidade, algo justificado pelos polimorfismos da doença e inespecificidade da sintomatologia, mas também pela falta de conhecimento relativamente à leptospirose da população em geral.

A leptospirose pode causar surtos epidémicos com implicações na economia e na saúde da população, tornando-a numa doença importante para a saúde pública.

A intervenção das equipas de saúde pública de âmbito local é fundamental na contenção e mitigação de potenciais surtos, bem como na garantia da articulação entre a população e as diferentes entidades com intervenção na resolução dos problemas, o que enaltece o conceito – One Health.

REFERENCIAS

1. Centro Europeu de Prevenção e Controlo das Doenças. Manter a Europa saudável: o ECDC em Ação. [2009; citado em 10 de novembro de 2023] Disponível em: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/pt/publications/Publications/0902_COR_Keeping_Europe_Healthy.pdf.

Palabras clave: leptospirose; zoonoses; saúde pública.

CO-48

Listeria Monocytogenes e a Vigilância Sanitária: Lições de um Estudo de Caso

Fialho A, Rodrigues dos Santos R, Fernandes S, Nobre C

Unidade Local de Saúde Arco Ribeirinho
ana.s.fialho@arslvt.min-saude.pt**FINALIDAD**

Aumentar o conhecimento desta patologia, explorando a origem de um potencial surto de Listeriose, de forma implementar medidas de controlo para mitigar ou evitar repetição deste tipo de evento.

CARACTERÍSTICAS

Estudo de caso referente à suspeita de surto de Listeriose ocorrido em setembro de 2023, numa entidade privada sediada na Moita - área geográfica de intervenção da Unidade de Saúde Pública Arnaldo Sampaio (USPAS). A identificação do problema resultou da vigilância sanitária realizada de forma regular pela USPAS. Não houve notificação da suspeita de doença. Foram efetuadas as seguintes etapas: pesquisa, preparação e recolha de dados, análise dos casos e elaboração dos relatórios, pela equipa constituída por 2 técnicas de saúde ambiental, uma médica interna de saúde pública e um médico de saúde pública - autoridade de saúde.

RESULTADOS

As análises laboratoriais realizadas às amostras testemunho, permitiram concluir a existência de *Listeria monocytogenes* nos alimentos consumidos. Relacionando estes resultados com a avaliação ambiental (estrutura e práticas) e investigação clínica (nº de indivíduos com sintomatologia suspeita) foi possível estabelecer uma potencial relação.

CONCLUSIONES

Os resultados obtidos neste estudo indicam que a falha nos processos e procedimentos de Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos, comumente designado por HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point), juntamente com a falta de condições estruturais nos estabelecimentos do ramo alimentar, desempenharam um papel importante que pode ser favorecedor da contaminação dos alimentos e consequentemente no aumento do risco de toxinfecções.

Apesar da listeriose ser uma doença de notificação obrigatória, não houve qualquer notificação de suspeita

dessa doença. Este aspeto, evidencia a importância da vigilância sanitária constante, assim como o importante envolvimento e articulação com as equipas de saúde pública de âmbito local, no acompanhamento dos agentes comunitários.

Este modelo de atuação potencia a colaboração entre diferentes setores (públicos e privados) e disciplinas, tão importantes para o conceito de "Uma Só Saúde".

REFERENCIAS

1. Magalhaes R, Almeida G et al. Cheese-related listeriosis outbreak, Portugal, March 2009 to February 2012. Euro Surveill. 2015 Apr 30;20(17):21104.

Palabras clave: *Listeria monocytogenes*; zoonoses; saúde pública.

CO-49

Sistema de vigilancia de leishmaniosis en gatos en la Comunidad de Madrid

De la Cruz Pérez M¹, Chicharro Gonzalo C², Iruela Moreno I², García Benzaquén N³, Mañas Urbón J¹

¹ DG Salud Pública Comunidad de Madrid

² CNM (ISC III)

³ VISAVET

⁴ UCM

maria.cruz@salud.madrid.org

INTRODUCCIÓN

La leishmaniosis es una enfermedad parasitaria de transmisión vectorial causada por un protozoo del género *Leishmania*, que se transmite por la picadura de las hembras del género *Phlebotomus*.

El principal reservorio de la leishmaniosis zoonótica en el área mediterránea es el perro, entre otras especies de vertebrados. El hecho de que especies animales, como la liebre o el conejo, hayan cobrado protagonismo como reservorio activo, hace necesario investigar el papel del gato en la dinámica de esta enfermedad vectorial.

OBJETIVOS

Conocer la epidemiología de la enfermedad producida por *L. Infantum* en la población de gatos de la Comunidad de Madrid, así como el papel que juega como reservorio activo, dentro del ciclo biológico en áreas urbanas como periurbanas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Entre los años 2008 y 2018 se muestrearon un total de 1 438 gatos procedentes de diferentes Centros de Protección Animal (CPA) de la Comunidad de Madrid para conocer la seroprevalencia de infección por *L. infantum*. Se utilizó como test serológico de elección la inmunofluorescencia indirecta (IFI) que se realizó en el ISCIII. Fueron consideradas como positivas las muestras que presentaron títulos > 1:100.

En el año 2019, se rediseña el Sistema de Vigilancia de leishmaniosis en gatos, realizando IFI en exudado de hígado (VISAVET-UCM) y reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en bazo y piel (Instituto de Salud Carlos III) de cadáveres de gatos recogidos en diferentes municipios. Se han podido analizar un total de 160 animales.

RESULTADOS

La seroprevalencia acumulada encontrada (2008-2018) fue de 1,8 % (IC 95 %: 1,1–2,5 %). Dicha

seroprevalencia es menor que la establecida en diferentes estudios realizados en gatos, por lo que se rediseñó el Sistema de Vigilancia, incluyendo técnicas de análisis moleculares para determinar la prevalencia.

En el periodo 2019-2023, incluyendo técnicas de análisis molecular, se encontraron 30 gatos positivos, lo que supone una prevalencia acumulada del 18,75 % (IC 95 %: 12,7-24,8), mayor que la del periodo 2008-2018.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los datos de prevalencias publicados en gatos, las técnicas moleculares pueden mostrar prevalencias más reales, confirmando así la importancia de la vigilancia de los gatos ferales como posibles reservorios.

Palabras clave: *Leishmania*; gato; prevalencia; PCR; IFI.

CO-50

Vigilancia de zoonosis no alimentarias en fauna silvestre de la Comunidad de Madrid (2018-2022)

Iriso Calle A, García Benzaquén N, Martínez Alares I, Fúster Lorán F, Junco Bonet A

D.G. Salud Pública. C. M. Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISAVET). Fac. Veterinaria. UCM. Dpto. de Sanidad Animal. Fac. Veterinaria. UCM
andres.irisos@salud.madrid.org

FINALIDAD

La vigilancia de zoonosis en fauna silvestre de la Consejería de Sanidad se inició en 2008. El objetivo de este sistema es conocer la situación de algunas zoonosis no alimentarias de interés para la salud pública¹. Se describen los resultados obtenidos en los cinco últimos años.

CARACTERÍSTICAS

Este sistema cuenta con la colaboración del Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISAVET) de la Universidad Complutense y de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura. En estos años se ha contado con la participación de Patrimonio Nacional.

RESULTADOS

En los últimos cinco años, desde 2018 a 2022 (se excluye el año 2023 por no disponer de todos los resultados analíticos), se han procesado un total de 828 animales y 1 546 muestras de heces, hígado-bazo, hisopos cloacales, traqueales u orofaríngeos que corresponden a 27 especies de aves (211), 11 especies de carnívoros (152), 120 jabalíes, 5 especies de rumiantes (138), 5 de quirópteros (74), 133 lepóridos [liebres (20) y conejos (113)]. Excluyendo estos últimos, los animales que se procesan en el programa de vigilancia de la leishmaniosis. Las muestras proceden de 129 municipios.

Destaca el porcentaje de positivos a hepatitis E en jabalíes, 6,8 % (8 de 118 animales), fiebre Q en rumiantes, 6,1 % (8/132), jabalíes, 4,6 % (5/110) y lepóridos 5,0 % (3/61), toxoplasmosis en carnívoros, 50,4 % (67/133), jabalíes, 32,4 % (36/111), rumiantes, 8,4 % (11/131) y lepóridos, 6,6 % (4/61) y parásitos en jabalíes, 35,5 % (38/107), rumiantes, 23,4 % (30/128) y carnívoros, 22,8 % (26/114). Los resultados de rabia realizados en quirópteros (74) y en carnívoros (2) han sido negativos. Tampoco se han encontrado positivos a Lyme (*Borrelia* spp.) en rumiantes (128), jabalíes (5) ni carnívoros (1). En aves los análisis de virus del Nilo Occidental han sido todos negativos (211), mientras que para clamidiosis se ha obtenido un 0,5 % de positivos (1/211).

CONCLUSIONES

El sistema de vigilancia de fauna silvestre cumple un papel importante en el seguimiento de reservorios y patógenos de interés en salud pública. Entre sus funciones principales se encuentra su integración en sistemas de alerta temprana, junto con la vigilancia epidemiológica y ambiental, en el marco del enfoque *Una Salud*. La experiencia adquirida facilita una respuesta rápida en la gestión de brotes en los que esté implicada la fauna silvestre, como quedó de manifiesto en el brote de leishmaniosis que afectó en 2010 a varios municipios de la Comunidad de Madrid.

REFERENCIAS

1. Iriso A, Medina G, Reinares J, Sevillano O, Escacena C, Benítez P. Red de vigilancia de la fauna silvestre de la Comunidad de Madrid. Comunicación. X Congreso Español y I Iberoamericano de Sanidad Ambiental. A Coruña 28, 29 y 30 de octubre de 2009. Rev. Salud Ambient. 2009(1): 13-14.

Palabras clave: fauna silvestre; vigilancia epidemiológica; reservorio; zoonosis no alimentarias.

CO-51**Programa Europeo UNITED4Surveillance. Subprograma OneHealth en el seguimiento de enfermedades transmitidas por vectores**

Macías Magro D, García-Núñez A, Sánchez Peña CM, Marchena Fernandez FJ, Lorusso N, Ameyugo Catalán U

Consejería de Salud y Consumo. Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica
david.macias@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

El paso de la COVID19 por Europa constató la necesidad de establecer mejores sistemas de alerta y actuación conjuntos ante la aparición y diseminación de enfermedades emergentes que puedan ser un riesgo para la población general. En este contexto, la Agencia Ejecutiva Europea en los ámbitos de la Salud y Digital (HADEA) puso en marcha el proyecto UNITED4Surveillance con el fin de mejorar estos sistemas. Este gran proyecto colaborativo está dividido en varios paquetes de trabajo:

- WP1: Coordinación entre colaboradores
- WP2: Detección de brotes
- WP3: Vigilancia hospitalaria
- WP4: "OneHealth"
- WP5: Evaluación
- WP6: Difusión
- WP7: Sostenibilidad

La Consejería de Salud y Consumo de la Junta de Andalucía (CSyC) con la Fundación Progreso y Salud, como organización instrumental, forman parte del subproyecto "OneHealth" que estudia la interacción entre humanos, animales y factores ambientales en la aparición y expansión de brotes epidémicos transmitidos por vectores artrópodos haciendo hincapié en la creación de programas de alerta que incluyan estos parámetros.

Este proyecto se divide en tres subtareas:

- T.4.1: Enfermedades transmitidas por alimentos
- T.4.2: Influenza zoonótica
- T.4.3: Enfermedades transmitida por vectores

De esta última tarea (T.4.3) forma parte la CSyC junto con el Instituto Superiore Di Sanita en Italia (ISS) y el Nacionalinis Visuomenes Sveikatos Centras Prie Sveikatos Apsaugos Ministerijos en Lituania (NVSC). Las patologías estudiadas en este proyecto son las causadas por WNV (virus del Nilo occidental transmitido por mosquitos) y TBEV (virus de la encefalitis transmitida por garrapatas) siendo el ISS y la CSyC encargados de la primera y el ISS y el NVSC.

OBJETIVOS

Consensuado de una metodología para el análisis de las partes interesadas y un mapeo de sistemas y su puesta en marcha.

Planificación de un taller nacional.

MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología del análisis de los agentes interesados se basa en la categorización de estos según dos parámetros: INTERÉS e INFLUENCIA dentro del sistema de vigilancia.

RESULTADOS

En el trabajo de la CSyC los agentes interesados incluyeron desde la ciudadanía andaluza, ayuntamientos, organismos autonómicos (CSyC, Servicio Andaluz de Salud, Consejería con competencias en agricultura y medio ambiente), organismos nacionales (Ministerios de Sanidad, Instituto de Salud Carlos III, Ministerios para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), hasta hospedadores y vectores del virus, generando una matriz de Medelow. Respecto a la vigilancia del WNV, se llevaron a cabo reuniones con las partes interesadas, generando un mapeo que incluye los flujos de información entre ellos para la integración de la vigilancia entomológica, medioambiental animal y humana en el control de la WNV.

CONCLUSIONES

Esto se incluirá dentro del Plan Estratégico Andaluza para la Vigilancia y Control de Vectores Artrópodos con Incidencia Sanitaria (PEVA).

Palabras clave: UNITED4Surveillance; OneHealth; mosquitos; vigilancia entomológica.

CO-52

Investigación a largo plazo de las partículas PM10 en el aire de la Comunidad de Madrid

Giadach Vargas C, Berríos Cintrón ML, Galán-Madruga D

Servicio de Medicina Preventiva. Hospital Universitario Miguel Servet
cgiadach@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El estudio de tendencias a largo plazo del estado de la calidad del aire resulta fundamental dentro del marco de salud pública, dado que la contaminación atmosférica es el principal riesgo medioambiental para la salud humana¹.

OBJETIVOS

Evaluar la tendencia a largo plazo del material particulado (PM10) en la Comunidad de Madrid en el periodo 2005-2022.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se emplearon herramientas de análisis de series temporales para evaluar la magnitud de potenciales cambios, así como el índice de calidad del aire (ICA) para evaluar implicaciones en salud, considerando datos de PM10 de la red de la Comunidad de Madrid y Ayuntamiento de Madrid.

RESULTADOS

Se evidenció una concentración promedio global de PM10 de $21,72 \pm 8,90 \mu\text{g}/\text{m}^3$, exhibiendo niveles de $23,79 \pm 8,77$, $23,31 \pm 9,20$, $20,59 \pm 7,26$, $22,72 \pm 9,22$ y $17,40 \pm 7,84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para estaciones de tráfico urbano, urbano industrial, fondo urbano, fondo suburbano y fondo rural, respectivamente. En términos anuales, se mantuvo una disminución progresiva en la ocurrencia de partículas PM10 a lo largo del estudio como consecuencia de la implementación de los requerimientos establecidos en la legislación europea². Se observó una reducción promedio del 39 % (estaciones urbanas), 46 % (fondo suburbanas y rurales) y 57 % (industriales). La aplicación del estadístico Mann-Kendall evidenció una tendencia general decreciente significativa en todas las estaciones de medida de PM10 (excepto en una). La magnitud de los cambios mostró la siguiente secuencia: estación urbana industrial (mediana de la pendiente de Sen $Q = -0,08$), fondo suburbana (-0,07), fondo rural (-0,05), urbana de tráfico (-0,04) y fondo urbana (-0,03). Se observaron valores promedio de distribución del ICA de 69,81 %,

25,33 %, 3,73 %, 0,80 %, 0,26 % y 0,07 % del nivel 1 al 6, respectivamente. Así, niveles buenos y moderados del ICA se mantuvieron ampliamente en términos globales. Sin embargo, los sitios urbanos sostuvieron excedencias, respecto al nivel límite diario, del 67 % seguidos por las estaciones suburbanas y rurales (25 y 8 %).

CONCLUSIONES

La implementación de los requerimientos legislativos se traduce en una mejora de la calidad del aire, aun existiendo diferencias en cuanto a la magnitud de mejora a lo largo del área estudiada. El nivel de exposición de la población depende de la ubicación. En este sentido, las personas que viven y/o trabajan en entornos urbanos están expuestas a mayores niveles de exposición que aquellas que residen en entornos suburbanos y rurales, evidenciando una sostenibilidad ambiental limitada en zonas urbanas frente al resto.

REFERENCIAS

1. Cárdenas-Escudero J, Broomandi P, Oleniacz R, Cáceres, JO. Performance assessment of air quality monitoring networks. A specific case study and methodological approach. *Air Quality, Atmosphere & Health*. 2023; 16:113–26.
2. Directiva 2008/50/CE del parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. DOUE, nº152, de 11 de junio.

Palabras clave: calidad del aire; material particulado; contaminación atmosférica.

CO-53

Contaminantes emergentes en muestras de aire pasivo en un transecto Iberoamericano

Sánchez Soberón F, Armada Daniel CM, Llompart MA, Azevedo A, Fillman G, Ratola N

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

INTRODUCCIÓN

Existen actualmente numerosos estudios centrados en la presencia y concentración de contaminantes aéreos regulados en diferentes ambientes¹. Sin embargo, el conocimiento que se tiene de la ocurrencia, niveles y dinámicas de compuestos atmosféricos emergentes, tales como almizcles sintéticos (AS) o metilsiloxanos volátiles (MSVs)² es más reducido, especialmente en aquellos ambientes más remotos.

OBJETIVOS

El presente estudio tiene, como objetivo principal, estudiar la presencia y concentración de diez AS y siete MSVs en diversos ambientes latinoamericanos, haciendo uso de una metodología que facilite su puesta en práctica en entornos remotos y presente un bajo impacto ambiental.

MATERIAL Y MÉTODOS

42 muestras de aire pasivo, consistentes en aproximadamente 10 gramos de resina XAD-2, fueron expuestas durante aproximadamente un año a cuatro entornos diferentes (remoto, agrícola, suburbano y urbano) en diferentes países latinoamericanos. Dos disolventes (hexano y hexano-diclorometano 1:1) fueron evaluados para llevar a cabo las extracciones sólido-líquido de los analitos de interés. Estas se basaron en los preceptos de la química sostenible³, haciendo uso de bajos volúmenes de disolventes (50 mL por muestra) para reducir el impacto ambiental del proceso. Los extractos fueron luego inyectados en un cromatógrafo de gases acoplado a un espectrómetro de masas para su posterior análisis. Por último, un Análisis de Componentes Principales (ACP) fue aplicado a los datos obtenidos, como método para elucidar posibles marcadores de cada ambiente.

RESULTADOS

Los resultados muestran que la mezcla de hexano-diclorometano 1:1 presenta mejores valores medios de recuperación (MSVs: $84,0 \pm 5,8$ %, AS $89,4 \pm 5,8$ %) que en

el caso del hexano (MSVs $83,6 \pm 5,7$ %, AS $87,2 \pm 6,4$ %). Sin embargo, las recuperaciones son dependientes del compuesto a analizar. Se detectaron sustancias químicas de todas las familias estudiadas en todos los entornos. Para la mayoría de los compuestos los niveles eran más altos en las áreas suburbanas (Σ ASs: 0,0092-0,19 ng/(g-día) y Σ MSVs: 3,7-19 ng/(g-día)) y sitios urbanos (Σ ASs: 0,054-7,5 ng/(g-día) y Σ MSVs: 0,90-44 ng/(g-día)) que en entornos agrícolas (Σ ASs: 0,046-0,46 ng/(g-día) y Σ MSVs: 4,1-5,6 ng/(g-día)) y remotos (Σ ASs: 0,00057-0,22 ng/(g-día), y Σ MSVs: 0,064-12 ng/(g-día)). Con solo 4 componentes el ACP consigue explicar el 95 % de la varianza, dando lugar a indicadores que serán útiles para conocer origen de fuentes inciertas en futuros estudios.

CONCLUSIONES

El presente estudio ofrece un detallado catálogo de niveles de diferentes contaminantes orgánicos en ambientes diversos, sobre un área extensa. La metodología propuesta, tanto de extracción como de análisis de datos, ha resultado satisfactoria, siendo de gran utilidad para futuros estudios que se planteen el estudio de contaminantes orgánicos emergentes en entornos diversos.

REFERENCIAS

1. Orellano P et al. Environ. Inter. 2020; 142: 105876.
2. Krogseth S et al. Environ. Sci. Technol. 2013; 47 (1): 502-9.
3. United States Environmental Protection Agency. Basics of Green Chemistry. [actualizado en 2023; citado el 18/01/2024] Disponible en: <https://www.epa.gov/greenchemistry/basics-green-chemistry#:~:text=Act%20of%201990-,Definition%20of%20green%20chemistry,%2C%20use%2C%20and%20ultimate%20disposal.>

Palabras clave: áreas remotas; muestreo pasivo; siloxanos; almizcles; química verde.

CO-55

Contaminación del aire y función pulmonar a través de espirometrías en trabajadores de la producción artesanal de ladrillos en Tlaquepaque, Jalisco, México

Vargas Chi M, Medina Orozco M, Figueroa Montaña A, Martínez Abarca J, Baltazar Román R, Davydova Belitskaya V

Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
melisacvc@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Una de las actividades económicas de subsistencia que se han desarrollado en localidades de la periferia de la zona metropolitana de Guadalajara, específicamente en el municipio de Tlaquepaque, es la elaboración artesanal de ladrillos, que tiene un gran impacto en la calidad del aire por las grandes emisiones contaminantes durante todo su proceso de fabricación. Por ello, el siguiente estudio se basa en el análisis y monitoreo ambiental de la calidad de aire, la importancia que representa para la función pulmonar de los trabajadores de dichas zonas, junto con el primer diagnóstico en función pulmonar a través de espirometrías en trabajadores.

Las zonas ladrilleras presentan altos niveles de contaminación ambiental, entre la que destaca la mala calidad del aire y existe un vacío de los efectos en salud en estas poblaciones. Existen pocos estudios enfocados al análisis del sitio, de los trabajadores, de las familias y de la población aledaña a estas zonas¹.

OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto es analizar los niveles de contaminación del aire (PM₁₀, PM_{2,5}, Formaldehído, CO₂) y el primer diagnóstico en las funciones pulmonares de los trabajadores durante la producción artesanal de ladrillos en el municipio de Tlaquepaque.

MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología se basa en cuatro fases principales; la primera: la caracterización de los puntos de muestreo, la segunda el monitoreo de la calidad del aire, con TempTop M2000 (monitor portátil de PM₁₀/PM_{2,5}, PST), la tercera fase con una estación meteorológica portátil para el registro de datos climáticos (temperatura, humedad, dirección y velocidad del viento). La cuarta fase estudio de la percepción social de los trabajadores expuestos y el análisis de su función pulmonar a través de espirometrías y encuestas a los trabajadores de las ladrilleras.

RESULTADOS

Los primeros resultados muestran las diferencias de contaminación en las zonas seleccionadas y los niveles de contaminantes mencionados, junto con los resultados del monitoreo meteorológico en cada una de las zonas, y el panorama de la situación laboral y social de los ladrilleros, junto con el preliminar de las espirometrías realizadas a los mismo, todo esto en el proceso de un correcto desarrollo de proyecto.

CONCLUSIONES

Estamos en vías de conclusiones.

REFERENCIAS

1. Cardoso MM. Estudio de la vulnerabilidad socio-ambiental a través de un índice sintético / Caso de distritos bajo riesgo de inundación: Santa Fe, Recreo y Monte Vera, Provincia de Santa Fe, Argentina. *Caderno de Geografía*. 2017; 27(48):156-83.
2. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Informe sobre desarrollo humano 2006. Más allá de la escasez: poder, pobreza y la crisis mundial del agua. Madrid: Mundi Prensa; 2006.
3. Jerrett M, Gale S, Kontgis C. Spatial Modeling in Environmental and Public Health. *Research Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2010; 7:1302-29.

Palabras clave: calidad; aire; salud; ambiental; contaminación.

CO-56

Erupción del volcán Tajogaite en la isla de La Palma (Islas Canarias, España): experiencia del CNSA como LNR en su labor de apoyo a la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Canarias

Sánchez Íñigo FJ, García Dos Santos-Alves S, Castaño Calvo A, Cañas Portilla A, Monge Villaverde S, Vilches Sarasate J

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

FINALIDAD

En el marco de la erupción del volcán Tajogaite, iniciada el 19/09/2021 en la isla de La Palma, el Centro Nacional de Sanidad Ambiental (CNSA) prestó, a través del Laboratorio Nacional de Referencia (LNR) de Calidad del Aire, servicios de apoyo a la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Canarias. Esto se materializó en la determinación de contaminantes atmosféricos complementarios a los que ya venían siendo determinados por la Red, para facilitar la toma de decisiones en materia de prevención de la salud de la población frente a la exposición a contaminantes en aire ambiente provenientes del volcán^{1,2}.

CARACTERÍSTICAS

El LNR planificó una serie de campañas para realizar la toma de muestras y posterior determinación analítica de la concentración de ácido clorhídrico (HCl) en el entorno de la zona en la que la colada de lava entraba en contacto con el océano (10 puntos de muestreo), y de partículas PM10 y PM2,5 en Los Llanos de Aridane y Fuencaliente (poblaciones más cercanas al foco eruptivo), con el objetivo adicional de conocer su composición en cuanto a metales pesados y carbono (orgánico, elemental y total).

RESULTADOS

Respecto al HCl, las concentraciones en general fueron muy inferiores al valor objetivo (VO) medio diario de 50 µg/m³ contemplado en el RD 102/2011. El análisis de la composición en cuanto a metales pesados mostró que las concentraciones en PM2,5 respecto a los metales con valores legislados para PM10, fueron muy inferiores tanto para el VL de Pb, como los VO de Cd, As y Ni. Con respecto a los datos de concentración en ng/m³ de carbono (orgánico, elemental y total), los resultados obtenidos fueron muy similares a los medidos en zonas no contaminadas³.

CONCLUSIONES

Los valores de concentración encontrados, tanto para HCl, metales pesados asociados PM y carbono, estuvieron dentro de los límites legislados o informados en la literatura científica. En consecuencia, para estos contaminantes no se produjeron riesgos sobre la salud de la población afectada. Por otro lado, la insularidad y el contexto catastrófico complicaron la ejecución de esta colaboración. Se recomienda fomentar entre las redes de calidad del aire el desarrollo de protocolos a seguir en posibles escenarios de emergencia ambiental.

REFERENCIAS

1. Ruggieri F et al. Potentially harmful elements released by volcanic ash of the 2021 Tajogaite eruption (Cumbre Vieja, La Palma Island, Spain): Implications for human health. *Sci Total Environ.* 2023; 905:167103.
2. Milford C et al. Impact of the 2021 La Palma volcanic eruption on air quality: Insights from a multidisciplinary approach. *Sci Total Environ.* 2023; 869:161652.
3. Querol X et al. Variability of carbonaceous aerosols in remote, rural, urban and industrial environments in Spain: implications for air quality policy. *Atmospheric Chemistry Physics.* 2013; 13: 6185-6206.

CO-57

Tráfico urbano, pandemia y calidad de aire. Variabilidad de la concentración de PM10 en el centro de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Zavatti J, García S

Universidad Metropolitana para la Educación y el Trabajo (UMET)
jorgezavatti@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Al publicar en septiembre de 2021 la "WHO global air quality guidelines" la OMS señala que la contaminación del aire es la mayor amenaza ambiental para la salud humana. En dicha guía, se proponen reducciones para los niveles guía de calidad de aire (NGCA) establecidos en 2005, que en el caso de PM10 pasaron de 20 a 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media anual). Asimismo, la OMS ha señalado que el 99 % de la población global vive en ambientes donde la calidad del aire no es apropiada, tal es el caso de los centros urbanos.

OBJETIVOS

Este trabajo se propone estimar el impacto del tráfico automotor en la calidad del aire urbano y su relación con el NGCA para PM10, aprovechando los datos de monitoreo obtenidos antes, durante y después de la pandemia de Covid-19 en un sector céntrico de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomaron los promedios diarios de la concentración de PM10 obtenidos por el Gobierno local en una estación de monitoreo ambiental ubicada en el sector céntrico de CABA. Luego, se calcularon los promedios de PM10 correspondientes a los segundos trimestres (abril-mayo-junio) de los años 2018, 2019, 2020 y 2023. Las comparaciones entre las medias trimestrales de PM10 se hicieron mediante pruebas de "t", asumiendo varianzas desiguales. Las estimaciones del flujo de vehículos en las cercanías de la estación de monitoreo se obtuvieron procesando información de densidad de tráfico publicada en el portal web del Gobierno de CABA.

RESULTADOS

Los promedios de PM10 correspondientes a los segundos trimestres de los años 2018, 2019, 2020 y 2023 respectivamente fueron: 26,2; 26,8; 15,2 y 29,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Las comparaciones entre las medias de los respectivos trimestres para los pares de años 2018-2020; 2019-2020 y 2023-2020 resultaron en todos los casos estadísticamente

significativas para $p < 0,000001$. Los flujos de automotores para las horas pico de tránsito (9 a 18 horas en días hábiles) en el sitio donde se tomaron las mediciones de PM10 fueron superiores a los 1 000 vehículos/hora en los segundos trimestres de los años 2018, 2019 y 2023, mientras que en el año 2020 (pandemia de Covid-19 y bajo "aislamiento social") la densidad de tráfico del correspondiente trimestre fue de menos de 100 vehículos/hora.

CONCLUSIONES

A partir del "experimento natural" de reducción de actividad que posibilitó la pandemia de Covid-19, con fuerte impacto en Argentina a partir del segundo trimestre de 2020, se puede concluir que, a menos que se reduzca la densidad de tráfico a menos del 10 % de los niveles de pre y post pandemia, o se modifiquen sustancialmente los patrones de movilidad urbana, será un enorme desafío alcanzar en CABA el estándar de concentración en aire de PM10 de 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que propone la OMS.

Palabras clave: PM10; pandemia; tráfico automotor.

CO-58

Nuevo enfoque toxicológico y epidemiológico para estimar el impacto sobre la salud de los contaminantes atmosféricos

González Caballero MC, de Alba González M, Fernández Agudo, Tarazona Lafarga JV

Unidad de Evaluación de Riesgo. Centro Nacional de Sanidad Ambiental. Instituto de Salud Carlos III
mcgonzalez@isciii.es

INTRODUCCIÓN

Los efectos sobre la salud asociados a la exposición a contaminantes atmosféricos son el resultado de combinaciones multifactoriales complejas. En los últimos años han adquirido gran relevancia los enfoques integradores para la evaluación de riesgo de sustancias químicas, como los *Adverse Outcome Pathways* (AOP), para conceptualizar las interacciones químico-biológicas y sus efectos a lo largo de los diferentes niveles de organización biológica. Sin embargo, esta aproximación sigue centrándose en los efectos adversos apicales observables en el estudio, sin avanzar hasta el impacto último sobre la salud¹. Por otro lado, existe gran cantidad de información epidemiológica² disponible para muchos contaminantes atmosféricos.

OBJETIVOS

Proponer un nuevo concepto: "*Health Impact Pathways (HIPs)*", que pretende integrar los datos existentes, procedentes tanto de los estudios humanos como de animales, aplicando para ello metodologías probabilísticas de evaluación de riesgos. Utilizando como prueba de concepto el NO₂ y el SO₂.

MATERIAL Y MÉTODOS

El efecto observado puede progresar y dar lugar a efectos más graves para la salud; puede ser compensado funcionalmente por el individuo; o incluso puede recuperarse por completo mediante mecanismos de reparación. La relación concentración-adversidad se concibe como una progresión en la probabilidad de que una determinada población desarrolle patologías que, en última instancia, se traducen en aumentos del impacto sobre la salud de la población.

Como primer paso de la metodología se realizó una revisión bibliográfica, con un posterior metaanálisis respaldado por el juicio de expertos con el fin de establecer: a) redes AOPS, b) criterios cuantitativos para puntuar los efectos toxicológicos (indicadores de adversidad), c) un modelo que relacione la exposición al contaminante y la adversidad.

RESULTADOS

El NO₂ produce alteraciones en las vías y el epitelio respiratorio (bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares) que inicialmente provocan respuestas celulares/tisulares. A mayores niveles de exposición (concentración/tiempo), estos efectos evolucionan hacia alteraciones estructurales (tejidos/órganos) y, posteriormente, hacia efectos adversos funcionales, que repercuten en la salud individual. Paralelamente, se produce una respuesta celular que puede evolucionar hacia la autoinmunidad (aumentando la probabilidad de desarrollar asma) y también incrementar la susceptibilidad frente a infecciones de las vías respiratorias. Si bien el SO₂ comparte la afectación respiratoria e inmunológica, los mecanismos que conducen a ella no son exactamente iguales. La posibilidad de inducir asma está más contrastada mientras que no se ha descrito el incremento de la susceptibilidad a enfermedades infecciosas, describiéndose además alteraciones cardiovasculares secundarias. Estas líneas de adversidad pueden tener repercusiones en la salud de la población, relacionadas con el aumento de la tasa de mortalidad respiratoria y no accidental descrita en los estudios epidemiológicos.

CONCLUSIONES

Utilizando el concepto de HIA, podrían traducirse las mediciones que se realizan de contaminantes ambientales, en los programas de monitorización, en riesgos relativos para la población.

REFERENCIAS

1. <https://doi.org/10.1016/J.ENVRES.2022.114650>.
2. <https://www.who.int/europe/publications/item/9789240034228>.

Palabras clave: *Health Impact Pathways*; contaminantes atmosféricos; enfoques integradores.

CO-59

Guía para la optimización de impactos en salud en la implantación de medidas para la mejora de la calidad del aire en entornos urbanos

Martín Gandul C, Madrid Verdugo E, Moya Ruano LA

Consejería de Salud y Consumo. DGSPyOF. Servicio de Sanidad Ambiental. Sector EIS. Junta de Andalucía
cecilia.martin@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

La calidad del aire es uno de los principales determinantes de la salud. Según datos de la OMS, unos 4,2 millones de muertes en todo el mundo están relacionadas con ella. Se realizan importantes esfuerzos para su mejora, pero, tradicionalmente, los instrumentos de control son diseñados con un enfoque estrictamente ambiental, por lo que no siempre se aprovecha la oportunidad de optimizar los impactos en salud de las medidas.

OBJETIVOS

Esta guía se presenta en un formato accesible y de lectura sencilla para que las administraciones y organismos competentes en poner en marcha actuaciones de mejora de la calidad del aire dispongan de una herramienta de ayuda para tomar decisiones informadas y diseñar estrategias que mitiguen los riesgos y aprovechen las oportunidades.

MATERIAL Y MÉTODOS

La guía se estructura por grupos de medidas según los sectores diferenciados en los Planes de Mejora de Calidad del aire de Andalucía. Estos grupos se subdividen a su vez en metas y acciones. Incluye también casos de éxito ya implantados. La búsqueda de la evidencia en la que se apoyan las medidas propuestas contempla informes de experto, artículos científicos y de prensa e informes de organismos públicos y privados, nacionales e internacionales.

RESULTADOS

Las medidas están agrupadas en los siguientes sectores: 1. Movilidad; 2. Residencial, comercial e institucional; 3. Industrial y uso de productos químicos; 4. Agrícola y forestal; 5. Actividades de extracción, construcción y demolición. Se describen 12 metas detallando los efectos positivos y las precauciones a considerar en cada caso y su alineamiento con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Se muestran 44 acciones en formato ficha con el ámbito

de aplicación (8 tipologías), descripción, tiempo estimado de implantación, personas destinatarias y otros aspectos a considerar.

CONCLUSIONES

Queda mucho margen de mejora en la implantación de planes y/o medidas de reducción de la contaminación, que se traduciría en un nuevo enfoque centrado en la mejora integral de la salud, buscando sinergias con otros determinantes y/o priorizando la aplicación de medidas en grupos vulnerables o que sufren inequidades en la exposición a la contaminación.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM 2.5 and PM 10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2021.
2. Fariña J, Higuera E, Román E, Pozo E. Guía para planificar ciudades saludables. Ministerio de Sanidad, FEMP. Madrid, 2022;
3. Impacto sobre la salud de la calidad del aire en España. Plan Nacional del Aire II. Medida 5. 2019.

Palabras clave: calidad del aire; salud; medidas; contaminación atmosférica.

CO-60

Experiencias en el desarrollo e implantación de sistemas de monitorización activa e inteligente de la calidad del aire en ambientes laborales

Palau JL, Dieguez García JL, Mayor Alabu AM, Gonzalez Fernandez E, Salvador Hermosilla J

Centro Tecnológico ITENE
Joseluis.palau@itene.com

FINALIDAD

La vigilancia y prevención de la salud ambiental está experimentando grandes avances con la incorporación de nuevas tecnologías *low cost* y respuesta rápida a la presencia en aire de contaminantes y material micro- y nano-estructurado. Esta comunicación presenta experiencias de monitorización de material particulado en atmósferas de dos sectores industriales: el del procesado de áridos y el sector cerámico.

CARACTERÍSTICAS

El sistema experto desarrollado para el sector del procesado de áridos a cielo abierto consiste en la combinación integrada de herramientas de modelización de dispersión de contaminantes (modelo AERMOD), una red de sensores de estado sólido y un algoritmo de decisión y aprendizaje inteligente (*Machine Learning* e Inteligencia Artificial).

La segunda experiencia es el desarrollo de un nuevo sensor de detección y cuantificación en tiempo real de sílice cristalina respirable (SCR) en ambientes laborales. Actualmente se identifican dos metodologías de referencia, pero resultan costosas para ser utilizadas de manera rutinaria por las pymes. Por ello, en los últimos años existen intentos de desarrollar nuevos sensores de detección que abaraten sensiblemente los costes. En esta comunicación presentamos uno que utiliza la espectroscopía RAMAN.

RESULTADOS

La primera experiencia muestra el sistema experto de vigilancia y toma de decisiones que está instalado en una planta de procesado de áridos. Su implementación ha demostrado su eficacia a la hora de decidir, de manera automática y autónoma, las actuaciones a realizar a partir de la información meteorológica de la zona, la suministrada por la red de sensores y parámetros de actividad laboral.

La segunda experiencia muestra el desarrollo del sensor de SCR, actualmente en fase de prototipado. Se muestran resultados de las primeras mediciones realizadas en ambientes laborales de la industria del sector cerámico.

CONCLUSIONES

Tras dos años de desarrollo se ha implantado de manera exitosa un sistema experto de monitorización y toma de decisiones para minimizar los niveles de concentración de material particulado en aire derivados de las actividades propias del procesado de áridos a cielo abierto, con resultados que muestran variabilidades explicadas del orden del 40 % en condiciones ambientales y topográficas complejas.

Por otro lado, la implantación emergente de la espectroscopía RAMAN en el ámbito de la detección de la SCR en tiempo real y condiciones industriales es un reto tecnológico importante actualmente. Los trabajos desarrollados recientemente muestran resultados esperanzadores a raíz de las pruebas realizadas en ambientes laborales del sector cerámico.

REFERENCIAS

1. Cimorelli AJ, Perry SG, Venkatram A, Weil JC, Paine RJ, Wilson RB, Lee RF, Peters WD, Brode RW. Aermom: A dispersion model for industrial source applications. *J.Appl.Meteor.* 2005; 44:682-93.
2. Zheng L, Kulkarni P, Birch ME, Ashley K, Wei S. Analysis of Crystalline Silica Aerosol Using Portable Raman Spectrometry: Feasibility of Near Real-Time Measurement. *Analytical Chemistry.* 2018; 90(10):6229-39.

Palabras clave: calidad del aire; seguridad laboral; industria 4.0; prevención; salud ambiental.

CO-63

Vigilancia microbiológica de *Legionella* spp. a partir de muestras de origen ambiental en el periodo 2010-2023 en España

González-Rubio JM, Bocero-Guerrero A, Cascarejo A, González-Camacho F

Centro Nacional de Microbiología- ISCIII
jmgonzalez@isciii.es

INTRODUCCIÓN

La legionelosis es una enfermedad causada por diferentes especies del género *Legionella*, siendo *Legionella pneumophila* (Lpne) la especie principal responsable de la mayoría de los casos. Se trata de una enfermedad de declaración obligatoria en España y es necesario adoptar medidas para el control y la prevención de la enfermedad. En este contexto, es necesario conocer los resultados microbiológicos de los aislados de procedencia ambiental. Existen estudios previos de la estructura poblacional de Lpne a nivel regional^{1,2}. En este estudio se analizan las características fenotípicas y genotípicas del género *Legionella* a nivel nacional de los últimos 14 años.

OBJETIVOS

Analizar los aislados ambientales de *Legionella* spp. recibidos en el Laboratorio Nacional de Referencia en el periodo 2010-2023.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron 10 632 aislados ambientales procedentes de la base de datos del CNM-ISCIII.

RESULTADOS

El número de muestras procedentes del Programa de Vigilancia ha ido disminuyendo a lo largo de los años (valores próximos al 90 % hasta un 48 % en el año 2023). Por otro lado, las muestras relacionadas con casos esporádicos han ido aumentando desde un 2,38 % en el año 2010 hasta un 27,17 % en el año 2023.

Lpne representa el 88,58 % de los aislados, y dentro de esta especie, el SG1 representa el 73,84 %. En el 2,65 % de las muestras recibidas no se logró identificar al microorganismo.

Dentro de SG2-14, los más frecuentes son SG3 (14,52 %), SG6 (18,24 %) y SG8 (18,20 %). La caracterización fenotípica determinó que un 29,06 % de las bacterias

Lpne SG1 pertenecen al subgrupo Pontiac (MAb 3/1 +) y un 68,21 % a los subgrupos Bellinghan y Olda (MAb 3/1 -). Y dentro de este grupo mayoritariamente fueron OLDA (55,16 %).

Los datos muestran una variabilidad genética con 68 secuenciotipos diferentes en 507 muestras analizadas, siendo ST1 el más frecuente (32,64 %) seguido de ST42 (10,45 %), ST23 (9,47 %) y ST20 (5,13 %).

Las especies más frecuentes dentro de las 29 especies identificadas en 938 muestras por PCR es *L. anisa* (41,36 %) seguida de las especies *L. londinensis* (5,94 %), *L. feelei* (5,44 %) y *L. rubrilucens* (5,22 %).

CONCLUSIONES

Los aislados ambientales relacionados con casos esporádicos o asociados a brotes muestran una tendencia al alza. Disponer de estas muestras es de gran importancia tanto a nivel clínico, para relacionar el posible foco de infección, como para el estudio de las características de la bacteria que puedan ser asociadas a virulencia.

REFERENCIAS

1. Quero S, Párraga-Niño N, Barrabeig I, Sala MR, Pedro-Botet ML, Monsó E, et al. Population structure of Environmental and Clinical *Legionella pneumophila* isolates in Catalonia. Scientific reports. 2018;8(1):6241.
2. Sánchez-Busó L, Coscollà M, Palero F, Camaró ML, Gimeno A, Moreno P, et al. Geographical and Temporal Structures of *Legionella pneumophila* Sequence Types in Comunitat Valenciana (Spain), 1998 to 2013. Applied and environmental microbiology. 2015;81(20):7106-13.

Palabras clave: *Legionella*; vigilancia microbiológica; aislados ambientales, secuenciotipo.

CO-64

Resultados del muestreo de *Legionella* spp. en sistemas de agua sanitaria en el control oficial realizado durante 2021, 2022 y 2023 en les Illes Balears. Toma de muestra y cultivo dentro del alcance de la acreditación por ENAC, según la UNE-EN ISO/IEC 17025

Burgués Mestre V, Panadés Morey K, Gumá Torá M, Torres Vicens M, Carrasco Escrig G, Matheu Vaquer A

Conselleria de Salut de les Illes Balears
vburgues@dgsanita.caib.es

FINALIDAD

La Dirección General de Salud Pública de les Illes Balears es la autoridad sanitaria encargada de velar por el cumplimiento de las normativas relacionadas con el control y la prevención de la legionelosis. Esta actividad la realiza el personal técnico del servicio de Salud Ambiental, organizando campañas de inspección y toma de muestras.

CARACTERÍSTICAS

Conscientes de la importancia del procedimiento del muestreo para evaluar eficazmente los resultados obtenidos, en 2016 la toma de muestras de agua para el análisis de *Legionella* spp. se incluyó en la acreditación del Laboratorio de Salud Pública por ENAC según la norma UNE-EN ISO/IEC 17025. Los inspectores del servicio de Salud Ambiental empezaron a formar parte del sistema de calidad del Laboratorio y fueron cualificados para el muestreo en base a un método interno. En el alcance de la acreditación del Laboratorio también consta el recuento de *Legionella* spp. en aguas e identificación de *L. pneumophila*, según la ISO 11731.

El procedimiento normalizado de trabajo del método de muestreo tiene en cuenta la ecología de la bacteria y todos aquellos puntos que puedan suponer un riesgo para el crecimiento y la dispersión de la bacteria.

RESULTADOS

Entre el año 2021 y 2023, se han recogido un total de 1 512 muestras en sistemas de agua sanitaria. Los cultivos han presentado una tasa de positividad muy similar entre agua fría y caliente. En cambio, el contaje de las ufc/L ha resultado superior en agua caliente.

CONCLUSIONES

Atendiendo a los resultados obtenidos, no se debe despreciar el riesgo de las redes de agua fría sanitaria

durante el control oficial para la prevención y el control de la legionelosis. Además, es necesario continuar con su vigilancia con el fin de aumentar los conocimientos sobre la ecología de la bacteria y así obtener una protección mayor de la salud de la población.

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. BOE nº 171, de 18 de julio.
2. Real decreto 487/2022, de 21 de junio, por el cual se establecen los criterios sanitarios para prevenir y controlar la legionelosis. BOE nº 148, de 22 de junio.
3. UNE 100030 Prevención y control de la proliferación y diseminación de Legionela en instalaciones. AENOR International, S.A.U. Abril 2017.

Palabras clave: legionelosis; toma de muestras; acreditación; resultados; riesgo.

CO-65

Los scrubbers: ¿Dispersores de *Legionella*?

Belver Comin AI, Curto Panisello MJ, Besolí García MP, Munt Bartolich M, Camp Batalla J, Belver Comin AI

Agència de Salut Pública de Catalunya
aisabel.belver@gencat.cat

FINALIDAD

Identificar y ampliar el conocimiento en otras instalaciones de riesgo de propagación de *Legionella* spp. que, por las características de su funcionamiento, se puedan considerar posibles focos de emisión de aerosoles con presencia de *Legionella* spp., para incluirlas en el estudio ambiental de brotes comunitarios y casos de legionelosis en la comarca del Vallés Oriental en Barcelona.

El Vallés Oriental se caracteriza por tener una elevada concentración de empresas del sector industrial químico y farmacéutico, entre otros. Este tipo de empresas requieren, con el fin de disminuir las emisiones a la atmósfera, de instalaciones de lavado de gases (*scrubbers*)¹ que utilizan agua y cuyo funcionamiento es asimilable al de una torre de refrigeración.

CARACTERÍSTICAS

La tasa de incidencia de legionelosis en los últimos años en el Vallés Oriental (y Occidental) es muy superior al de Cataluña (13,18 % frente al 8,03 % respectivamente en 2023) según los datos disponibles².

En 2018 se estudiaron dichas instalaciones en las comarcas del Vallés Oriental y Occidental. En el 2023, partiendo de las conclusiones de ese estudio y del conocimiento de los factores de crecimiento de la bacteria según el pH y temperatura se ha realizado visitas a empresas en la comarca Vallés Oriental.

Partiendo de un censo de 48 industrias con este tipo de instalación, proporcionado por el DACC, se identificaron 167 *scrubbers*. El criterio de selección de empresas para el estudio se basó en los parámetros del agua circuito (pH entre 4 y 10; temperatura <70 °C) y su ubicación en relación a brotes, resultando una selección previa de 17 empresas (25 % censo).

Visita y muestreo del agua de los circuitos de *scrubber*.

Método análisis: cultivo y recuento de colonias de *Legionella pneumophila* y PCR.

RESULTADOS

Muestreo en 10 empresas de las cuales 2 muestras dieron un cultivo resultado positivo a *Legionella pneumophila* sg 2-15 y el sg 1, es decir, un 20 % de las empresas y un total de 35 *scrubbers* analizados.

CONCLUSIONES

Los *scrubbers* son instalaciones que no están exentas de crecimiento de *Legionella* spp. Debería considerarse incluirlas en los estudios ambientales de brotes en zonas urbanas con polígonos industriales cercanos, así como diferenciarlas en un apartado específico en la normativa vigente³.

Las características de funcionamiento de estas instalaciones requieren de medidas correctoras específicas a implementar en caso de detección de resultados positivos que pueden no estar contemplados o ser distintos de los previstos en la normativa vigente de control de la legionelosis y estas deberían tener en consideración las instrucciones del fabricante.

REFERENCIAS

1. Norma UNE 100030:2023 Prevención y control de la proliferación y diseminación de *Legionella* en instalaciones.
2. Butlletí epidemiològic de Catalunya.
3. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis. BOE nº 148, de 22 de junio.

Palabras clave: *Legionella*; *scrubbers*; emisión; gases; dispersión.

CO-67

Prevención de la legionelosis en los sistemas de agua de clínicas dentales

Valero Muñoz N, Lleó Leida T, Gómez Gutiérrez A, Vargas Leguas H, González Durán R

Agència de Salut Pública de Barcelona
nvalero@aspb.cat

FINALIDAD

En la Agencia de Salud Pública estudiamos las fuentes de exposición a legionelosis que se identifican en las investigaciones epidemiológicas de los casos notificados. Desde el año 2016 inspeccionamos los sistemas de agua a presión de clínicas dentales porque son instalaciones susceptibles de propagar aerosoles de agua. El objetivo de esta comunicación es mostrar los principales resultados de las investigaciones realizadas durante los últimos 10 años.

CARACTERÍSTICAS

Hemos inspeccionado 5 clínicas dentales por la investigación de casos de legionelosis que habían realizado algún tratamiento dental durante el período de incubación de la enfermedad. En las visitas recogemos muestras de agua y escobillones de puntos representativos del sistema de agua. El Servicio de Microbiología determina la identificación de *Legionella pneumophila*, el recuento de *Legionella* spp. y el recuento de *Legionella pneumophila*. En algunos casos también analizan la detección de *Legionella* ssp. y de *Legionella pneumophila* según el método PCR.

RESULTADOS

Hemos recogido y analizado 23 muestras de agua y 18 escobillones. En dos de las cinco clínicas investigadas hemos detectado *Legionella* spp., pero en ninguna muestra se confirma la identificación de *L. pneumophila*.

Los recuentos de *Legionella* spp. se detectan principalmente en el agua de los grifos de las unidades dentales, con recuentos que van desde las 100 ufc/L a las 35 000 ufc/L. No hemos confirmado la presencia de *Legionella* en ninguna muestra del agua de origen, con lo que se sospecha que los conductos de las pequeñas tuberías de plástico de las unidades dentales podrían ser fuente de proliferación para la bacteria. En las 3 clínicas restantes, no detectamos *Legionella* en ninguna de las muestras. Ninguna de las clínicas visitadas dispone de un plan de prevención y control de la legionelosis ni sigue las recomendaciones de buenas prácticas en centros de

odontología establecidas por el Departament de Salut de la Generalitat¹.

CONCLUSIONES

No hemos podido confirmar la exposición en ninguno de los casos investigados en clínicas dentales. Sin embargo, esta experiencia muestra que los sistemas de agua de las clínicas dentales pueden ser un foco de infección de legionelosis y justifica que estén incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 487/2022². Los titulares de las clínicas investigadas desconocen cómo implantar planes de prevención y control de la legionelosis, por lo que es necesario que se desarrollen guías técnicas especializadas.

REFERENCIAS

1. Manual de prevenció de les infeccions en els centres d'odontologia: Manual de bones practiques [Manual de prevención de las infecciones en los centros de odontología: Manual de buenas prácticas]. 1ª edición Barcelona. Direcció Professional d'Ordenació Professional i Regulació Sanitària. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya. 2016.
2. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE núm. 148, de 22 de junio.

Palabras clave: clínicas dentales; legionelosis; prevención.

CO-68

Dos motivos para tener miedo de ir al dentista. El torno y la *Legionella*

Agudo García B, Irisarri Orta J, García Hernández A, Osés Santesteban EM, Saldaña Zabalegui C

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

INTRODUCCIÓN

En marzo de 2022 se recibe notificación de un caso de legionelosis de una persona residente en comunidad limítrofe que fue tratada en una clínica dental Navarra.

En mayo se reciben tres casos de residentes en Navarra coincidiendo en la encuesta epidemiológica en haber sido tratados en la misma clínica dental.

OBJETIVOS

Investigar si el posible foco de infección es la clínica dental, común en los tres casos iniciales y casos posteriores.

MATERIAL Y MÉTODOS

Programa de vigilancia y control de casos de legionelosis de la Comunidad Foral de Navarra.

Informes de identificación/cuantificación del laboratorio del Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra.

Informes de identificación de cepa emitidos por el Instituto de Salud Carlos III.

RESULTADOS

Se detectó presencia de *Legionella* tanto en la red de agua de la clínica como en los sillones dentales.

CONCLUSIONES

A pesar de ser considerados por los Colegios Oficiales como de bajo riesgo, las instalaciones en clínicas dentales con un deficiente mantenimiento son capaces de provocar brotes de legionelosis.

Las instalaciones una vez contaminadas deben ser objeto de vigilancia continuada.

Palabras clave: dentista; *Legionella*; brote; Navarra.

CO-69

Obras desafortunadas sin control, ¿qué más quiere *Legionella*?

Agudo García B, Ferrer Gimeno T, Irisarri Orta J, García Hernández A, Osés Santesteban EM, Saldaña Zabalegui C

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

INTRODUCCIÓN

En agosto de 2019 se recibe notificación de un caso de legionelosis de una persona foránea que se alojó en un edificio monumental de Navarra.

En noviembre de 2020 se recibe notificación de un caso de legionelosis de una persona foránea que se alojó en el mismo edificio monumental de Navarra.

En septiembre de 2022 se reciben notificaciones de dos casos de legionelosis de dos personas foráneas que se alojaron en el mismo edificio monumental de Navarra.

Las instalaciones una vez contaminadas deben ser objeto de vigilancia continuada.

Palabras clave: *Legionella*; brote; Navarra; obras; planos.

OBJETIVOS

Investigar la causa de la recurrencia de casos relacionada con el edificio estudiado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Programa de vigilancia y control de casos de legionelosis de la Comunidad Foral de Navarra.

Informes de identificación/cuantificación del laboratorio del Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra.

Informes de identificación de cepa emitidos por el Instituto de Salud Carlos III.

RESULTADOS

Se detectó presencia de *Legionella* en la red de agua caliente sanitaria de la instalación.

No se lograba eliminar totalmente la bacteria a pesar de los tratamientos realizados.

CONCLUSIONES

Un mal diseño en una de las reformas y la ausencia de planos actualizados impedían el correcto tratamiento de la instalación.

CO-70

Descripción de un caso de legionelosis asociado a un sistema de recogida y reutilización de aguas pluviales

Ravé García A, Ruiz Ruiz JC, Gamez Martín C, Mariscal Quero M, Castro Jurado MN, Pérez García I

AGS Este de Málaga-Axarquía
ana.rave.sspa@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

En julio de 2018, se publica la Norma Europea UNE -EN 16941-1:2018. Aprovechamiento del Agua de Lluvia. Según esta norma, todas las construcciones y edificaciones que cuenten con zonas verdes o comunes deberían almacenar, a través de un depósito, las aguas pluviales recogidas en los tejados y terrazas del propio edificio y otras superficies impermeables no transitadas por vehículos ni personas, siendo cada vez más frecuentes los establecimientos que reutilizan estas aguas pluviales sin evaluar la existencia de otros riesgos como la proliferación de *Legionella*.

OBJETIVOS

Descripción de un caso de legionelosis asociado a un establecimiento hotelero con sistema de recogida y reutilización de aguas pluviales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Realizamos un estudio descriptivo transversal ante la declaración de un caso de legionelosis ocurrido en 2023 en un alojamiento turístico de un municipio de la Axarquía. El establecimiento contaba con un sistema de recogida y reutilización de aguas pluviales para la descarga de las cisternas de los inodoros, sin que dicha instalación tuviese un sistema de desinfección del agua almacenada y sin incluirla en el programa de mantenimiento del establecimiento. Para la recogida de datos, se utilizó el protocolo de vigilancia y alerta de legionelosis del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Andalucía.

RESULTADOS

Tras la declaración de un caso de legionelosis asociado a un alojamiento turístico y siguiendo el proceso de legionelosis, se giró inspección a las instalaciones y se observó, junto a otras instalaciones, la existencia de un depósito que recogía las aguas procedentes de la lluvia y que según manifestaba el propietario, SOLO se utilizaba para el llenado de las cisternas de los inodoros. Se constató que no se estaban realizando correctamente

las labores de revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección y se concluyó que el establecimiento implicado podría ser el foco causante del caso declarado; se procedió en consecuencia a la toma de muestras de agua en las diferentes instalaciones para la detección de *Legionella* por la técnica de PCR, donde se comprobó que en todas las muestras se detectó *Legionella* spp.

CONCLUSIONES

Ante el ciclo de sequía en el que nos encontramos, cada vez se hace más necesario diseñar instalaciones que nos permitan el máximo aprovechamiento de los recursos hídricos; sin embargo, debemos valorar el riesgo para la salud pública en todos los usos del agua.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis. BOE núm. 148, de 22 de junio.
2. Norma Europea UNE -EN 16941-1:2018. Aprovechamiento del Agua de Lluvia.
3. Protocolo de Vigilancia y Alerta de Legionelosis. (2018). Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Andalucía.

Palabras clave: *Legionella*; epidemiología; salud pública.

CO-71

Aplicación de las técnicas de secuenciación genómica para la determinación del origen de un brote de *Legionella*

Piñeiro Sotelo M, Perez Castro S, Bellver Moreira P, Vazquez Estepa A, Gonzalez Garcia MI, Barran Cepeda A

Dirección General de Salud Pública.Xunta de Galicia
marta.pineiro.sotelo@sergas.es

INTRODUCCIÓN

En noviembre de 2023 se declara un brote de legionelosis con 10 casos en A Guarda, provincia de Pontevedra. En la misma época se detectan hasta 11 casos más en ayuntamientos del sur de la provincia de Pontevedra, y se conoce un brote de 7 casos en Portugal en municipios cercanos a A Guarda.

OBJETIVOS

Describir la utilidad de la secuenciación genómica para determinar los casos pertenecientes a un brote de *Legionella* y la fuente de exposición de origen.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se hace un estudio genético de muestras positivas a *Legionella*: 8 muestras clínicas, pertenecientes a personas de 6 ayuntamientos, y 12 muestras ambientales (dos de la misma época y localización del brote, y 10 diferentes para establecer comparaciones).

Se realizó genotipado SBT (Ratzow et al. 2007) basado en PCR y NGS, rMLST (pubMLST) y cgMLST (chewBBACA) basados en NGS (DNAPrep, iSeq, nextSeq, Illumina, San Diego, USA). Se realizó análisis filogenético con cepas referencia (Zayed et al., 2023).

RESULTADOS

En las muestras clínicas, se identificó el ST2938 en los 6 casos en que fue posible obtener la información de los 7 genes incluidos en el tipado basado en secuenciación (SBT) y un ST compatible en los 2 casos restantes. Un patrón común de genes de resistencia y un mismo MLST ribosomal (rMLST) y basado en genoma core (cgMLST) de 3 casos representativos de los que se disponía de aislado bacteriano, confirman a nivel genómico un origen común del brote.

El estudio filogenético basado en cgMLST caracterizó la cepa del brote como cepa Lens, previamente descrita como causante de brotes en Europa.

En las muestras ambientales se detectaron 7 STs diferentes, descartando estas localizaciones como fuente del brote. Se observa que el ST1 fue el predominante (5 de 12), encontrándose en muestras de diferente procedencia (Porriño, Ourense, Arnoia, Tui). El ST99 se encontró en dos muestras procedentes de Arteixo.

CONCLUSIONES

La vigilancia genómica permitió establecer la relación entre casos de legionelosis, que en principio no se relacionarían. La secuenciación del genoma permitió además descartar las fuentes ambientales estudiadas como origen del brote y realizar un árbol filogenético de variantes circulantes en Galicia.

Se precisa conocer datos de secuenciación de las muestras del brote portugués para confirmar/descartar un origen común.

Mantener la vigilancia genómica en tiempo real a nivel ambiental y clínico permitirá una detección temprana de posibles focos ambientales y monitorizar brotes futuros.

REFERENCIAS

1. Ratzow S et al. DOI: 10.1128/JCM.00261-07.
2. Silva M et al. DOI: 10.1099/mgen.0.000166.
3. Zayed AR et al. DOI: 10.3390/microorganisms11020449.

Palabras clave: *Legionella*; secuenciación genómica.

CO-72

Implementación de la tecnología BioAlert Lp15 como sistema de alerta temprana para *Legionella pneumophila* en la red de distribución de agua caliente sanitaria del Hospital Virgen de la Arrixaca

Fittipaldi M, Soria Soria E, López Rosagro P, Granados Oller D, Tomás Borja A, Yáñez Amorós MA

Labaqua SAU
mariana.fittipaldi@ielab.es

FINALIDAD

El nuevo marco legislativo por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis (RD 487/2022) destaca la importancia de contar con un Plan de Prevención y Control de *Legionella* (PPCL) o un Plan Sanitario de *Legionella* (PSL). En la misma línea, el nuevo RD 3/2023 sobre los criterios higiénicos sanitarios del agua de consumo exige un Plan Sanitario del Agua (PSA) para instalaciones prioritarias, como son los hospitales. En base a la necesidad de nuevas estrategias de prevención y control de infecciones nosocomiales como la legionelosis, se ha llevado a cabo en el Hospital Virgen de la Arrixaca (Murcia) junto con el apoyo de la empresa LABAQUA, un estudio piloto enfocado en la evaluación de una nueva tecnología (BioAlert LP15, BIOALERT SOLUTIONS) de alerta temprana de *Legionella* en la red de distribución del agua caliente sanitaria del hospital (ACS).

CARACTERÍSTICAS

BioAlert Lp15 es una solución automatizada para el monitoreo continuo y *on site* de *Legionella pneumophila* en los sistemas de agua industriales que permite liberarse de las tareas de toma de muestra y que permite controlar y registrar datos a distancia. Esta tecnología emplea la PCR en tiempo real como método de detección. El estudio piloto de esta tecnología comprendió la instalación y puesta a punto del equipo, la toma de muestra y el análisis diario y/o semanal de tres líneas diferentes del circuito de ACS del hospital.

RESULTADOS

Los resultados emitidos por el equipo fueron contrastados con los resultados obtenidos por las técnicas de cultivo según norma UNE EN ISO/IEC 17025:2017. De esta forma se obtuvo una estrategia de análisis basada en el uso de un árbol de decisión, para la cual se define un valor umbral de intervención y se analizan los resultados en su conjunto para la toma de decisiones. Durante el periodo de trabajo con el BioAlert se realizaron 101 determinaciones de *Legionella* spp. por

cultivo, de las cuales 60 arrojaron resultados positivos. La estrategia establecida para el sistema BioAlert identificó estos positivos con un porcentaje de acierto del 77 %. Este porcentaje fue mayor para los recuentos por cultivos superiores o iguales a 100 UFC/L siendo 86 %.

CONCLUSIONES

Si bien es necesario realizar más estudios que confirmen estos resultados, los mismos son muy alentadores para el uso potencial de esta tecnología como estrategia de alerta temprana de contaminación por *Legionella* en los circuitos de agua. Sobre todo, teniendo en cuenta que el RD 487/2022 establece en su Anexo VIII "Medidas a adoptar en función de los resultados analíticos de *Legionella* spp." para los sistemas de agua sanitaria un valor umbral para la adopción de medidas de 100 UFC/L (2 log de UFC/L) de *Legionella* spp.

Palabras clave: control de *Legionella*; red de agua caliente sanitaria; sistema de alerta; PPCL.

CO-73

Aplicación de la evaluación de riesgo según ISO100030:2023 en instalaciones sanitarias con riesgo de proliferación y diseminación de *Legionella*

Vilà i Vendrell I, Arjona López L, Abad Riao M, Esparraguera Cla C, Ortega Plaza O, Castro Sot P

Dipsalut
ivila@dipsalut.cat

FINALIDAD

El RD 487/2022 determina que los titulares de las instalaciones que puedan ser susceptibles de convertirse en focos de propagación de la legionelosis tienen la obligación de prevenir la proliferación de *Legionella*. Pueden optar por elaborar un Plan de Prevención y Control de *Legionella* o un Plan Sanitario de *Legionella* (PSL). El PSL debe estar basado en una evaluación del riesgo y debe estar adaptado a las particularidades y características de cada instalación.

La norma UNE 100030:2023 proporciona una herramienta para la evaluación del riesgo que consiste en 12 hojas de cálculo para las principales tipologías de instalaciones.

Dipsalut ofrece programas de gestión y control de instalaciones de titularidad municipal con riesgo para la transmisión de legionelosis, implantados en más de 500 instalaciones sanitarias de la provincia de Girona.

Aplicar las matrices de evaluación de riesgo de normativa ISO 100030:2023 y detectar los aspectos que dificultan su implementación en instalaciones de agua sanitaria.

CARACTERÍSTICAS

Implementación de la evaluación del riesgo con las matrices propuestas en el anexo J de la normativa ISO 100030:2023.

Detección de similitudes entre la matriz de agua caliente sanitaria (ACS) y agua fría sanitaria (AFS).

Detección de los factores de riesgo que no pueden ser informados directamente y los que no se encuentran suficientemente valorados.

RESULTADOS

De los 42 campos a informar en ACS y los 43 campos en AFS, existen 9 campos diferentes entre las 2 matrices

y otros 9 campos con diferente ponderación del riesgo o valores límite.

Con la información disponible, 24 campos de las 2 matrices no pueden ser informados directamente, aunque en todos los casos se indica el riesgo a asignar. Motivos:

- Nuevos parámetros, se necesita 1 año con datos (17)
- Difícil determinación del riesgo (5)
- Prueba analítica o autocontrol no previsto por el RD487 (2)

Factores de riesgo que no se han incluido en la matriz, o que su riesgo se ha infravalorado:

- ACS y AFS: uso discontinuo de la instalación. Válvulas de drenaje.
- ACS – Retorno: presencia de *Legionella*. Equilibrado. Mantenimiento continuo temperatura ≥ 50 °C en todas las derivaciones. Máximo 5 metros o 3 litros entre los puntos finales y el circuito de retorno.
- ACS – Acumulación: sistemas de precalentamiento a temperatura de riesgo. Relación altura/diámetro. Conexión serie/paralelo.
- AFS – Depósito: purga de sedimentos.

CONCLUSIONES

Para facilitar la evaluación global del riesgo sería conveniente unificar en una única matriz la evaluación de riesgo en AFS y en ACS. Valoraremos elaborar una matriz conjunta con la incorporación de los factores de riesgo no incluidos o infravalorados.

Palabras clave: *Legionella*; instalaciones sanitarias; evaluación del riesgo.

CO-74

Elaboración de una guía práctica para la implantación del Plan Sanitario frente a *Legionella* (PSL)

Navarro-Calderón E, Martínez López S, Bellver Soto J, Hernández García M, Olivares Martínez H, Vilaplana Martínez N

Dirección General de Salud Pública. Conselleria Sanitat. Generalitat Valenciana
navarro_elecal@gva.es

INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis, establece que el titular de una instalación generadora de aerosoles, puede recurrir a la implantación de un Plan de Prevención y Control de *Legionella* (PPCL) o a un Plan Sanitario frente a *Legionella* (PSL), con el objeto de minimizar la presencia, proliferación y dispersión de *Legionella*.

Los requisitos del PPCL se encuentran claramente definidos en la citada norma pero los criterios para la implantación del PSL son más difusos, resultando de gran utilidad establecer las bases de los mismos y unos criterios unificadores para su implantación.

OBJETIVOS

Identificar posibles peligros generales y definir puntos críticos dentro de las instalaciones, para facilitar la implantación y evaluación de los PSL.

Servir de herramienta para establecer, en base al riesgo, reducciones en las frecuencias de mantenimiento y muestreo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de las instalaciones de riesgo más utilizadas y se aplicaron los principios del Análisis de peligros y Puntos de Control Críticos para establecer los Puntos Críticos de cada una de ellas y, en base al riesgo, definir los posibles escenarios en los que reducir frecuencias de mantenimiento y muestreo y cuáles pueden ser estas reducciones.

RESULTADOS

Se estudiaron agua sanitaria, torres y condensadores evaporativos, aguas climatizadas o similares, riegos por aspersión, fuentes ornamentales y lavaderos de vehículos.

Se determinaron 8 puntos críticos asociados a las mismas que incluyeron: Microbiológicos: entrada agua (si no es necesario desinfección posterior); Infradosificación de desinfectante; pH incorrecto (desinfectante pH dependiente); Tª Acumulador; Tª Puntos Terminales; Separador de gotas; Almacenamiento agua ósmosis. Químico: sobredosificación de productos químicos.

Se definieron los escenarios que no permitían la aplicación de reducciones a las frecuencias establecidas para el PPCL y se establecieron las frecuencias máximas de reducción tras la evaluación de riesgo de las instalaciones.

CONCLUSIONES

La implantación de un autocontrol basado en el PSL no puede servir para la reducción de los requisitos del RD 487/2022 si no se establecen criterios estrictos para ello y debe estar siempre basado en el riesgo particular de la instalación implicada.

La elaboración de guías permite dar soporte tanto a titulares como al personal inspector y establecer criterios comunes de actuación.

Se debe continuar con la elaboración de guías que faciliten las actuaciones en otras instalaciones que se encuentren dentro del ámbito de aplicación de la norma.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
2. UNE 100030:2017 Prevención y control de la proliferación y diseminación de *Legionella* en instalaciones.
3. Guía técnica para la Prevención y Control de la Legionelosis en instalaciones. Ministerio de Sanidad.

Palabras clave: *Legionella*; PSL; RD487/2022.

CO-75

Análisis de incumplimientos en las aguas de consumo y su relación con la sequía en la Comarca de la Axarquía

Gámez Martín C, Ruiz Ruiz JC, Ravé García A, Mariscal Quero M, Macias Gómez F, Álvarez Fernández MB

AGS Este de Málaga-Axarquía
carmen.gamez@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

Los ciclos de sequía constituyen un riesgo de primera magnitud en Andalucía y sus impactos ambientales son evidentes por sus repercusiones y conexiones con todas las envolturas planetarias: las aguas, el suelo, la vegetación y la fauna. En el caso de la Comarca de la Axarquía, la sequía adquiere relevancia, siendo una de las zonas en las que la demanda de agua es mayor debido a la actividad de la agricultura, principal fuente de riqueza de la zona. Es indudable que la sobreexplotación de los recursos hídricos, unido a las condiciones climáticas, hacen que empeore no solo la cantidad de los recursos, sino también su calidad.

OBJETIVOS

Analizar los efectos de la sequía y la sobreexplotación de los recursos hídricos sobre la calidad de las aguas de consumo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza análisis observacional sobre la calidad de las aguas de consumo distribuidas en las diferentes zonas de abastecimiento de la Comarca de la Axarquía recurriendo al informe de salida de SINAC denominado "*Resultados No Conformes por Zona Abastecimiento*"; este informe proporciona información sobre los incumplimientos generados en los diferentes boletines de análisis. Se acota la información generada desde el 1 de enero de 2020 hasta el 31 de diciembre de 2023. Los valores paramétricos obtenidos se confrontan con los valores del Anexo I de los Reales Decretos 140/2023 y 3/2023 que sustituye al anterior, ambos sobre la calidad del agua de consumo.

RESULTADOS

Durante el periodo comprendido entre 2020 y 2023 se produjeron en las Zonas de Abastecimiento de la Comarca de la Axarquía un total de 110 incumplimientos. La distribución de los incumplimientos por año fue de 13 incumplimientos en 2020, 4 en 2021, 40 en 2022 y 53 en 2023. Por tipo de incumplimiento, observamos que 24

fueron de tipo microbiológico, siendo tan solo 1 de ellos un incumplimiento del Anexo I parte A del Real Decreto 3/2023; 76 fueron incumplimientos en parámetros químicos del Anexo I partes B y C; 7 fueron debidos a incumplimientos en parámetros organolépticos (color) del Anexo I parte D y 2 incumplimientos en radiactividad.

CONCLUSIONES

Las olas de calor y sequías históricas nos empujan a una crisis hídrica sin precedentes, potenciada por el robo del agua por parte de la agricultura intensiva e industrial en nuestro territorio. En el análisis de situación se pone de manifiesto que durante el año 2022 se produjo un gran incremento en el número de incumplimientos de la calidad del agua con respecto a otros años debido sin duda a la disminución de los recursos hídricos y al efecto de la concentración.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE nº9, de 11 de enero.

Palabras clave: aguas de consumo; contaminación ambiental; salud pública.

CO-76

Efectos sobre la calidad del agua de consumo derivados de la situación de sequía en el Área de Gestión Sanitaria Jerez, Costa Noroeste y Sierra de Cádiz

Chacón González MA, López González J, Moreno Álvarez MM, Rodríguez Reguera I, Orue Vázquez L, Pérez-Rendón Pina L

A.G.S. Jerez, Costa Noroeste y sierra de Cádiz. Unidad de Protección de la Salud
numagocha@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La situación actual de sequía que viene padeciendo Andalucía ha provocado que las masas de aguas superficiales se hayan visto reducidas a niveles históricos, pudiendo haber alterado las concentraciones de ciertos parámetros indicadores de calidad. El abastecimiento objeto del presente estudio, tiene dos tipos de origen, embalse y manantial.

OBJETIVOS

Determinar en qué medida la situación de sequía puede influir en determinados parámetros indicadores de la calidad del agua de consumo humano, en municipios del Área de Gestión Sanitaria Jerez, Costa Noroeste y Sierra de Cádiz.

MATERIAL Y MÉTODOS

A través de un método observacional, longitudinal y cuantitativo, se recopilaron datos analíticos de conductividad, sulfato y aluminio del agua de consumo humano a lo largo de tres años, en infraestructuras de abastecimiento y captación de la zona de estudio. Se procede a la tabulación de datos y análisis estadísticos.

RESULTADOS

Desde enero de 2021, hasta septiembre de 2023, se observa que los niveles de los parámetros considerados se mantienen por debajo de 100 mg/l para sulfato, entre 400 y 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20 °C la conductividad, mientras que el parámetro aluminio presenta valores medios en torno a 80 mg/l. Con posterioridad a ese periodo, se alcanzan concentraciones en torno a 250 mg/l para sulfato, conductividad por encima de 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20 °C mientras que el aluminio conserva las concentraciones medias del anterior periodo.

CONCLUSIONES

A partir del mes de septiembre de 2023 se observa un incremento de hasta 3 veces en la concentración

de sulfatos así como en la conductividad, coincidiendo en el periodo en que todo el agua del abastecimiento procede de agua embalsada y ETAP, dejándose de utilizar agua procedente de manantial, debido a la sequía, por agotamiento de dicho recurso.

Puede concluirse que la situación de sequía está afectando a los parámetros indicadores de la calidad del agua considerados.

REFERENCIAS

- Rodríguez MR, Solera R, Sales D, Quiroga JM. Calidad del agua de la red de suministro de la localidad de Cádiz: influencia de la sequía en el periodo 1992-1998. Ingeniería del agua. 2001; Volumen 8, nº2.
- Rodríguez MR, Vidal L, Sales D, Quiroga JM. Evolución de la calidad de las aguas del embalse de Los Hurones para consumo público (Cádiz, España). Ingeniería del agua 2002; Volumen 9, nº2.
- Informe de Escasez y Sequía. Enero 2024. Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural. Dirección General de Infraestructura del Agua.
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE nº 9, de 11 de enero.
- Decreto 70/2009, de 31 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vigilancia Sanitaria y Calidad del Agua de Consumo Humano de Andalucía. BOJA nº 73, de 17 de abril.

Palabras clave: agua; sequía; sulfato; conductividad; aluminio; captación.

CO-77

Incendios forestales, aguas de consumo y evaluación del riesgo

Peris Andrés JF, Estellés Hervás ME, Girona Molina S, Verdú Ruiz S

Centro de Salud Pública de Valencia
sambiental_valencia@gva.es

FINALIDAD

Evaluar el impacto de los incendios en las infraestructuras del agua de consumo para prevenir efectos negativos sobre la salud de la población.

CARACTERÍSTICAS

El cambio climático constituye uno de los principales problemas para la salud pública. Uno de los efectos asociados a este cambio es el incremento del riesgo de incendios forestales.

En los incendios ocurridos entre los años 2022 y 2023, en municipios del ámbito territorial del Centro de Salud Pública de Valencia (CSPV), resultaron afectadas diversas infraestructuras, principalmente conducciones descubiertas en terreno forestal e instalaciones eléctricas, que provocaron cortes en el suministro de agua y problemas en la desinfección.

RESULTADOS

Contacto con ayuntamientos y operadores de las zonas de abastecimiento para conocer el estado de afectación de las infraestructuras, presencia de cenizas, nivel de desinfectante residual en el agua, turbidez, etc.

Recomendaciones para la protección de la salud de la población:

- uso de agua embotellada.
- en caso de corte en el suministro de agua, recurrir al uso de cisternas móviles autorizadas.
- aumento del nivel de desinfectante residual para evitar riesgos microbiológicos.
- aumento de la frecuencia del control de desinfectante, pH y turbidez en la red de distribución.
- cierre de ventanas y puertas, así como cualquier otra medida que evite la entrada de aire del exterior.

CONCLUSIONES

Dos años después del primer incendio no se han observado alteraciones paramétricas en la calidad del agua de las zonas de abastecimiento afectadas, probablemente porque en este tiempo, debido a la falta de lluvias por la situación de sequía, ha habido una menor infiltración en el terreno evitando la contaminación de los acuíferos. Del mismo modo, la ausencia de lluvias torrenciales ha evitado que se produjeran escorrentías que pudieran arrastrar cenizas hasta las masas de agua superficiales, contaminándolas e impidiendo su uso como captaciones de agua de consumo.

Las situaciones de emergencia por incendios son cada vez más frecuentes, el 58 % de las zonas de abastecimiento pertenecientes al CSPV tienen infraestructuras en terreno forestal, por lo que resulta fundamental incluir este tipo de eventos en la evaluación y gestión de riesgos de las zonas de abastecimiento situadas en zonas forestales. Por este motivo, el Plan Sanitario del Agua debe incluir medidas de actuación para evitar que la calidad del agua de consumo se vea comprometida en caso de incendio.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 3/2023, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE nº 9, de 11 de enero.
2. Resolución de 29 de julio de 2005, de la Conselleria de Turismo y Vivienda, se declaran todos los terrenos forestales de la Comunitat Valenciana zona de alto riesgo de incendio.
3. Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunitat Valenciana.

Palabras clave: incendio; agua de consumo; turbidez; desinfección.

CO-78**Uso del sistema NASA FIRMS para el seguimiento y evaluación del impacto de un incendio forestal en las infraestructuras de agua de consumo**

Blanc Roquer E, Benítez Roselló S, Lardín Mifsut S, Cuerda González M, Gómez Cotino M, Barberá Riera M

Centro de Salud Pública de Castellón
blanc_eli@gva.es

FINALIDAD

Las proyecciones de cambio climático para el sur de Europa apuntan hacia una mayor duración de la temporada de incendios forestales y un incremento en el número de días con riesgo alto de incendio. En el caso de zonas de abastecimiento en áreas forestales, resulta de interés disponer de herramientas que faciliten la evaluación de la afección de las infraestructuras de agua de consumo durante un incendio.

Ante la declaración de un incendio forestal se procedió al empleo de información de satélite para evaluar su alcance y para priorizar las actuaciones de sanidad ambiental dirigidas a garantizar el suministro y calidad del agua de consumo.

CARACTERÍSTICAS

En marzo de 2023 se originó un incendio forestal que derivó en 4 700 hectáreas quemadas y en el desalojo de 4 municipios rurales (< 500 habitantes) del Centro de Salud Pública de Castellón. Los municipios afectados disponen en conjunto de 6 abastecimientos de agua de consumo, que distribuyen entre 6 y 340 m³/día.

Durante el tiempo que estuvo activo el fuego, se realizó un seguimiento de la evolución del incendio y de las áreas quemadas a través de la información proporcionada por el Sistema de Información de Incendios para la Gestión de Recursos FIRMS de la NASA. Para ello, se utilizaron los datos recogidos por el sensor VIIRS para seguir en tiempo real los focos activos del incendio. Con estos datos se fueron elaborando mapas para valorar de manera preliminar la afección a las infraestructuras de agua de consumo censadas. Los mapas se elaboraron con QGIS y permitieron la identificación de las zonas de abastecimiento e infraestructuras potencialmente más afectadas.

RESULTADOS

De manera previa al realojo se realizó visita por parte de técnicas de sanidad ambiental a las zonas de

abastecimiento, priorizando la inspección y toma de muestras en las zonas identificadas como de mayor afección en base a los mapas previamente elaborados.

Los resultados de la visita y del muestreo permitieron la rápida actuación en las zonas de mayor riesgo, en las que se requirió el suministro de agua de boca una vez se produjo el realojo y hasta la adopción de medidas correctoras.

CONCLUSIONES

El uso del sistema FIRMS se mostró de utilidad para dirigir las actuaciones de inspección y muestreo en las zonas de abastecimiento afectadas por el incendio forestal, permitiendo una mayor rapidez en la respuesta.

REFERENCIAS

1. Fire Information for Resource Management System. Disponible en: <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/map/#d:24hrs;@0.0,0.0,3.0z>.
2. RD 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE nº 9, de 11 de enero.

Palabras clave : incendios; agua de consumo.

CO-79

NIAGARA. Control y mitigación de la propagación de la contaminación química, microbiológica y microplástica en depuradoras de agua potable

Hernández-Albors A, Juárez Rodríguez MJ, Alcodori Ramos J, Salvador Hermosilla J, Fito López C

ITENE. Centro Tecnológico
alejandro.hernandez@itene.com

INTRODUCCIÓN

La calidad del medio ambiente, así como la calidad del entorno en el que vivimos, tiene una influencia relevante y significativa en nuestra salud. De hecho, se sabe que este impacto es mayor en los niños menores de 5 años y en las personas de entre 50 y 75 años. Se calcula que alrededor de 12 millones de personas mueren anualmente en el mundo por vivir o trabajar en espacios y entornos altamente contaminados¹. Los contaminantes ambientales, que pueden ser desde agentes químicos hasta microbiológicos, son responsables del desarrollo de enfermedades respiratorias y cardíacas, además de favorecer el desarrollo de ciertos tipos de cáncer. Por ejemplo, en las zonas urbanas donde la actividad industrial es elevada, el acceso al agua potable es muy limitado y la degradación del suelo es notable debido a la presencia de agentes químicos, la probabilidad de desarrollar este tipo de enfermedades es mucho mayor². Además, la reciente pandemia ha puesto de manifiesto la utilidad de rastrear distintas zonas para activar alertas tempranas, lo que acorta considerablemente los tiempos de respuesta³. Por otro lado, se prevé que las personas afectadas por la contaminación química del agua potable aumenten de 1 100 millones en 2 000 a 2 500 millones en 2050, consecuencia de muchos factores, como lo son, el cambio climático, la rápida industrialización y urbanización de espacios, así como un aumento en las actividades tanto agrícolas como ganaderas, entre otros. Con todo esto, se pone de manifiesto la necesidad urgente de desarrollar tecnología capaz de monitorizar la presencia de determinados contaminantes ambientales, así como de eliminarlos antes de que lleguen al consumidor, impactando de forma negativa en su salud.

OBJETIVOS

El objetivo general de NIAGARA es desarrollar una solución integrada para cada una de las amenazas mencionadas que permita a las ETAP: (1) controlar y (2) eliminar sustancias químicas y (3) biológicas presente en el agua potable europea, así como (4) gestionar y minimizar los riesgos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El proyecto NIAGARA pretende desarrollar tecnología innovadora e integrada capaz de controlar y monitorizar contaminantes en distintos puntos de plantas potabilizadoras a través del uso de biosensores. Además, el proyecto NIAGARA, pretende implementar soluciones para la eliminación de estos contaminantes a través de sistemas de desinfección enzimática y química, así como estudiar la difusión de subproductos de desinfección al medio y su impacto en la calidad de las aguas.

RESULTADOS

Los resultados esperables fruto de la investigación realizada a lo largo del proyecto NIAGARA, son:

- Biosensores nanofotónicos multiplexados, integrados y *low-cost*, capaces de monitorizar en tiempo real la calidad química de las aguas en la planta potabilizadora.
- Desarrollo de sistemas enzimáticos para la degradación y eliminación de contaminantes químicos, microbiológicos, así como de micro- y nanoplásticos.
- Desarrollo de modelos teóricos para el estudio de la dispersión de contaminantes y en especial de subproductos fruto de su degradación.

Validación de un piloto capaz de integrar todas las tecnologías desarrolladas en el marco del proyecto para la monitorización de la calidad de las aguas en plantas de potabilización.

CONCLUSIONES

El proyecto NIAGARA afrontará diferentes retos que viran entorno a la gestión integral del agua y los recursos hídricos. Para tal fin, se desarrollarán tecnologías disruptivas en el ámbito de la monitorización y la

eliminación de contaminantes emergentes, precedentes de la actividad agrícola y producción alimentaria, como es el caso de fármacos, pesticidas, microorganismos y micro-/nanoplásticos. Además, a través del uso de herramientas informáticas y con los datos obtenidos fruto de la monitorización de estos contaminantes, será posible generar nuevos sistemas de vigilancia más robustos y fiables. Finalmente, a través de los resultados generados en el proyecto, sobre los nuevos contaminantes emergentes, su eliminación y el estudio de los diferentes mecanismos de formación y dispersión en la planta depuradora, será posible actualizar la Directiva actual sobre agua potable, así como otras con relevancia para el EEE, como es el caso de la 2008/105/CE.

REFERENCIAS

1. Office of Disease Prevention and Health Promotion. Disponible en: <https://health.gov/healthypeople>.
2. Prüss-Ustün A, Wolf J, Corvalán C, Bos R, Neira M. Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks. Organización Mundial de la Salud. 2016. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565196>.
3. Zhang X., Wu. J., Smith LM, Li X, Yancey O, Franzblau A et al. Monitoring SARS-CoV-2 in air and on surfaces and estimating infection risk in buildings and buses on a university campus J Expo Sci Environ Epidemiol. 2022 ; 32 :751–8.

Palabras clave: contaminantes emergentes; microplásticos; biosensores; agua potable.

CO-80

Control de riesgos sanitarios en el agua de consumo mediante sistema de gestión telecontrolada de ETAP basado en modelos predictivos

Domínguez Tello A

GIAHSA
adtello@giahsa.com

FINALIDAD

Control y minimización de riesgos sanitarios en el agua tratada y distribuida mediante el empleo de un nuevo Sistema de Gestión telecontrolada de ETAPs basado en modelo predictivo de calidad del agua. El sistema permite la gestión telecontrolada y automática de la planta, la minimización de trihalometanos (THMs) en el agua y el ajuste óptimo de dosis de oxidante y coagulante en el proceso de potabilización, reduciendo los riesgos de incumplimientos paramétricos.

CARACTERÍSTICAS

La potabilización puede entenderse como el conjunto de tratamientos necesarios para obtener agua "Apta para el Consumo" a partir de agua bruta de origen, cumpliendo los requisitos técnico-sanitarios reglamentados a tal fin. Sin embargo, los reactivos empleados, especialmente el cloro, genera subproductos tóxicos no deseados en el agua, como los THMs, cuya minimización requiere el ajuste óptimo de todos los procesos de la ETAP, por lo que este parámetro puede emplearse como indicador de referencia para el control y optimización del proceso.

RESULTADOS

Basado en estudios previos, se ha desarrollado un sistema de gestión telecontrolada de ETAP que, partiendo de las señales de los diferentes sensores instalados en línea (SAC-UV254, T, pH, Conductividad), ejecuta los algoritmos de un modelo predictivo RSM de formación de THMs y un segundo modelo predictivo de ajuste de la coagulación, obteniendo las dosis óptimas de oxidante y coagulante a emplear en cada momento, según las características del agua bruta, el proceso y los valores de consigna establecidos. Además, el sistema compara los resultados de calidad obtenidos en el agua de salida con los valores consignados para el mantenimiento de rangos de trabajo establecidos, emitiendo alarmas para el ajuste de los procesos.

CONCLUSIONES

El sistema de control y seguimiento de los procesos de ETAPs basado en modelo predictivo permite el ajuste anticipado y permanente del proceso de tratamiento facilitando el cumplimiento de los valores paramétricos de calidad del agua y minimizando los riesgos sanitarios por incumplimientos paramétricos. El ajuste de las dosis de reactivos ayuda a la reducción de costes y a la sostenibilidad ambiental del tratamiento.

REFERENCIAS

1. Domínguez-Tello A, Arias-Borrego A, García-Barrera T, Gómez-Ariza JL. Seasonal and spatial evolution of trihalomethanes in a drinking water distribution system according to the treatment process. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2015; 187 (11): 662.
2. Domínguez-Tello A, Arias-Borrego A, García-Barrera T, Gómez-Ariza JL. A two-stage predictive model to simultaneous control of trihalomethanes in water treatment plants and distribution systems: adaptability to treatment processes. *Environmental Science and Pollution Research*. 2017; 1-18.

Palabras clave: modelo predictivo; ETAP; trihalometanos; telecontrol; calidad; agua.

CO-81**Investigación y gestión de un brote de gastroenteritis en un establecimiento turístico**

García Bueno E, Minguell Verges S, Ferrús Ribao G, López Ribao S, Mañe Rovira C, Cerdán López S

Agencia de Salud Pública de Catalunya
egarciabueno@gencat.cat

FINALIDAD

Investigar el origen de un brote de gastroenteritis con más de 500 afectados en un establecimiento turístico.

CARACTERÍSTICAS

El Servei de Vigilància Epidemiològica notifica el brote con 100 afectados inicialmente. La clínica es leve y se autolimita en 24-48h.

El *resort* cuenta con 508 alojamientos, distribuidos en 3 zonas. Dispone de un restaurante tipo *buffet*. El agua de consumo humano proviene de la red municipal y se almacena en un depósito principal y tres depósitos intermedios. El agua de riego proviene de un pozo y de las aguas grises de lavabos y duchas, tratadas por decantación, oxigenación y UV.

RESULTADOS

El Equipo de Salud Pública comprueba el estado y las manipulaciones de la cocina y el funcionamiento de la red del agua de consumo; toma 2 muestras de agua, una del depósito principal y otra en un depósito intermedio.

El resultado del depósito intermedio muestra una elevada contaminación microbiológica, que coincide con los resultados de heces de los afectados. Declaramos el agua no apta para el consumo y requerimos a la empresa que revise todas las redes de agua (potable, riego y grises) para detectar posibles puntos de conexión entre ellas. Deben hacer una limpieza y desinfección en los depósitos y red de agua de consumo. A partir de la aplicación de estas medidas, no aparecen nuevos afectados.

La empresa detecta que en las arquetas las aguas negras y grises se están mezclando. El tratamiento de aguas grises no es eficaz para estas aguas contaminadas y provoca que el depósito de agua regenerada se llene de agua contaminada. Este hecho, junto a una mala conexión de una válvula, provoca que el agua regenerada contaminada pase a la red de agua potable y origine el brote investigado.

El agua vuelve a declararse apta delante de la justificación de la separación física total de las redes.

CONCLUSIONES

Es necesario conocer las redes de distribución de todos los tipos de agua, posibles puntos de conexión entre ellas, infraestructuras y equipos involucrados.

Aunque la reutilización de las aguas grises no está contemplada en el RD 1620/2007, vemos necesario hacer seguimiento de los tratamientos utilizados, la calidad del agua obtenida y el uso esperado.

A pesar de obtener resultados correctos después de las limpiezas, gracias al principio de precaución no consideramos el agua apta para el consumo hasta conocer el origen de la contaminación.

El trabajo coordinado entre los Servicios de Epidemiología, Salud Pública y Protección fue clave para controlar el brote a través de las medidas impuestas y encontrar su origen.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE núm. 9, de 11 de enero.

Palabras clave: aguas residuales; brote; agua de consumo humano.

CO-82**Trascendencia de la modificación del valor paramétrico (VP) para plaguicidas individuales no autorizados en las aguas de consumo de la Comunitat Valenciana (CV)**

Fernández Vidal L, García García R, del Hierro Tello C

Sección de Aguas. Dirección General de Salud Pública. Comunitat Valenciana
fernandez_let@gva.es**FINALIDAD**

El Real Decreto 3/2023 ha incorporado un VP de 0,03 µg/l para los plaguicidas prohibidos, no autorizados u otra situación distinta a la autorización en el agua de consumo, mientras que mantiene el VP de 0,1 µg/l para plaguicidas autorizados en el año anterior.

En el presente trabajo se pretende evaluar, en el ámbito de la CV, la repercusión de la inclusión del VP para plaguicidas prohibidos en la calificación del agua de las muestras tomadas por la autoridad sanitaria en redes de distribución.

CARACTERÍSTICAS

La Directiva (UE) 2020/2184 establece un VP de 0,1 µg/l para plaguicidas individuales excepto en el caso de aldrin, dieldrin, heptacloro y heptaclorepóxido, prohibidos en 1994, fijado en 0,03 µg/l.

Como se ha comentado, el RD 3/2023, que transpone esta directiva, fija un VP de 0,1 µg/l para plaguicidas autorizados e inferior a 0,03 µg/l para los no autorizados. Por otra parte, el RD 2/2023 que regula las aguas envasadas para el consumo humano, no establece esta distinción entre autorizados y no autorizados y mantiene el VP de 0,1 µg/l.

Se procedió a revisar los resultados analíticos de plaguicidas de todas las muestras de agua tomadas por inspectores de sanidad ambiental en las redes de los abastecimientos de la CV durante 2023. Se comparó la calificación del agua conforme al anterior RD 140/2003 y al RD 3/2023, que deroga el anterior.

Cabe indicar que, en un análisis de tipo completo, los Laboratorios de Salud Pública de la CV, controlaron en 2023 un total de 70 plaguicidas y metabolitos, de los cuales 49 no están autorizados. Los criterios seguidos para la elaboración del listado de plaguicidas a controlar, que varía anualmente, se basan en el uso de estos, las características toxicológicas, sus propiedades físico-químicas, los datos históricos, la legislación vigente y los métodos analíticos disponibles.

RESULTADOS

En el año 2023, se dispone de 1 134 boletines analíticos de muestras tomadas en red de distribución. De ellos, 17 hubieran incumplido el VP de plaguicidas en base al RD 140/2003 pero teniendo en consideración el actual VP para plaguicidas prohibidos, se obtuvieron 136 muestras con incumplimiento. El plaguicida prohibido que con mayor frecuencia se detectó fue el terbometón desetil, que se obtuvo en un 44 % de las muestras positivas.

CONCLUSIONES

En el año 2023 se calificaron un 12 % de las muestras tomadas como no aptas para el consumo por superación del VP para plaguicidas. En caso de haber aplicado el VP de la normativa anterior coincidente con el señalado en la Directiva europea, solo el 1,5 % de estas muestras hubieran sido calificadas no aptas.

Resulta necesario agilizar la coordinación entre las distintas administraciones implicadas al objeto de proteger la calidad del agua de consumo de la contaminación por plaguicidas.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE nº 9, de 11 de enero.
2. Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2020 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. DOUE nº 435, de 23 de diciembre.
3. Rea Decreto 2/2023, de 10 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano y el Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para consumo humano BOE nº9 de 11 de enero.

Palabras clave: agua de consumo; plaguicidas; valor paramétrico.

CO-83

Suministro de agua de grifo en festivales de Castellón: necesidades detectadas

Gómez Cotino M, Escoín Peña C, Lardín Mifsut S, Cuerda González M, Blanc Roquer E, Barberá Riera M

Centro de Salud Pública de Castellón
gomez_moncot@gva.es

FINALIDAD

El RD 3/2023, de 10 de enero, reconoce la importancia de que las administraciones públicas emprendan acciones para promover el consumo de agua del grifo y establece la necesidad de que los promotores de eventos festivos, culturales o deportivos garanticen el acceso al agua de consumo de grifo no envasada.

Durante el verano de 2023 se informó a los promotores de los principales festivales del ámbito de actuación del Centro de Salud Pública de Castellón de las novedades normativas en materia de agua de consumo y se procedió a comprobar el suministro de agua de grifo en los mismos.

CARACTERÍSTICAS

En la visita de inspección a los abastecimientos de 3 de los festivales más numerosos, entre 60 000 y 220 000 asistentes, se comprobó si se proporcionaba acceso a agua de grifo a los usuarios y se valoraron las condiciones en las que se ofrecía el suministro.

RESULTADOS

Se comprobó que en los 3 casos se ofreció agua de consumo no envasada a los usuarios, pero desde un punto de vista sanitario se detectaron en conjunto aspectos a mejorar tales como el incorrecto estado higiénico sanitario de las fuentes (montadas con material oxidado) e incorrecta señalización (en cuanto a las condiciones de aptitud del agua y al idioma de señalización, que no incluía el castellano). Cabe indicar que estas deficiencias se subsanaron en el plazo requerido.

Igualmente, hay que indicar que durante las visitas se constató la ausencia de medidas para evitar el calentamiento excesivo del agua y un número muy limitado de puntos de suministro.

CONCLUSIONES

Se considera necesario un adecuado asesoramiento a los promotores de estos eventos para que el acceso

a agua de grifo se realice en condiciones sanitarias adecuadas.

Resultaría conveniente un desarrollo normativo que incluyera aspectos relacionados con este suministro de agua y que incorporara requisitos para favorecer este consumo, tales como un número de puntos de acceso acorde al aforo, información sobre la existencia de esos puntos o medidas para disminuir la temperatura del agua distribuida.

REFERENCIAS

1. RD 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE nº 9, de 11 de enero.

Palabras clave: agua de consumo; agua de grifo; festivales.

CO-84

Vigilancia municipal de instalaciones interiores: dudas (muchas), problemas (bastantes) y soluciones (pocas)

Goñi Laguardia O, López-Molina Cantera N, Unzueta Salazar O, Martínez Azkuenaga M, Cabo Santillán N

Servicio de Salud Pública. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz
ogoni@vitoria-gasteiz.org

FINALIDAD

Compartir experiencias sobre la implantación de la nueva función supervisora asignada a los ayuntamientos en el Real Decreto 3/2023: Vigilancia municipal de instalaciones interiores.

CARACTERÍSTICAS

El Real Decreto 3/2023 establece que la administración local realizará inspecciones, mediante el control en grifo, de edificios de uso público (tanto prioritarios como no prioritarios) para determinar la calidad del agua de consumo en el punto de cumplimiento de las instalaciones interiores.

Durante la implantación de esta nueva función supervisora, queremos compartir algunas de las muchas dudas que nos han surgido, comentar ciertos problemas y ofrecer las soluciones que hemos podido implementar.

RESULTADOS

DUDAS:

- ¿Qué criterios se van a utilizar para considerar prioritario un edificio? Centros de enseñanza: ¿plazas o matrículas? Instalaciones deportivas cubiertas: ¿superficie construida o superficie útil?
- Inspección. Edificios prioritarios: Para poder realizar protocolos de inspección es necesario conocer el modelo de Plan Sanitario del Agua previsto por el Ministerio de Sanidad. Edificios no prioritarios: ¿La inspección consistirá únicamente en una toma de muestras?
- Toma de muestras en grifo. ¿Saben los titulares del edificio cual es el grifo más utilizado? Conciliación de procedimientos de toma de muestras: RD 3/2023 vs UNE-EN-ISO 19458.

- Incidencias analíticas tipo II. Confirmación de la incidencia en 24 horas. ¿Esperar a tener resultados de microbiología?
- Aplicación de medidas correctoras. El Real Decreto establece que tras confirmación de incidencia es necesaria reparación o sustitución de la instalación interior. ¿También si es una superación de VP, siendo la calificación del agua apta?

PROBLEMAS:

- Analíticas a realizar. Muchos titulares no conocen la composición de la instalación.
- Incidencias analíticas tipo II. Tras incidencia, nueva toma de muestras en acometida. La mayoría de edificios no disponen de grifo de toma de muestras en acometida. Confirmación de la incidencia en 24 horas. Problemas logísticos en toma de muestras y laboratorio.

SOLUCIONES:

- Toma de muestras en grifo. Grifo más utilizado: Si existe, cocina o cafetería. > Aseo más cercano a la entrada. Procedimiento de toma de muestras compatible con RD y UNE.
- Incidencias analíticas tipo II. Para la confirmación de la incidencia se espera a tener todos los resultados (excepto si se realiza analítica de *Legionella*). En nuevas licencias de actividad se está incluyendo como requisito que se instale un grifo de toma de muestras en la acometida.
- Aplicación de medidas correctoras. Procedimiento de actuación ante incidencias y modelos de notificación.

CONCLUSIONES

Se necesita más información por parte del Ministerio de Sanidad para resolver las dudas y plantear soluciones a los problemas encontrados.

Es necesaria una puesta en común y un establecimiento de criterios conjuntos entre los servicios de inspección de salud pública de los Ayuntamientos.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE núm. 9, de 11 de enero.

Palabras clave: vigilancia municipal; instalaciones interiores; Plan Sanitario del Agua.

CO-85

Edificios prioritarios: acciones a llevar a cabo

Moreno Seisdedos M, Gamó Aranda M, Guevara Alemany EL, Palau Miguel M, Martín Claudio MI, Rebella Moreno D

TRAGSATEC
mmorenos@externos.sanidad.gob.es

FINALIDAD

Con la entrada en vigor del RD 3/2023, cobran relevancia determinadas instalaciones interiores, denominadas edificios prioritarios, por ser edificios con un elevado número de usuarios que pueden verse expuestos a riesgos relacionados con el agua.

Por lo tanto, estos edificios pasan a tener que realizar una serie de acciones legales y sanitarias que se van describiendo a lo largo de todo el articulado y anexos.

Se pretende ofrecer una visión clara de todas estas acciones a llevar a cabo tanto por los titulares de los edificios, como por las administraciones implicadas, teniendo en cuenta los plazos marcados en la normativa vigente.

CARACTERÍSTICAS

Las principales características a resaltar son:

- Acciones a llevar a cabo por los diferentes actores (titulares de edificios y administraciones autonómica y local). Entre estas cabe destacar las siguientes:
 - Registro de edificios
 - Elaboración del PSA en un edificio
- Principales retos y dificultades encontradas.

RESULTADOS

Se presentarán los siguientes resultados:

- Análisis de las consultas recibidas en relación con edificios prioritarios en el buzón del Ministerio de Sanidad aguas@sanidad.gob.es
- Presentación de los datos del registro de edificios prioritarios en la aplicación EDIBASE a fecha del congreso.

CONCLUSIONES

Como conclusión se tratará de mostrar una estimación aproximada del cumplimiento de las acciones a llevar por los titulares de edificios prioritarios y nuevos retos.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Sanidad. EDIBASE.

Palabras clave: edificio prioritario; EDIBASE; EDI-PSA; PSA; RD 3/2023.

CO-86

Implicaciones sanitarias de la sequía en el Camp de Tarragona y Terres de l'Ebre

Cerdán López S, García Bueno E, Marsal Martí M, Òdena Jornet M, Cerdán López S

Agència de Salut Pública de Catalunya - Subdirecció Regional al Camp de Tarragona i Terres de l'Ebre
susana.cerdan@gencat.cat

FINALIDAD

Revisar las implicaciones sanitarias que está teniendo la sequía en el territorio del Camp de Tarragona y Terres de l'Ebre y el impacto en los servicios que gestionan la protección de la salud en el territorio.

CARACTERÍSTICAS

La sequía pluviométrica acumulada especialmente desde el año 2021, ha llevado a Cataluña a la sequía histórica y persistente que está sufriendo desde inicios del 2023. En este periodo hemos ido pasando por diferentes estados de sequía en las diferentes cuencas y zonas de suministro del territorio.

Se revisan las implicaciones derivadas de la disminución de la cantidad de agua de consumo disponible y la afectación de la calidad de esta agua. También el impacto en los servicios que gestionan la protección de la salud en el territorio, derivado de la necesidad de informes para nuevas captaciones e infraestructuras de tratamiento del agua de consumo, informes para concesiones de agua regenerada, aumento de la vigilancia y seguimiento de las aguas de consumo afectadas y autorización de cisternas para el transporte de agua de consumo humano.

RESULTADOS

Durante el 2023 se observa la superación de los valores paramétricos que marca el RD 3/2023 en 161 redes de agua. Los parámetros que superaron su valor paramétrico fueron: cloruro, conductividad, fluoruro, índice de Langelier, nitrato, plomo, sodio, sulfato, turbidez, triazinas, suma de tricloroetileno y tetracloroetileno, suma de trihalometanos y uranio.

En el 2023 se declararon en el territorio 28 episodios de no aptitud del agua que afectaron a 36 449 usuarios. Los parámetros que generaron estos episodios fueron: sulfato, triazinas, nitrato, sodio, suma de tricloroetileno y tetracloroetileno, turbidez, fluoruro, conductividad, plomo y suma de trihalometanos.

Se observa un importante aumento en el número de informes emitidos, número de autorizaciones de cisternas gestionadas, así como en el número de muestras oficiales y parámetros analizados en el agua de consumo del territorio.

CONCLUSIONES

La sequía durante el 2023 ha tenido impacto tanto en la cantidad como en la calidad del agua de consumo humano.

Su gestión y seguimiento ha hecho aumentar la carga de trabajo de los servicios de protección de la salud y salud pública.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE nº 9, de 11 de enero.
2. Portal de la sequera. Agència Catalana de l'aigua. Disponible en: <https://sequera.gencat.cat/ca/inici/>.

Palabras clave: agua; consumo; sequía; calidad.

CO-87

Estudio piloto sobre la exposición ambiental a Campos Magnéticos de Frecuencias Extremadamente Bajas

Bajo R, Sanchis A, Paniagua JM, Ramírez R, Marín P, Vargas F

Instituto de Salud Carlos III (Centro Nacional de Sanidad Ambiental)
ricbajo@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La exposición a los campos magnéticos (CM) en el espectro de frecuencias extremadamente bajas (FEB) ha generado una cierta preocupación por su hipotética relación con diversos impactos sobre la salud humana. Sin embargo, la evidencia actual de los resultados clínicos y epidemiológicos no permite establecer la existencia de una relación causal sólida entre exposición a las líneas de alta tensión y efectos adversos sobre la salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS) concluyó que no hay efectos sustanciales para la salud relacionados con los campos eléctricos y magnéticos de frecuencias extremadamente bajas (1-100kHz) a los niveles a los que el público en general está expuesto habitualmente¹.

En España no disponemos de estudios actualizados de los niveles de exposición ambientales en una muestra amplia y representativa en los ámbitos escolares, domésticos, laborales o del transporte. Los resultados de estos estudios permitirían delimitar el riesgo objetivo, facilitar la comunicación sobre los CM-FEB y reducir una percepción del riesgo distorsionada. Así, con el fin de disponer de información objetiva sobre los niveles de exposición de la población española se ha diseñado el presente estudio piloto.

OBJETIVOS

Identificar los niveles típicos ambientales de CM-FEB en diversos entornos poblacionales, así como en proximidad a diversas infraestructuras eléctricas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estableció un protocolo de medida de campos magnéticos de frecuencia industrial (50 Hz), teniendo en cuenta la normativa nacional e internacional de referencia. De acuerdo al citado protocolo se realizaron medidas y se analizaron los niveles de inmisión en espacios públicos exteriores e interiores, con especial atención a lugares sensibles -escuelas infantiles, colegios, residencias de ancianos, centros de salud, entre otros-, así como los niveles de emisión en lugares próximos a diversos focos generadores de CM-FEB, principalmente

infraestructura relacionada con el transporte y la distribución de la energía eléctrica y con los medios de transporte electrificados.

RESULTADOS

El nivel medio de CM-FEB ambiental de inmisión en espacios públicos es de 0,095 μ T, mientras que en las inmediaciones de fuentes de emisión es de 1,303 μ T.

CONCLUSIONES

Los valores registrados representan cerca de un 0,05 % (espacios públicos) y un 0,65 % (inmediaciones de fuentes de emisión), del valor límite de 200 μ T recomendado por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP)². Es decir, todos los valores de CM-FEB medidos se encuentran muy por debajo de las recomendaciones de dicha Comisión.

REFERENCIAS

1. OMS. Radiation and health, Electromagnetic fields and public health, Exposure to extremely low frequency fields. Disponible en <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/radiation-and-health/non-ionizing/exposure-to-extremely-low-frequency-field>.
2. ICNIRP. (2010). Fact Sheet On the guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1Hz-100kHz). Health Phys 99(6):818-36.

Palabras clave: campos magnéticos; frecuencias extremadamente bajas; radiaciones no ionizantes.

CO-88

Prevención de Riesgos Ambientales que repercuten en la salud de la población asociados a la calidad de las aguas recreativas (piscinas y zonas de baño)

Lucas Rodríguez I

Servicio Salud Ambiental. Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica. Consejería de Salud y Consumo
Isabel.lucas@juntadeandalucia.es

FINALIDAD

Al mejorar la calidad de las aguas de baño andaluzas se intenta dar cumplimiento a la finalidad del Programa de vigilancia, que es prevenir los riesgos sanitarios asociados a las aguas de baño. El censo se actualiza anualmente para cada temporada de baño (en Andalucía desde 1 de junio al 30 septiembre) una comparativa de la variación en aumento a lo largo de los años con datos de actuaciones realizadas.

En relación a los riesgos para la salud derivados para el uso de las piscinas, es fundamental disponer de un censo actualizado de piscinas objeto de control en virtud de lo dispuesto por el Decreto 485/2019, de 4 de junio, por el que se aprueba el Reglamento Técnico-Sanitario de las Piscinas en Andalucía.

CARACTERÍSTICAS

Trabajó con los datos obtenidos en la aplicación informática ALBEGA, como el sistema de información en el ámbito de Protección de la Salud de la Consejería de Salud y Consumo. Se define como un único sistema que recoge toda la información en Protección de la Salud (PS) que se genera en el control oficial de establecimientos, actividades, servicios o productos, que nos debe permitir evaluar el riesgo para la salud asociado a los mismos, y que al mismo tiempo nos posibilita dar respuesta al requerimiento externo de información, cuando la misma existe. El volcado de dicha información se concreta mediante la recogida de la misma en los distintos tipos de actuaciones más frecuentes, como pueden ser autorizaciones, inspecciones, toma de muestras, etc. En el caso de aguas de baño se ha creado un módulo específico para grabar las actuaciones y toma de muestras que se realizan en el desarrollo del Programa de vigilancia.

RESULTADOS

Se explican los datos históricos de censo actualizado en las zonas de baño y piscinas en Andalucía en un periodo de 5 años (2018-2022). Los datos censales

se acompañan de los porcentajes de incidencias y tipificación de las mismas.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran un incremento en el censo en los distintos ámbitos (piscinas, aguas de baño) y se analiza la comparativa de las incidencias en el citado periodo. Con la información se ha permitido llevar a cabo una vigilancia sanitaria más efectiva de los riesgos ambientales y por tanto, la vigilancia en salud pública. Entre ellos está, agilizar las actuaciones de los agentes de control oficial ante la presencia de incumplimientos/incidencias en aguas de baño, gestionar de manera más eficaz la toma de muestra, etc.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño. BOE nº 257, de 26 de octubre.
2. Decreto 194/1998, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Vigilancia Higiénico-Sanitaria de las Aguas y Zonas de Baño de carácter marítimo. BOJA nº 122 de 27 de octubre.
3. Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas. (se modifican sus artículos 8 y 15 y se añade una Disposición Adicional Tercera según el RD 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro).
4. Decreto 485/2019, de 4 de junio, por el que se aprueba el Reglamento Técnico-Sanitario de las Piscinas en Andalucía. BOJA nº 108 de 7 de junio.

CO-89

Percepción del riesgo al radón en el municipio de Torrelodones, Comunidad de Madrid, España

Angulo Castaño C, Sala Escarrabill R, Ordóñez Iriarte JM

Universidad Francisco de Vitoria, Madrid
jose.ordonez@ufv.es

INTRODUCCIÓN

El radón es un gas radiactivo de origen natural que puede encontrarse en altas concentraciones en los espacios interiores, como las viviendas y los lugares de trabajo y es una de las principales causas del cáncer de pulmón.

OBJETIVOS

Conocer la percepción pública del riesgo frente al radón en el municipio de Torrelodones, Comunidad de Madrid, categorizado como municipio de zona 2.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio epidemiológico observacional de tipo transversal mediante encuesta. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia que se basa en la disponibilidad y aceptación de los residentes del municipio, pero se intentó que fueran representativos del conjunto de la población diana. Se entrevistaron 175 personas. Los datos obtenidos se almacenaron en una base de datos y se han procesado con el paquete estadístico SPSS (29) para los análisis descriptivos y de asociación (Chi cuadrado).

RESULTADOS

La muestra está compuesta por más mujeres (58,3 %) que hombres (41,7 %). La distribución por edad resultó del 33,7 % para el grupo de 18 a 64 años, del 44 % para el de 41 a 64 años y del 22,3 % para el de personas de 65 años y más. La mayoría de los participantes posee un nivel educativo alto, con un 57,7 % graduado universitario y un 20,6 % con máster o doctorado. La percepción del riesgo y la intención de adoptar medidas de protección están asociadas significativamente con la edad, nivel educativo, convivencia con hijos menores y consumo de tabaco.

CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo permiten concluir que no hay un nivel suficiente de conocimiento sobre

el riesgo del radón en la población de Torrelodones. Las variables con asociación significativa podrían ser útiles para orientar las campañas de concienciación y fomentar comportamientos protectores específicos en los grupos particulares.

REFERENCIAS

1. OMS. Manual sobre el radón en interiores. Una perspectiva de Salud Pública. Organización Mundial de la salud. [citado 1 de enero 2009] Disponible en: https://www.rets.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/arquivos/biblioteca/9789243547671_spa.pdf.
2. Ministerio de Sanidad. Colección estudios, informes e investigación. Plan nacional contra el radón. Madrid. 2024. Disponible en: file:///C:/Users/angus/Downloads/Plan_Nacional_contra_el_Radon_2024.pdf.

Palabras clave: radón; percepción del riesgo.

CO-90

Plan Nacional contra el Radón

García Cortés H, Fernández Moreno S, Palau Miguel M

Tragsatec

hgarcia@externos.sanidad.gob.es

FINALIDAD

El Radón (Rn-222) es un isótopo radiactivo perteneciente al grupo de los gases nobles que emana del suelo y exhala del terreno, penetrando en las edificaciones a través de poros, grietas y fisuras de las cimentaciones, así como por los materiales de construcción o el agua corriente. El radón es la fuente más importante a radiación ionizante natural a la que se encuentra expuesta la población general y se considera la primera causa de cáncer de pulmón en no fumadores y la segunda en fumadores y ex fumadores. La OMS estima que entre un 3 y un 14 % de los casos de cáncer de pulmón en el mundo están relacionados con el radón; en España en particular se estima que el radón es causante del aproximadamente el 4 % de todas las muertes por cáncer de pulmón.

El objetivo principal del Plan Nacional contra el Radón¹ es proteger la salud de la población y los trabajadores frente a los riesgos para la salud de la exposición al radón.

CARACTERÍSTICAS

El Plan Nacional contra el Radón se encuentra bajo el marco normativo del Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes. Asimismo, se encuentra bajo el ámbito de aplicación del Plan Estratégico de Salud y Medioambiente (PESMA) y de su Primer Programa de Actuación.

RESULTADOS

El Plan Nacional contra el Radón fue aprobado por el Consejo de Ministros el 9 de enero de 2024, y describe los riesgos derivados de la exposición al mismo, analiza la situación en España con respecto a las medidas de protección y recoge las estrategias y actuaciones que se desarrollarán por las distintas administraciones durante un periodo de 5 años. Esto permitirá el control del riesgo para la salud de la población derivado de la exposición al gas, articuladas en torno a cinco ejes estratégicos: Conocimiento e infraestructura básica, Edificación, Lugares de trabajo, Zonas de actuación prioritaria y

Comunicación y concienciación; dentro de los cuales se desarrollan diferentes actuaciones que permiten la consecución del objetivo final.

CONCLUSIONES

El Plan Nacional contra el Radón permite conocer la magnitud del problema, evaluar la exposición de la población al radón y estimar su incidencia sobre la salud de la población, reducir la concentración de radón en los edificios o impulsar programas de formación específicos para los distintos agentes que intervienen en el ámbito de la edificación, así como potenciar la concienciación del público, los profesionales y administraciones sobre los efectos del radón en la salud y, en particular, en combinación con el tabaco.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Sanidad. Colección estudios, informes e investigación. Plan Nacional contra el Radón. 2024.

Palabras clave: radón; radiación ionizante; exposición.

CO-91

Valoración de impacto en la salud de la accidentabilidad en piscinas públicas en Andalucía

Queipo de Llano Moya J, Frías López E, Sánchez Fernández M, García Campillo R, Tsyganok Tsyganok I

Asociación española para la prevención de caídas en el tránsito peatonal, SRGS. Instituto de Salud Pública de Navarra
iuliia.tsyganok@wessexlab.com

INTRODUCCIÓN

Las instalaciones de riesgo de *Legionella*, los establecimientos y servicios biocidas o la vigilancia de las aguas de baño, son algunos de los ámbitos de la salud ambiental que están controlados tradicionalmente a través de planes de inspección de las administraciones sanitarias de las CCAA sin tener evidencias sobre su eficiencia a la hora de elevar el nivel de protección de la salud. Este aspecto resulta ser sumamente importante, si tenemos en cuenta, que existen otros de los que puede obtenerse una importante rentabilidad derivada de la implantación de estos programas de control que puede ser analizada en términos de eficiencia y resultados en salud.

Es lo que ocurre con la perspectiva de la seguridad en las piscinas, ámbito no controlado por ninguna CCAA (con excepción de Navarra) desde salud ambiental, a pesar del número de accidentes que asociados.

Existen sistemas de información sanitaria (SIS), como la base de datos poblacional (BPS) de salud de Andalucía, que nos permiten poder analizar la eficiencia de los programas de control en salud ambiental.

OBJETIVOS

Evaluar el impacto en la salud derivado de la accidentabilidad en piscinas a través de la BPS de Andalucía.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha solicitado a la subdirección de tecnologías del SAS, el coste del tratamiento recibido por los episodios hospitalarios registrados en los últimos 5 años en BPS, por las causas externas "accidentabilidad en piscinas", y como comparador, por casos de legionelosis comunitaria. BPS tiene en cuenta para calcular los costes, la descripción Grupo Relacionado por Diagnóstico, los éxitos y la severidad.

Por otra parte, se ha analizado la mortalidad a través de los años de vida potenciales perdidos (AVPP).

RESULTADOS

Los resultados muestran un total de 468 y 1 120 episodios y un impacto económico total de 3,5 frente a 8,7 millones de euros para accidentabilidad y legionelosis, respectivamente.

Respecto a la mortalidad, los AVPP ha resultado ser mayor para la accidentabilidad en piscinas con 1 124 AVPP frente a los 780, obtenidos para *Legionella*.

Existe un importante impacto en salud derivado de la accidentabilidad en piscinas comparándolo con la legionelosis a pesar de no tener en cuenta los costes asociados de las bajas laborales que deben ser mayores.

CONCLUSIONES

Dada la edad de las personas afectadas, la implantación de programas de control de la perspectiva de la seguridad en piscinas puede suponer una inversión con una importante rentabilidad económica.

Debe fomentarse el análisis de la eficiencia de las intervenciones de la administración sanitaria en el ámbito de la salud ambiental. SIS como BPS nos permiten poder hacerlo.

REFERENCIAS

1. Diraya. Servicio Andaluz de Salud.
2. Guidelines for safe recreational water environments. Volume 2, Swimming pools and similar environments. OMS. 2006.
3. Análisis de incidentes por resbalones ocurridos en piscinas de España, 2000-2015. Joaquín Gámez de Hoz et al. Universidad de Murcia. ISSN.

Palabras clave: seguridad en piscinas; resbaladidad; salud pública; impacto económico; caídas.

CO-92

Eólica marina: ¿héroe o villano?

Santana Monagas LI, López Villarrubia E, Socorro Medina MM

Dirección General de Salud Pública de Canarias
Isanmong@gobiernodecanarias.org

FINALIDAD

Describir el procedimiento EIS en las autorizaciones ambientales de las instalaciones de parques eólicos marinos en Canarias.

CARACTERÍSTICAS

La implementación de la energía eólica contribuye a un desarrollo sostenible y a la consecución de objetivos estratégicos relacionados con las fuentes de energía renovable en el contexto de la Estrategia Canaria sobre Economía Circular y Azul, diseñada para que las islas Canarias puedan ser un referente internacional en las acciones dirigidas a mitigar los efectos del cambio climático. La energía eólica marina tiene un gran potencial como recurso para entregar energía limpia, pero puede conllevar una serie de efectos negativos como el impacto en el paisaje. La escasez de la placa continental implica que las zonas prioritarias establecidas por el POEM se localicen cercanas a la costa y a zonas de uso residencial, turístico y de ocio. Por ello, el impacto visual y paisajístico, está condicionado por:

- Distancia del parque a la costa.
- Dimensión del parque.
- Número, disposición y características de los aerogeneradores.
- Uso de la zona litoral adyacente.
- Distancia a las diferentes cuencas visuales.
- Condiciones meteorológicas.

RESULTADOS

El número de proyectos evaluados desde el año 2021 al 2024 es de 19. Los aspectos que deben ser valorados desde el ámbito de los intereses y competencias de la Salud Pública en los proyectos de Eólica Marina son:

- Ubicación: distancia del parque a zonas residenciales y línea de costa. Características poblacionales y presencia de otras instalaciones para determinar la capacidad de carga.

- Descripción de la actividad: características propias de parque.
- Valoración de las exposiciones con potencial impacto en la salud y bienestar de las personas:
 1. Emisiones a la atmósfera.
 2. Contaminación de agua y suelo.
 3. Afectación paisajística.
 4. Exposición a campos electromagnéticos.
 5. Percepción del riesgo en los residentes del entorno.
 6. Efectos en el turismo, ocio y deporte.

CONCLUSIONES

Desde el ámbito de la protección de la salud y calidad de vida de las personas, preocupa que ante un objetivo estratégico tan beneficioso para los ciudadanos como es la obtención de energía limpia, exista incertidumbre sobre los potenciales impactos secundarios de carácter irreversible que podrían generarse en un litoral tan frágil visualmente y limitado, con una pérdida potencial del valor social y económico, lo que determina que la Evaluación de Impacto en Salud, sea un procedimiento indispensable previo a la autorización de dichos proyectos.

REFERENCIAS

1. Instituto Tecnológico de Canarias, S.A., editor. Estrategia de las energías renovables marinas de Canarias. Dirección General de Energía del Gobierno de Canarias; 2022.
2. Planes de Ordenación del Espacio Marítimo. Demarcación Marina Canaria.
3. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico; 2023.

Palabras clave: eólica; marina; evaluación; impacto.

CO-93

Evaluación del estrés térmico exterior en el centro de Córdoba

Sánchez Jiménez JL, Ruiz de Adana M

Universidad de Córdoba
p02sajij@uco.es

INTRODUCCIÓN

El estrés térmico es un fenómeno que ocurre cuando el cuerpo humano se enfrenta a condiciones ambientales extremas de temperatura y humedad, que exceden su capacidad de regulación térmica. Este desequilibrio entre la producción y la pérdida de calor puede tener efectos negativos significativos en la salud y el rendimiento de las personas. En un escenario de cambio climático, el aumento tanto de las temperaturas medias como del número e intensidad de las olas de calor incrementa el estrés térmico de las personas. En consecuencia, las ciudades, especialmente del sur de Europa, resultan menos habitables en periodos de verano, y la población se ve sometida a periodos prolongados de estrés térmico que pueden afectar a su salud.

OBJETIVOS

El objetivo de este estudio ha sido analizar el estrés térmico que sufre una persona media un día normal de verano, un día de ola de calor y un día de ola de calor extremo en la ciudad de Córdoba, España.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para evaluar el estrés térmico se ha utilizado una estación de medida móvil con distintos sensores de temperatura seca, de globo y de bulbo húmedo, humedad relativa, velocidad del aire, situados a alturas que corresponden con la zona de la cabeza, abdomen y tobillos de una persona media.

La estación de medida móvil ha registrado valores ambientales en diferentes puntos de la zona centro de la ciudad de Córdoba varios días en el periodo comprendido entre las 16:30 y las 19:30.

RESULTADOS

Esta información se ha empleado para evaluar el estrés térmico en todos los puntos del recorrido obteniéndose distintos índices de estrés térmico que se relacionan con las condiciones ambientales de cada día.

Los resultados de este trabajo permiten evaluar el nivel de estrés térmico bajo distintas condiciones exteriores.

CONCLUSIONES

Se subraya la importancia de implementar intervenciones destinadas a transformar el entorno urbano para mejorar el confort térmico exterior. Medidas como el desarrollo de infraestructuras verdes y la mitigación de las Islas de Calor Urbano (UHI) permitirán mejorar la habitabilidad en los espacios exteriores de las ciudades.

Palabras clave: confort térmico; estrés térmico; isla de calor urbana; microclima urbano.

CO-95

Actuaciones de salud pública para hacer frente a la sequía

Corbella i Cordoní I, Veciana García-Boente P, Miralles Pascual J, Marín Oriola I, Guerrero Latorre L, Chacón Villanueva C

Agencia de Salud Pública de Cataluña (ASPCAT), Consejería de Salud, Generalitat de Cataluña
irene.corbella@gencat.cat

FINALIDAD

Las principales repercusiones sanitarias de la sequía son la disminución de la cantidad y la calidad del agua para abastecimiento humano. Es imprescindible que las autoridades sanitarias contribuyan, en el marco de sus competencias, a impulsar acciones encaminadas a disponer de más recursos hídricos y a evitar la exposición de la población a contaminantes y otros agentes del agua de consumo y del agua regenerada que puedan repercutir negativamente en la salud.

CARACTERÍSTICAS

Para incrementar recursos disponibles, la Agencia de Salud Pública de Cataluña prioriza dar respuesta rápida a las peticiones de informe sanitario de nuevas captaciones. Dada la falta de información que a menudo acompaña estas solicitudes, se ha elaborado un documento de soporte a los ayuntamientos. Asimismo, se establecen criterios sanitarios para el uso de aguas regeneradas, previa evaluación del riesgo de las distintas tipologías de uso solicitadas, como distribución del agua en cisternas, riego de campos deportivos con acceso público, uso en inodoros y reutilización potable indirecta.

En cuanto a las aguas de consumo, se han realizado evaluaciones de riesgo ante superaciones de valores paramétricos para determinar restricciones de uso, si es el caso, para la población general o grupos de población vulnerable.

RESULTADOS

Se han elaborado los documentos *"Información necesaria para la emisión de informes sanitarios de concesiones de agua para consumo"* y *"Criterios sanitarios generales en la producción, entrega, distribución y uso de agua regenerada para usos municipales"*, los cuales están disponibles en la web de la Agencia, así como en Portal de la Sequía de la Agencia Catalana del Agua, y se ha hecho difusión a las diputaciones y federación y asociación de municipios.

Se ha realizado la valoración del riesgo para los parámetros, que se han visto incrementados por la sequía, como nitratos, THM, sulfatos, sodio y cloratos, entre otros.

CONCLUSIONES

Los documentos de soporte a los ayuntamientos y operadores han agilizado y facilitado la gestión del informe sanitario preceptivo de nuevas concesiones o reutilizaciones de agua regenerada.

El establecimiento de criterios sanitarios específicos para determinadas necesidades surgidas a consecuencia de la sequía permite usar agua regenerada para usos en los cuales el Plan Especial de Sequía no permiten utilizar agua de consumo.

La evaluación del riesgo es una herramienta clave que contribuye a hacer posible el aprovechamiento máximo de las aguas destinadas a consumo y las aguas regeneradas.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE nº 9, de 11 de enero.
2. Guías para la calidad del agua de consumo humano. Organización Mundial de la Salud. 2011.
3. Sanitation safety Planning. Step-by-step risk management for safely managed sanitation Systems. World Health Organization 2022.

Palabras clave: sequía; aguas consumo; reutilización aguas; evaluación del riesgo sanitario.

CO-96**Huella de carbono en el sector de la salud: estudio piloto en centros sanitarios**

Prados Cabrera H, García Cortés H, Mendoza García M

Tragsatec

hprados@externos.sanidad.gob.es

FINALIDAD

Definido como la mayor amenaza a la salud del siglo XXI, el cambio climático tiene multitud de efectos perjudiciales a los que se enfrenta nuestra sociedad. La emisión a la atmósfera de Gases de Efecto Invernadero (GEI) con origen antrópico es la principal causa, por ello son imprescindibles las políticas y acciones enfocadas en su reducción.

El objetivo del estudio en centros sanitarios es la elaboración de un Plan Nacional de Huella de Carbono que incluya una guía de recomendaciones para reducción de emisiones de GEI del sector sanitario.

CARACTERÍSTICAS

Un total de 4,4 % de emisiones de GEI mundiales, tienen origen en el sector de la salud¹. Se han adquirido compromisos como el Acuerdo de París, que establece como límite máximo de incremento de temperatura media 1,5 °C respecto a niveles preindustriales, así como los descritos en la COP28 de Glasgow, la cual ponía de manifiesto la necesidad de conformar sistemas de salud resilientes al cambio climático.

En el marco del Plan Estratégico de Salud y Medioambiente 2022-2026 (PESMA)², la ambición de este estudio es reducir la morbi-mortalidad debida a los eventos relacionados con el cambio climático.

En primer lugar, se realizó una revisión sobre las diferentes calculadoras de huella de carbono. Posteriormente, se llevaron a cabo una serie de talleres formativos sobre su uso, la obtención de datos necesarios y registro de los mismos para su análisis.

RESULTADOS

Se estableció como indispensable el cálculo de los alcances 1 y 2 por tratarse de aquellos en los que la organización tiene un ámbito de influencia directo, siendo la tasa de respuesta de los primeros centros en realizar el proceso de 35,5 %.

Posteriormente, se ha procedido a la depuración de la base de datos y se ha realizado un análisis preliminar con la comparativa entre las diferentes categorías de centro sanitario por número de camas, además de criterios adicionales como: número de actos asistenciales o metros de superficie construidos.

CONCLUSIONES

La mayor parte de las emisiones de GEI de los alcances 1 y 2 recaen en los centros sanitarios menores de 500 camas al tratarse del grupo más numeroso. Se han ido reduciendo las emisiones de GEI progresivamente teniendo en cuenta que un 48 % de los centros obtiene su energía eléctrica de fuentes renovables, energía eólica y solar principalmente.

Se continuará con el cálculo correspondiente a otros años y con el máximo número de centros sanitarios, a fin de poder evaluar la eficacia en la implantación de medidas de mejora.

REFERENCIAS

1. Salud Sin Daño. Huella climática del sector de la salud. Cómo contribuye el sector de la salud a la crisis climática global: oportunidades para la acción. 2019.
2. Ministerio de Sanidad, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Plan Estratégico de Salud y Medioambiente 2022-2026.

Palabras clave: huella de carbono; descarbonización; centros sanitarios.

CO-98

El farmacéutico como agente de salud pública ante las temperaturas extremas. Información y prevención

Carbonell Montes V, Esparza Tudela A, Gómez Correcher B, Mallol Escura B, Otero Coves A, Jiménez Piqueras J

Muy Ilustre Colegio Oficial de Farmacéuticos de Valencia (MICOV)
vicentacarbonell@micof.es

FINALIDAD

Las temperaturas extremas pueden afectar a la salud de manera directa, causando golpes de calor y deshidratación cuando son elevadas, o congelaciones e hipotermias en caso de frío intenso. Las condiciones meteorológicas extremas afectan a la salud de manera indirecta, pues el mayor número de problemas se da por el agravamiento de enfermedades crónicas en la población vulnerable. Los Colegios Profesionales debemos poner a disposición de los colegiados todas las herramientas a nuestro alcance para que, los farmacéuticos, como agentes sanitarios sean capaces de informar y aconsejar a sus usuarios sobre cómo prevenir los efectos adversos para la salud de las temperaturas extremas, especialmente en población de riesgo.

CARACTERÍSTICAS

Desde Consell Valencià de Col·legis Farmacèutics, en base al Convenio marco de colaboración suscrito con la Conselleria de Sanidad, para la realización de actividades de colaboración en materia de formación y ayuda mutua, se ha realizado una campaña de información a los farmacéuticos y de sensibilización a la población para prevenir los problemas de salud derivados de las temperaturas extremas. La campaña de prevención y atención a los problemas de salud por las olas de calor se realizó entre el 15 mayo y el 30 septiembre 2023 y la de prevención ante las olas de frío del 1 de diciembre 2023 y estará activa hasta el 31 de marzo 2024.

RESULTADOS

Acciones comunicativas sobre Campaña Ola de calor:

- *Banner* en las webs: nivel de riesgo compartido por los tres colegios.
- 17 alertas enviadas por e-mail 8 727 colegiados CV: alcance 148 359.

- Reel en redes sociales del MICOV 2 431 visualizaciones y un alcance de 1 688 usuarios.
- Campaña abanicos: 62 500 abanicos informativos repartidos en 1 242 farmacias de Valencia.
- Campaña publicitaria en más de 60 autobuses, cuñas radiofónicas.
- Webinar 'Altas temperaturas y olas de calor' 94 asistentes. Valoración 4/4.
- Entrevistas en medios: 2 (Correo Farmacéutico y Radio Valencia Cadena Ser).

Acciones comunicativas sobre Campaña de Ola de frío.

- *Banner*: en las webs nivel de riesgo compartido por los tres colegios.
- 2 notas informativas: campaña + webinar.
- 4 infografías sobre consejos de salud para la población.
- Webinar 'Bajas temperaturas y olas de frío' 38 asistentes. Valoración 3,5/4.
- 1 nota de prensa enviada a medios.
- 1 cartel informativo para las farmacias.
- Entrevista radio Onda cero Castellón.

CONCLUSIONES

Con las campañas realizadas y la intervención de los farmacéuticos se contribuye a reducir el impacto en la salud asociado a las temperaturas extremas en la Comunitat Valenciana.

REFERENCIAS

1. Temperaturas extremas. Programa de prevención y atención a los problemas de salud derivados de las altas temperaturas en la Comunidad Valenciana: <https://www.sp.san.gva.es/sscc/opciones4.jsp?CodPunto=3872&Seccion=TEMPEXTREMAS&Opcion=SALUDAMBIENTAL&MenuSup=SANMS&Nivel=2>.
2. Plan Nacional de actuaciones preventivas por bajas temperaturas 2023-2024. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planBajasTemp/2023-2024/docs/Plan_Frio_2023-2024.pdf
3. Mapa interactivo del Ministerio: <https://www.sanidad.gob.es/bajasTemperaturas2023-2024/consultar.do?metodo=cargarProvincia&id=10>.

Palabras clave: farmacéutico; ola calor; ola frío; salud.



**COMUNICACIONES CORTAS PRESENTADAS EN EL
XVII CONGRESO ESPAÑOL Y VII IBEROAMERICANO
DE SALUD AMBIENTAL**

CC-1

Campaña de sensibilización para la prevención y control de la legionelosis en comunidades de viviendas con instalaciones centralizadas de agua caliente sanitaria durante 2021 y 2022

Iraola Garin A, Gurrutxaga Iribar O, Gurruchaga Pereda J

Ayuntamiento de Donostia/San Sebastián - Dpto. Salud y Medio Ambiente
alaitz_iraola@donostia.eus

FINALIDAD

Campaña de sensibilización para la prevención y control de la legionelosis en comunidades de viviendas con instalaciones centralizadas de agua caliente sanitaria (ACS) durante 2021 y 2022, a raíz de 2 casos de legionelosis cuyas viviendas contaban con instalaciones de ACS centralizada, en las que se detectó *Legionella* spp., y la ausencia de mantenimiento higiénico-sanitario.

La legislación sobre prevención de legionelosis deja fuera de su ámbito de aplicación los edificios de viviendas, por lo que la participación en la misma fue voluntaria y las medidas preventivas se comunicaron a modo de recomendaciones.

CARACTERÍSTICAS

Búsqueda activa de instalaciones de ACS centralizadas en comunidades de viviendas en Donostia/San Sebastián, mediante solicitud de datos a empresas de Administración de Fincas. Facilitaron listado de comunidades dispuestas a participar en la campaña de forma voluntaria.

Inspecciones de estas instalaciones, valorando características estructurales y estado de control y mantenimiento.

Envío de la siguiente documentación a las comunidades participantes:

- Carta de presentación, con información sobre la legionelosis y su modo de transmisión, sensibilizando sobre la importancia de cumplir con las medidas preventivas recomendadas.
- Informe del resultado de la inspección con el siguiente contenido:
 - A. Características de la instalación: descripción estructural, temperaturas de funcionamiento, etc.

- B. Programa de mantenimiento: controles y tratamientos de limpieza y desinfección que se realizan habitualmente.
 - C. Diagnóstico: factores de riesgo estructurales y de mantenimiento.
 - D. Propuesta de acciones correctoras para factores de riesgo identificados.
 - E. Medidas preventivas recomendadas para aplicar en domicilios.
 - F. Fotografías
- Folleto de medidas de prevención en los hogares con agua caliente centralizada, para su distribución a los vecinos.

RESULTADOS

Se inspeccionaron 53 instalaciones, de las cuales:

- 18 mantenían la acumulación >60 °C → 34 %
- 14 mantenían la acumulación entre 50-59 °C → 26 %
- 21 mantenían la acumulación < 50 °C → 40 %
- 50 no realizaban ninguna operación de mantenimiento higiénico-sanitario → 94 %
- 3 realizaban solo el control diario de temperatura → 6 %

CONCLUSIONES

El 66 % de las instalaciones de ACS centralizada estudiadas funcionan a una temperatura de riesgo de proliferación de *Legionella* y ninguna realiza control y mantenimiento correctos.

Se ve necesaria la formación y concienciación de la población sobre este problema de salud y sobre la necesidad de llevar un mantenimiento de las instalaciones de ACS centralizadas para evitar la transmisión de la legionelosis.

REFERENCIAS

1. Mathys W, Stanke J, Harmuth M, Junge-Mathys E. Occurrence of *Legionella* in hot water systems of single-family residences in suburbs of two German cities with special reference to solar and district heating. International journal of hygiene and environmental health, 211(1-2): 179-85.
2. Totaro M, Valentini P, Costa AL, Frenzo L, Cappello A, Casini B, et al. Presence of *Legionella spp.* in hot water networks of different Italian residential buildings: a three-year survey. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2017; 14(11):1296.

Palabras clave: *Legionella*; ACS; ACS centralizada; viviendas.

CC-2

Plan sanitario de *Legionella* en sistemas de agua caliente

Navarro-Calderón E, Martínez López S, Estébanez Ruiz B, García Sogo M

Dirección General de Salud Pública. Conselleria Sanitat
navarro_elecal@gva.es

INTRODUCCIÓN

La implantación de un Plan Sanitario frente a *Legionella* (PSL) en sistemas de agua sanitaria es una de las posibilidades de autocontrol recogidas para estas instalaciones en el Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis, estableciéndolo como la elección preferible en el caso de instalaciones, locales, centros o edificios prioritarios.

Dado que estas instalaciones son las que presentan mayor número de casos de legionelosis asociados, resulta de especial importancia definir sus puntos de control crítico y las frecuencias máximas de las reducciones que se pueden llevar a cabo por parte del titular de la misma.

OBJETIVOS

Identificar posibles peligros y definir puntos críticos en sistemas de agua sanitaria para facilitar la implantación y evaluación de los PSL.

Servir de herramienta para establecer, en base al riesgo, reducciones en las frecuencias de mantenimiento y muestreo en estas instalaciones.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron las características y funcionamiento de los sistemas de agua sanitaria y, en base al riesgo, se definieron los posibles escenarios en los que reducir frecuencias de mantenimiento y muestreo, en relación al PPCL, y cuáles podían ser estas reducciones.

RESULTADOS

Se determinaron 5 puntos críticos asociados a las mismas que incluyeron:

- Microbiológicos: infradosificación de desinfectante, pH incorrecto (desinfectante pH dependiente), Tª acumulador, Tª puntos terminales.
- Químico: sobredosisificación de productos químicos.

Se elaboró un diagrama de flujo que recogía todas las etapas posibles y un cuadro de gestión en el que se determinaron los posibles peligros de cada una de las etapas, y se asignaron, para cada uno, medidas preventivas, límites críticos, sistemas de vigilancia y acciones correctoras ante desviaciones.

Finalmente, siempre teniendo en cuenta los escenarios en los que no se pueden llevar a cabo, se establecieron las reducciones de frecuencia máximas tras la evaluación de riesgo.

CONCLUSIONES

Las instalaciones más frecuentemente contaminadas con *Legionella* y que han sido mayoritariamente identificadas como fuentes de infección son los sistemas de agua sanitaria.

La implantación de sistemas basados en el análisis de peligros y puntos de control crítico, permite definir las etapas sobre las que se debe establecer una especial vigilancia que, unida a los programas preventivos aplicados, consiga tener bajo control la instalación implicada.

La implantación de esta metodología permite la reducción de frecuencias tanto de mantenimiento como de muestreo manteniendo bajo control del riesgo de la instalación.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
2. UNE 100030:2017 Prevención y control de la proliferación y diseminación de *Legionella* en instalaciones.
3. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2020. Management of *Legionella* in Water Systems. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25474>.

Palabras clave: *Legionella*; PSL; agua sanitaria; RD487/2022.

CC-3

Prevención de legionelosis en centros sanitarios

Cobaleda Atencia E, Ruiz Martin C

Distrito Sanitario Málaga-Valle del Guadalhorce
enriquej.cobaleda.sspa@juntadeandalucia.es

FINALIDAD

Descripción de prevención y control de proliferación de *Legionella* spp. en centros sanitarios

CARACTERÍSTICAS

Descripción de procedimiento de prevención a través de determinación de temperatura y concentración de biocida en puntos terminales, frecuencia semanal en agua caliente y fría durante del año 2023 y el control por medios analíticos con la aplicación de los procedimientos de limpieza y desinfección, con su correspondiente verificación.

RESULTADOS

Se realizan 5 560 determinaciones de los registros de control de parámetros (temperatura agua caliente y fría más concentración de biocida) en 34 centros de salud, así como, las acciones correctoras adoptadas en desviaciones de parámetros (cloro inferior a 0,2 ppm y/o temperaturas dentro del rango 20-50 °C), permiten contener la proliferación de *Legionella* spp en los centros de salud de primaria. Los resultados de los análisis de control y microbiológicos, 212 realizados, con periodicidad trimestral durante el año 2023 son positivos en un 22,2 %.

CONCLUSIONES

Se evidencia la presencia de *Legionella* spp. en los sistemas de agua de consumo y de contraincendios en un porcentaje del 22,2 % a pesar de las medidas adoptadas por lo que se hace necesario continuar con el procedimiento preventivo plateándonos incrementar el rango de la temperatura no admisible (20 a 55 °C).

En aislamiento inadecuado de tuberías y depósitos hemos encontrado correlación con la presencia de *Legionella* spp.

REFERENCIAS

1. Centro Europeo para la Prevención y Control de Enfermedades (ECDC). Legionnaires' disease. En: ECDC. Annual Epidemiological report for 2018 [Internet]. Estocolmo: ECDC; 2020 [citado 25 oct 2020]. Disponible en: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER_for_2018_Legionnaires.pdf.

Palabras clave: *Legionella*; agua; España.

CC-4

Biocidas utilizados en torres de refrigeración en función de su mecanismo de acción

Pedroche Arévalo P, Pérez Alonso JA, Antón Ramos M, Barrio Pindado AM, Fernández Martín AM, Gaitán Benítez MM

Área de Sanidad Ambiental. DG Salud Pública. Consejería de Sanidad
purificación.pedroch@salud.madrid.org

FINALIDAD

Describir los biocidas utilizados en las torres de refrigeración de la Comunidad de Madrid en función de su mecanismo de acción (oxidante o no oxidante) y analizar los resultados obtenidos al muestrear el agua en dichas torres, estableciendo la relación entre el biocida utilizado y el resultado obtenido en la muestra.

CARACTERÍSTICAS

En el año 2023, y dentro del programa de prevención y control de la legionelosis, se ha elaborado el programa de muestreo, dirigido entre otras instalaciones, a las torres de refrigeración, con objeto de detectar la presencia de *Legionella* e instar a que se tomen las medidas correctoras necesarias para minimizar el riesgo que estas instalaciones pueden suponer para los usuarios y para la población. En el plan de muestreo de *Legionella* se incluyen el procedimiento de toma de muestra y condiciones de almacenamiento y transporte para su análisis, así como los criterios de actuación en función de los resultados obtenidos. Cabe señalar que los inspectores deben determinar *in situ*, pH, temperatura y el nivel de biocida, siendo la determinación de *Legionella* efectuada en el Laboratorio Regional de Salud Pública. Investigar qué biocidas están utilizando las empresas, intentando relacionar el tipo de biocida según su mecanismo de acción y el resultado obtenido.

RESULTADOS

Se ha procedido a tomar 419 muestras de las cuales 10 no se ha indicado el tipo de biocida utilizado, quedando en un total de 409 muestras donde se puede saber qué tipo de biocida se ha utilizado. De las 409 muestras, se ha utilizado biocida no oxidante en 352 (86,1 %) y biocida oxidante en 57 (13,9 %). De las 409 muestras, en 326 (79,7 %) no se detecta *Legionella*, en 66 se detecta *Legionella* (16,2 %), en 16 se detecta flora acompañante (3,9 %), y 1 (0,2 %), es nula.

De las 352 muestras tratadas con biocida no oxidante, 286 (81,2 %) cumplen, no detectándose *Legionella*. En 52 (14,8 %) se detecta *Legionella*, en 13 (3,7 %) se detecta

flora acompañante y en 1 (0,3 %) no se puede determinar la presencia o ausencia de *Legionella*. De las 57 muestras que han sido tratadas con biocidas oxidantes, 40 (70,2 %) cumplen, no detectándose *Legionella*. En 14 (24,6 %) se detecta *Legionella* y en 3 (5,2 %) se detecta flora acompañante.

CONCLUSIONES

La mayoría de las torres son tratadas con biocidas no oxidantes.

Existe un porcentaje elevado de torres con muestras positivas.

No existe diferencia significativa entre las torres tratadas con biocidas no oxidantes y biocidas oxidantes en cuanto a presencia/ausencia de *Legionella*.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE nº 148, de 22 de junio.
2. Procedimiento de toma de muestras de *Legionella* de la Comunidad de Madrid.

Palabras clave: *Legionella*; muestras; torres; mecanismo de acción.

CC-5

Plan Sanitario frente a *Legionella* en torres de refrigeración y condensadores evaporativos

Vilaplana Martínez N, Bellver Soto J, Navarro Calderón E, Martínez López S

Centro de Salud Pública de Alcoi
vilaplana_nie@gva.es

INTRODUCCIÓN

Las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos son instalaciones de riesgo susceptibles de la proliferación y diseminación de *Legionella*.

Según el Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis, cabe la posibilidad de implantar un Plan Sanitario frente a *Legionella* (PSL) basado en la evaluación del riesgo, fundamentado en las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y adaptado a las particularidades y características de cada instalación.

OBJETIVOS

Elaborar un PSL en base a la evaluación del riesgo, para torres de refrigeración y condensadores evaporativos, que permita reducir las frecuencias de las tareas de mantenimiento y muestreo en estas instalaciones.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza la identificación de peligros y evaluación del riesgo en torres de refrigeración y condensadores evaporativos basados en un Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC). Se elabora el diagrama de flujo de la instalación de riesgo, donde se determinan las etapas, se identifican los peligros de cada etapa, las medidas preventivas, el límite crítico, se establece la vigilancia que debe realizarse de cada uno de los peligros detectados y las acciones correctoras a realizar si se detecta una desviación.

RESULTADOS

Al realizar el diagrama de flujo obtenemos 5 etapas: entrada de agua, pretratamiento, almacenamiento de agua en balsa o bandeja, recirculación y aerosolización. Tras el análisis de peligros en todas las etapas, se obtienen tres Puntos de Control Crítico (PCC) con peligro microbiológico por proliferación de *Legionella*: por infradosificación de desinfectante u otros productos

químicos, por pérdida de eficacia del desinfectante por niveles de pH incorrecto (cuando el desinfectante es pH dependiente) y por dispersión de *Legionella* debido a un mal estado de limpieza y/o conservación del separador de gotas.

Finalmente, tras la evaluación del riesgo, se establecieron las reducciones de frecuencias máximas permitidas respecto al Plan de Prevención y Control de la Legionella (PPCL).

CONCLUSIONES

La correcta implantación de un PSL permite mantener bajo control el riesgo de la instalación y reducir las frecuencias de algunas tareas de mantenimiento y muestreo. No obstante, no existe reducción posible de las tareas de mantenimiento que están relacionadas directamente con los PCC, como es el caso de la revisión semestral del separador de gotas, de la revisión mensual de los equipos de tratamiento y de dosificación de productos químicos.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis. BOE núm. 148, de 22 de junio.
2. UNE 100030:2017 Prevención y control de la proliferación y diseminación de *Legionella* en instalaciones.
3. Guía técnica para la Prevención y Control de la Legionelosis en instalaciones. Ministerio de Sanidad.

Palabras clave: *Legionella*; PSL; torres refrigeración; condensador evaporativo; evaluación riesgo.

CC-6

Riesgo ambiental de las instalaciones clasificadas de menor riesgo

Tirado B, Gómez C

Distrito Sanitario Aljarafe-Sevilla Norte
candido.gomez.sspa@juntadeandalucia.es

FINALIDAD

Evidenciar la implicación de instalaciones denominadas hasta finales de 2022 como de menor riesgo como posibles fuentes de transmisión de *Legionella*.

CARACTERÍSTICAS

Se han usado encuestas epidemiológicas con datos de movilidad y cronología, mapas de instalaciones de riesgo en el área de actuación preferente, visitas de control y tomas de muestras del agua de aquellas instalaciones más probables de constituir un riesgo. Una vez declarado un caso o clúster de legionelosis se inicia una investigación ambiental donde se localizan las instalaciones exteriores de riesgo de proliferación de *Legionella* dentro del radio de actuación preferente, realizando verificaciones del estado higiénico-sanitario de las mismas y de la implantación de un programa de mantenimiento preventivo por parte de los operadores, así como tomas de muestra de agua de dichas instalaciones. Dentro de los casos y clústers anteriormente indicados, se ha llevado a cabo tomas de muestras del agua de instalaciones consideradas hasta 2022 como de menor riesgo que cumplían los criterios para incluirlas como potenciales focos de contagio.

RESULTADOS

Se comprueba que la gran mayoría de las instalaciones incluidas en la zona de actuación preferente son las denominadas hasta 2022 como de menor riesgo. Además, los resultados analíticos demuestran que la mayoría de ellas presentan recuentos altos de *Legionella* spp. y *Legionella pneumophila*, correspondiendo a instalaciones como duchas domiciliarias, lavaderos de coches, sistemas de riego por aspersión y fuentes ornamentales.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que las instalaciones denominadas hasta 2022 como de menor riesgo son focos potenciales de transmisión de legionelosis, al estar contaminadas por la bacteria a niveles de infección y ser instalaciones de contacto directo con la población.

REFERENCIAS

1. Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones. Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral. Ministerio de Sanidad.
2. Protocolo de vigilancia de legionelosis. Red nacional de vigilancia epidemiológica.

Palabras clave: *Legionella*; riesgo; lavadero vehículos; riego aspersión.

CC-7

Guía práctica para la implantación del plan sanitario frente a *Legionella* en instalaciones de riego por aspersión

Hernández García M, Olivares Martínez H, Navarro Calderón E, Martínez López S

Centro de Salud Pública de Utiel
hernandez_margarb@gva.es

FINALIDAD

El presente trabajo se centra en los equipamientos de riego por aspersión, con objeto de presentar parte de la guía para la implantación del Plan Sanitario frente a *Legionella* (PSL), realizada bajo la coordinación del Servicio de Sanidad Ambiental, Subdirección General de Seguridad Alimentaria, Laboratorios de Salud Pública y Sanidad Ambiental, de la Generalitat Valenciana.

CARACTERÍSTICAS

La entrada en vigor del RD487/2022 ha supuesto modificaciones sustanciales en materia de control y prevención de la legionelosis. Algunas de estas configuran un nuevo marco de trabajo, que supone ciertos retos en la aplicación de la norma. En particular, en relación con los programas de autocontrol, esta norma ofrece, como alternativa al Plan de Prevención y Control de *Legionella* (PPCL), la opción de elaborar un PSL. Este último se asienta sobre la evaluación de riesgo de las instalaciones, considerando sus particularidades y determinando en última instancia las medidas de control, de verificación y correctoras. Sobre esta premisa, se ha realizado un análisis de las etapas por las que transita el agua en un equipamiento de riego por aspersión, a fin de identificar los peligros en relación con la proliferación y dispersión de *Legionella*, así como los puntos críticos, proponiendo, por último, las correspondientes disposiciones preventivas, acciones de vigilancia y medidas correctoras.

RESULTADOS

Se identifican las etapas: (a) entrada de agua, (b) distribución y (c) aerosolización; además de las posibles etapas de (d) tratamiento y (e) almacenamiento. Se establecen como puntos críticos: la entrada de *Legionella* al circuito, bien en captación propia, bien en el supuesto de uso de agua regenerada, ambos vinculados a la etapa (a); la persistencia o multiplicación de *Legionella* por infradosificación de desinfectante, en las etapas (d) y (e), respectivamente; y la pérdida de eficacia de desinfectantes pH-dependientes por

valores inadecuados de pH, en la etapa (e). Para cada uno de los peligros identificados, constituyan o no PCC, se proponen: (1) medidas preventivas específicas con sus correspondientes límites críticos; (2) actuaciones detalladas de vigilancia; y (3) acciones correctoras.

CONCLUSIONES

Esta experiencia ofrece a los actores implicados en la prevención y control de la legionelosis en instalaciones de riego por aspersión una orientación práctica para la evaluación de riesgo de los equipos, así como un conjunto de disposiciones preventivas y correctoras. Así pues, constituye un manual para facilitar la implementación del PSL en este tipo de instalaciones.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE núm. 148, de 22 de junio.
2. Guía práctica para prevención y control de legionelosis en instalaciones. Ministerio de Sanidad.
3. Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas. BOE núm. 294, de 08/12/2007.

Palabras clave: plan sanitario frente a *Legionella*; riego por aspersión; evaluación de riesgo.

CC-8

Guía para la implantación del PSL en fuentes ornamentales con difusión de aerosoles y fuentes transitables

Olivares Martínez H, Hernández García M, Navarro Calderón E, Martínez López S

Centro de Salud Pública de Gandia
holivare@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La publicación del Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis, incluye la posibilidad de implantar el Plan Sanitario frente a *Legionella* (PSL), fundamentado en las recomendaciones sobre planes sanitarios del agua de la Organización Mundial de la Salud y que se basa en el resultado de la evaluación del riesgo de la instalación en función del cual se establecerán sus puntos críticos, las medidas de control y de verificación y las medidas correctoras correspondientes.

OBJETIVOS

Proponer una metodología para identificar posibles peligros generales y definir puntos críticos en fuentes ornamentales con difusión de aerosoles y fuentes transitables, con el fin de facilitar la implantación y evaluación de los PSL con la entrada en vigor del Real Decreto 487/2022.

Asimismo, se pretende ofrecer una herramienta para poder establecer en base al riesgo asociado a la instalación, una reducción en las frecuencias de mantenimiento y muestreo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se elaboró un diagrama de flujo con las distintas etapas y en cada etapa se realizó una identificación de peligros, tanto de diseño como de mantenimiento, para la proliferación y dispersión de *Legionella* en fuentes ornamentales.

Para cada peligro se consideró la medida preventiva, el límite crítico, la vigilancia (qué, quién, cómo, cuándo y dónde) y la acción correctora posible.

Se aplicó un árbol de decisión para establecer los puntos de control crítico sobre los que no cabe reducción en los controles.

RESULTADOS

Se han identificado 3 puntos de control crítico: entrada de agua sin desinfección posterior, infradosificación de desinfectante y pH incorrecto.

Para fuentes ornamentales no se reducen las frecuencias de mantenimiento (anexo IV) pero sí las frecuencias de muestreo (anexo V). En concreto el control de temperatura puede reducirse a trimestral y el de aerobios puede reducirse a anual.

CONCLUSIONES

La publicación de nuevas normativas de aplicación requiere la adecuación de las actuaciones del personal implicado y resulta de especial importancia la elaboración de herramientas que faciliten su implantación. La aplicación de una guía para la elaboración del PSL es una herramienta útil para los titulares de este tipo de instalaciones de riesgo, así como para autoridades sanitarias en la evaluación de los PSL.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis. BOE núm. 148, de 22 de junio.
2. Asociación Española de Normalización. (2017). UNE 100030:2017 Prevención y control de la proliferación y diseminación de *Legionella* en instalaciones. Madrid, España.
3. Marcó J., Martí S., Martín, J. (2006). Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones. Madrid: Ministerio de Sanidad, Consumo y Política Social.

Palabras clave: *Legionella*; PSL; fuentes ornamentales.

CC-9

Estudio estadístico de *Legionella* spp. en Gipuzkoa en el año 2022

Casadevall Lozano M, Otazua Font M, Maiztegi Gallastegi P, Jimenez Zabala A, Iriondo Aguirre M, Barrio Beraza I

Universidad del País Vasco y Subdirección de Salud Pública y Adicciones de Gipuzkoa
marionac198@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Se plantea un estudio para identificar variables del muestreo y de las determinaciones analíticas que se relacionan con resultados positivos de *Legionella* spp. durante 2022 en instalaciones susceptibles de proliferación y dispersión de *Legionella* inspeccionadas en Gipuzkoa.

OBJETIVOS

Identificar las variables analíticas y del muestreo que influyen en la probabilidad de detectar positivos de *Legionella* spp. en muestras de agua de Gipuzkoa: mes del año, comarca y tipo de instalación de procedencia, motivo de solicitud del análisis, procedimiento de muestreo seguido al recoger la muestra, biocida y neutralizante utilizados al recoger la muestra, temperatura en °C y la subactividad como perfil del agua (limpias/sucias) para determinar el método de análisis.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudia el año 2022, del que se dispone de 936 valores, con nueve variables categóricas independientes y la variable respuesta de interés. Previo análisis descriptivo de los datos, que incluye pruebas de chi-cuadrado, se lleva a cabo un estudio de regresión logística univariante para cada una de las variables, para identificar los factores de riesgo asociados con resultados positivos de *Legionella* spp. Partiendo de este análisis, se pasa a estudiar un modelo de regresión logística multivariante con cinco variables estadísticamente significativas con un p-valor de <0,05. El análisis estadístico se ejecuta con el programa estadístico R4.1.3 y RStudio 1.4.1717.

RESULTADOS

De los tests de chi-cuadrado y los análisis individuales univariantes se concluye que las variables estadísticamente significativas son: el mes del año, el tipo de instalación y la comarca de procedencia, el neutralizante utilizado a la hora de recoger la muestra y la temperatura en °C del agua. Se realiza el análisis

multivariante del modelo con las cinco variables, que expone el efecto de estas en los datos para la presencia de positivos de *Legionella* spp.

CONCLUSIONES

La temperatura entre 30 y 55 °C - categoría donde se encuentran los valores de temperatura óptimos para el crecimiento de la bacteria (≈25-45 °C) - resultó significativa estadísticamente. Las comarcas con más probabilidad de detectar positivos de *Legionella* fueron Tolosaldea y Debabarrena - 9,850 (IC 95 % 2,021-48,014) y 9,250 (IC 95 % 2,197-38,938) respectivamente -. En cuanto al neutralizante, el uso del denominado «Tipo B», empleado para neutralizar biocidas tipo amonios cuaternarios, se relaciona con una mayor probabilidad de detección de *Legionella*.

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. BOE nº 171, de 18 de julio.
2. Cuetos Tuñón Y, De la Fuente Campos K, García Robles I et al. Guía para la toma de muestras. Departamento de Salud del Gobierno Vasco [actualizado en febrero de 2020; citado el 08/09/2023]. Disponible en: http://www.euskadi.eus/web01-a2aznscp/es/k75aWebPublicacionesWar/k75aObtenerPublicacionDigitalServlet?R01HNoPortal=true&N_LIBR=052533&N_EDIC=0001&C_IDIOM=es&FORMATO=.pdf.
3. Hosmer Jr DW, Lemeshow S, Sturdivant RX. Applied logistic regression. New Jersey: Wiley. 2013.

CC-10

Estudio descriptivo de la presencia de *Legionella* en muestras de agua tomadas en distintas instalaciones de riesgo de proliferación y diseminación de *Legionella* en un departamento de la Comunitat Valenciana

Codoñer López P, Monzó Andrés C

Centro Salud Pública Torrent (Conselleria Sanitat)
codonyer_pillop@gva.es

INTRODUCCIÓN

Las autoridades sanitarias son las competentes para velar por el cumplimiento del Real Decreto 487/2022, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis, pudiendo la inspección sanitaria revisar la documentación de las empresas, los registros, el programa de mantenimiento y, en caso de que lo considere necesario, las instalaciones, comprobando la aplicación de las medidas preventivas y realizando toma de muestras.

OBJETIVOS

El presente estudio tiene por objeto evaluar los resultados analíticos de *Legionella* en las muestras de agua analizadas, durante el periodo 2017-2023, en distintas instalaciones de riesgo de proliferación y diseminación de *Legionella*. Las instalaciones se encuentran ubicadas en el departamento de salud Valencia-Hospital General de la Comunitat Valenciana.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo de los resultados obtenidos en el muestreo realizado en distintos establecimientos con instalaciones de riesgo. Los establecimientos se agruparon en alojamientos turísticos, centros socio-sanitarios, industrias, instalaciones deportivas y ocio y spa, siguiendo los criterios de agrupación de la herramienta de gestión SICCLR (Sistema de Información Compartida para el Control de Instalaciones de Riesgo de la Comunitat Valenciana).

El muestreo fue realizado durante el periodo 2017-2023 por los técnicos del Centro de Salud Pública de Torrent dentro del Programa de Vigilancia Sanitaria de *Legionella* en la Comunitat Valenciana.

Las muestras se analizaron en el Laboratorio de Salud Pública de Valencia mediante ensayos acreditados.

RESULTADOS

Se analizaron un total de 261 muestras obteniéndose presencia de *Legionella* en 48 muestras, de éstas, el 50 % se detectaron en instalaciones deportivas, por el contrario, no se detectó presencia de *Legionella* en ninguna de las muestras analizadas en industrias (torres de refrigeración y condensadores evaporativos).

En el 16,67 % del total de muestras positivas se obtuvieron valores de recuento de *Legionella* spp inferiores a 100 ufc/L. En el 25 % de las muestras se obtuvieron valores entre 100 ufc/L y 1 000 ufc/L. En el 33,33 % de las muestras se obtuvieron valores entre 1 000 ufc/L y 10 000 ufc/L y en el 25 % los valores fueron superiores a 10 000 ufc/L.

CONCLUSIONES

Las instalaciones deportivas han sido los establecimientos donde mayor presencia de *Legionella* se ha detectado. Se debe incidir en la vigilancia y control de dichas instalaciones y realizar una mayor presión inspectora.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para prevención y el control de la legionelosis. BOE núm. 148, de 22 de junio.
2. Programa de Vigilancia Sanitaria de *Legionella* en la Comunidad Valenciana. Año 2024

Palabras clave: toma de muestras; *Legionella*; vigilancia; instalaciones de riesgo.

CC-11

Utilización de otros métodos de análisis distintos al cultivo (UNE-EN ISO 11731:2017) en situaciones permitidas en el RD 487/2022 para la prevención y control de la legionelosis

López-Molina Cantera Nuri, Goñi Laguardia O, Ajamil E, Sánchez ML, Unzueta O, Cabo N

Laboratorio Municipal del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz
nlopez@vitoria-gasteiz.org

FINALIDAD

Utilización de otros métodos de análisis distintos al cultivo (UNE-EN ISO 11731:2017) en situaciones permitidas en el RD 487/2022 para la prevención y control de la legionelosis.

CARACTERÍSTICAS

El Laboratorio Municipal de Vitoria-Gasteiz utiliza 2 técnicas de análisis complementarios al cultivo (ISO) para las situaciones que permite el RD 487/2022 (Anexo VII).

En primer lugar, tenemos acreditada la técnica Legiolert®, que es una técnica de cultivo con tecnología de sustrato definido con resultados en NMP y límite de detección bajo (<10 NMP/L). Este procedimiento no detecta otros tipos de *Legionella* que no sean *Legionella pneumophila*. Legiolert® tiene certificado AFNOR.

Además, tenemos puesta a punto la técnica de LAMP-PCR (amplificación isotérmica mediada por bucle) mediante kits específicos y sistema ICGENE. Según el kit utilizado, podemos detectar ADN de *Legionella* spp. o de *L. pneumophila* (no distingue serotipos).

RESULTADOS

Legiolert®: En la verificación interna en el Laboratorio Municipal hemos obtenido una recuperación del 101 %, frente al 41% de nuestra verificación interna del método ISO de referencia en el mismo tipo de aguas. Legiolert® ofrece resultados definitivos de cultivo de *Legionella pneumophila* en 7 días, sin necesidad de realizar pasos de confirmación adicionales. Posteriormente, podemos identificar por látex *L. pneumophila* sr 1 y *L. pneumophila* sr 2-14, además de aislar la cepa en agar BCYE y enviarla al Centro Nacional de Microbiología (Instituto Carlos III) para los correspondientes estudios epidemiológicos.

LAMP-PCR: Detecta ADN de *Legionella* en aguas el mismo día de la toma de muestra y por tanto, también

permite hacer un cribado de instalaciones y poder descartar las negativas.

Una vez declarado un brote, o casos esporádicos en el municipio, la aplicación de las dos técnicas permite llevar a cabo una investigación rápida y completa, sin tener que esperar a los largos tiempos de la ISO 11731.

CONCLUSIONES

El uso de técnicas rápidas en situaciones de riesgo o de investigación de legionelosis es muy útil en cuanto a reducir tiempos para tener resultados, tanto positivos para encontrar la fuente de infección, como negativos, para descartar instalaciones.

Legiolert® es un método de cultivo que además permite aislar la cepa de *Legionella pneumophila* para estudios epidemiológicos, teniendo en cuenta que más del 90 % de los casos y/o brotes declarados son *L. pneumophila* y, por ejemplo, en Vitoria-Gasteiz, el 95 % de los aislamientos ambientales son *L. pneumophila* (datos de 2023).

REFERENCIAS

1. RD 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis. BOE nº 148, de 22 de junio.
2. Comparación de dos métodos de análisis de *Legionella pneumophila* en agua: Legiolert frente a ISO 11731. Nuriá López-Molina, Laura Muro. Tecnoaqua, Nº 48, Marzo-Abril 2021.

Palabras clave: *Legionella*; RD 487/2022; Legiolert; PCR; brotes.

CC-12

Estudio de cepas ambientales de *Legionella* spp. procedentes de sistemas de agua sanitaria de centros hospitalarios

Ros Bullón MR¹, Sánchez-Fresneda Pinto R², Yagüe Guirao G^{2,3}, Jiménez Rodríguez AM¹, Guillén Pérez JJ¹, Segovia Hernández M^{2,3}

¹ Dirección General de Salud Pública, Consejería de Salud Murcia

² Dpto Genética y Microbiología, Facultad de Medicina UM

³ Servicio Microbiología Clínica HGU Virgen de la Arrixaca
mariar.ros@carm.es

INTRODUCCIÓN

La legionelosis es una enfermedad ambiental producida por *Legionella*, la especie más frecuente es *Legionella pneumophila* (90 %), en la que existen 16 serogrupos. El serogrupo 1 es el implicado con más frecuencia en esta enfermedad.

Los casos notificados tienen principalmente origen comunitario (70 %) o asociados a estancias en establecimientos turísticos (20 %). Los casos nosocomiales son menores (10 %) pero con una tasa de mortalidad un 30 % superior.

Las cepas de *Legionella* nosocomiales muestran diferencias respecto a las comunitarias, en ambos entornos predomina *Legionella pneumophila*, aunque en una menor proporción el serogrupo 1 en los casos nosocomial, siendo el riesgo de muerte 2-3 veces mayor.

OBJETIVOS

Caracterización fenotípica y genotípica de aislados de *Legionella* spp. de sistemas de agua sanitaria de Hospitales de las Áreas de Salud 2 y 8 de la Región de Murcia durante los años 2018-2021.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron 168 muestras de agua sanitaria de 7 hospitales, durante los años 2018-2021. El cultivo de *Legionella* se realizó según la Norma UNE-EN ISO 11731:2017¹, realizándose la identificación y serogrupo de las colonias mediante aglutinación en látex. La tipificación molecular se realizó por electroforesis en campos de pulsos (PFGE) y *Legionella pneumophila* se caracterizó mediante el método "Sequence-based Typing" (SBT) descrito por el "European Working Group for *Legionella infections*"(EWGLI)².

RESULTADOS

Se obtuvo aislamiento de *Legionella* spp. en el 71,42 % de los hospitales, (40 % *Legionella pneumophila* serogrupo 1, otro 40 % por *Legionella pneumophila* serogrupos 2-14 y otro 20 % por *Legionella* spp). En la electroforesis de campos de pulsos (PFGE) de las cepas ambientales se obtuvieron 5 patrones PFGE diferentes de los 4 hospitales en los que se aisló *Legionella* spp. (cada hospital presentaba su propio patrón, en uno de ellos se aislaron dos patrones diferentes). En el análisis SBT de *Legionella pneumophila*, se obtuvieron diferentes secuencias tipo (ST): ST1, ST68 y patrones mixtos.

CONCLUSIONES

La mayoría de los hospitales presentan colonización por *Legionella* spp, no siendo *Legionella pneumophila* serogrupo 1 la más frecuente. La caracterización genotípica nos indica la amplia variabilidad genética de los aislados y apunta a un infradiagnóstico de legionelosis nosocomiales por especies y serogrupos diferentes de *Legionella pneumophila* serogrupo 1.

Desde la visión de la epidemiología molecular puede ser importante conocer el patrón PFGE y ST de *Legionella* de cada hospital, de forma que podríamos filiar casos o brotes nosocomiales y relacionarlos con una instalación hospitalaria, incluso en el caso que en el momento del diagnóstico no dispusiéramos del aislado ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ISO I. (2017). 11731: 2017 Water Quality—Enumeration of *Legionella*. International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland.
2. Gaia V, Fry NK, Afshar B, et al. Consensus sequence-based scheme for epidemiological typing of clinical and environmental isolates of *Legionella pneumophila*. J Clin Microbiol. 2005;43(5):2047-52.

Palabras clave: *Legionella*; hospitales; caracterización bacteriana.

CC-13

Calidad de cumplimentación del modelo de información mínima (Instrucción 1/2023 de Andalucía) en casos/clúster/brotos de legionelosis en un Distrito Sanitario

Sánchez de Medina Martínez P, López Pérez R, Gómez Benítez C, Romero Marín R, Luque Romero L G

Distrito sanitario Aljarafe - Sevilla Norte. Unidad de Protección de las Salud
psmedina1@hotmail.es

INTRODUCCIÓN

Las instalaciones con riesgo de *Legionella* están reguladas en España desde 2001. En Andalucía, el Real Decreto 487/2022 y la instrucción 1/2023 que define las actuaciones en protección de salud (Salud Ambiental) para abordar casos/clúster/brotos de legionelosis, pretenden mejorar la información recogida favoreciendo el análisis y la toma de medidas sanitarias.

OBJETIVOS

Analizar la calidad y el grado de cumplimentación del modelo de información mínima a recoger en investigación ambiental propuesto por la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía en la Instrucción 01/2023.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional descriptivo transversal orientado a conocer el grado de cumplimiento y la calidad de la información recogida en el modelo de recogida de datos de la instrucción.

Se hizo un análisis descriptivo de cada sección e ítems del formulario que son:

- Inicio: informe (nº o cierre), ID de la Alerta, nº establecimientos/instalaciones/ códigos ALBEGA, criterio de inclusión, fecha inicio de actuaciones, número instalaciones inspeccionadas primeras 24 horas.
- Actuaciones sobre las instalaciones/establecimientos: nombre e identificación, tipo de establecimiento, fecha del primer control/resultado, toma de muestra/resultado, medidas de control/fecha de adopción, seguimiento de medidas e indicación de cierre.
- Resumen de actuaciones: toma/nº de muestras ambientales, muestras positivas/id instalación afectada, medidas de control/id medidas/fecha de adopción, seguimiento de la ejecución, fecha de cierre actuaciones.
- Conclusión.

RESULTADOS

Se analizaron 21 informes registrados según el modelo. La calidad de la información es heterogénea, en ocasiones existe un déficit en información esencial para identificar las instalaciones o la actuación y en otros demasiado profusa, enrevesada y difícil de comprender, especialmente en la sección de resumen.

En 14 (66,6 %) faltaba el código de identificación ALBEGA, esencial para identificar los establecimientos. En la sección de actuaciones sobre las instalaciones se detectó que el 85,7 % carecía de la indicación de cierre de las actuaciones y en el 52,4 % del registro de toma de muestras.

CONCLUSIONES

El modelo de información mínima a recoger en investigación ambiental propuesto por la Consejería de Salud, de la Junta de Andalucía, en la Instrucción 01/2023 permite estandarizar la información recogida en los estudios de casos/clústers/brotos. Con el fin de disminuir la variabilidad en los contenidos y calidad de la información recogida se debería dar formación a los profesionales, además de simplificar y estructurar aún más el modelo de recogida.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis. BOE nº 148, de 22 de junio.
2. Procesos en protección. Legionelosis. Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica. Consejería de Salud. Junta de Andalucía.
3. Instrucción 01/2023 que define las actuaciones en protección de salud (Salud Ambiental) para abordar casos/clúster/brotos de legionelosis. Dirección General Salud Pública y Ordenación Farmacéutica. Consejería de Salud. Junta de Andalucía.

Palabras clave: *Legionella*; investigación ambiental; casos; modelo de información.

CC-14

Aseos portátiles: a propósito de dos casos de legionelosis

Saquero Martínez M, Haro Alarcón JM, Cereceda Villaescusa E, Gómez Castelló D, Ortega Montalbán FA, Úbeda Ruíz PJ

Servicio de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública y Adicciones. Consejería de Salud. Región de Murcia
maria.saquero@carm.es

FINALIDAD

Exponer los problemas encontrados en aseos portátiles con instalaciones de riesgo de proliferación y diseminación de *Legionella*, para cumplir con los requisitos normativos.

CARACTERÍSTICAS

Durante la investigación ambiental de dos casos de legionelosis, de trabajadores en fincas agrícolas, sin relación temporal ni geográfica, se identifica cómo instalación sospechosa los grifos de lavamanos de aseos portátiles.

Los grifos se suministran de agua de un depósito de poco volumen, anexo al lavamanos, y funcionan accionando un pedal, provocando aerosolización. Este depósito está lleno cuando se entrega el aseo y es rellenado por la empresa de alquiler de los aseos cuando vienen a retirar el agua residual. Para ello utilizan unos camiones con un depósito dividido por dentro en dos compartimentos, uno para recoger agua residual y otro con agua de consumo de la red de distribución tomada en la empresa de alquiler de los aseos. Desconocen que tengan que realizar mantenimiento frente a *Legionella* en los lavamanos y solo advierten con carteles que el agua no es potable.

RESULTADOS

En tres de las muestras tomadas en agua fría sanitaria de los grifos se aisló *Legionella pneumophila serogrupo 1 Olda o Bellingham* (200-1 600 UFC/l), con cloro residual libre medido in situ entre 0,03 y 0,05 mg/L y temperaturas entre 19,9 y 20 °C. No se aisló *Legionella* en muestras de los pacientes para poder comparar con las ambientales. Se contactó con la empresa de alquiler de los aseos, y se le indicó que, si no pueden prescindir de los lavamanos, el agua que se suministre debe de mantener los criterios de calidad del RD 3/2023, la cisterna que transporte el agua de consumo debe de estar autorizada y deben controlar el punto de carga de esta, implantar un Plan de control frente a *Legionella*, realizar tratamiento de limpieza y desinfección de puntos con aislamiento y adoptar medidas que garanticen que el agua se mantiene desinfectada.

CONCLUSIONES

En la investigación de casos hay que tener en cuenta la exposición a este tipo de instalaciones, ya que pese a que el circuito sea corto, su exposición a altas temperaturas y el no renovar el agua con periodicidad que evite la desaparición del desinfectante, genera condiciones idóneas para la multiplicación de *Legionella*.

Al existir una asociación sectorial nacional, se les debe de informar particularmente de los requisitos que deben cumplir.

Las instalaciones no fijas y alquiladas presentan problemas para realizar las actividades del programa de mantenimiento y revisión, especialmente las diarias, ya que las empresas suelen disponer de un elevado número de aseos para alquilar y suelen rotar en los diferentes sitios (se retiran y se ponen nuevos aseos).

Palabras clave: *Legionella*; aseos portátiles.

CC-15

Actuaciones ante la notificación de una agregación de casos de neumonía por *Legionella* en un municipio de Valencia asociados a otro tipo de instalaciones de riesgo

Asensi García G, Monteagudo Monterde S, Ribes Moya C, Peris Andrés JF, Estellés Hervás ME

Centro de Salud Pública Valencia
sambiental_valencia@gva.es

FINALIDAD

Describir cronológicamente las actuaciones realizadas para identificar el origen de los casos, así como las medidas adoptadas para prevenir la aparición de nuevos casos.

CARACTERÍSTICAS

Estudio descriptivo de las actuaciones efectuadas para identificar instalaciones susceptibles de ser focos de proliferación y dispersión de *Legionella* y de las medidas de control y prevención adoptadas.

Entre julio y diciembre de 2023 la Subdirección General de Seguretat Alimentària, Laboratoris de Salut Pública i Sanitat Ambiental comunicó a la Sección de Sanidad Ambiental, del Centro de Salud Pública de Valencia (CSP), la sospecha de una agregación de cuatro casos de legionelosis espaciados en el tiempo, cuyo vínculo epidemiológico común era residir en el mismo municipio.

RESULTADOS

Resultados de las actuaciones realizadas desde Sanidad Ambiental:

1. Detección de posibles instalaciones con probabilidad de proliferación de *Legionella* localizadas en la zona de riesgo:
 - Dos fuentes ornamentales con difusión de aerosoles, que estaban paradas y sin agua.
 - Un circuito de enfriadores evaporativos por pulverización de un bar, sin funcionamiento desde hacía un mes.
 - Una barredora con aerosolización de agua para la limpieza de las calles del municipio, propiedad del ayuntamiento.

2. Toma de muestras de *Legionella* en las boquillas de la barredora que presentaban restos de suciedad.
3. Limpieza y desinfección de las piezas de la barredora en contacto con agua, así como el control post-tratamiento para evaluar la efectividad de este.
4. Medidas complementarias adoptadas a requerimiento de la autoridad sanitaria:
 - Por parte del consistorio: mantenimiento del biocida residual entre 1 y 1,5 ppm en la red de la zona de abastecimiento de agua de consumo humano.
 - A nivel domiciliario, en los dos últimos casos detectados, se recomendó el aumento de la temperatura del acumulador de agua caliente, así como el cambio de los filtros de los puntos terminales.

CONCLUSIONES

A pesar de que el resultado de la toma de muestras realizada por técnicos del CSP de Valencia resultó positivo para el Serogrupo 1 de *Legionella pneumophila*, no se puede asegurar que la barredora municipal fuera la causa de la agregación de casos de legionelosis. No obstante, para garantizar la protección de la salud de la población, es fundamental la implantación de medidas sanitarias que minimicen el riesgo de proliferación y dispersión de *Legionella* también en este tipo de instalaciones (barredoras, fuentes ornamentales).

REFERENCIAS

1. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis. BOE nº 148, de 22 de junio.

Palabras clave: *Legionella* sp.; agregación de casos; otras instalaciones de riesgo.

CC-16

Análisis de casos y clúster de legionelosis en un distrito de Atención Primaria de Andalucía en 2023

López Pérez R, Sánchez De Medina Martínez P, Alcón Álvarez MB, Nieto Jiménez M, Sánchez Jiménez S

D.S Aljarafe. Sevilla Norte (Servicio Andaluz de Salud)
rociolopezperez2017@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Las instalaciones con riesgo de *Legionella* están reguladas en España desde 2001, habiéndose actualizado con el RD 487/2022. La Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica de España, ha detectado aumento de casos.

OBJETIVOS

Analizar si la toma de muestra aporta información relevante a la declaración de casos de legionelosis.

Caracterizar las instalaciones implicadas en la transmisión de la enfermedad.

Identificar medidas para disminuir la incidencia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo transversal. Para el estudio se han utilizado los datos generados de los clústers (5) y casos (16) del distrito Sanitario Aljarafe-Sevilla Norte declarados en 2023. Como fuentes de datos se han usado: Red de Alerta y del modelo de información mínima a recoger en investigación ambiental propuesto por la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía en la Instrucción 01/2023 que define las actuaciones en protección de salud (Salud Ambiental) para abordar casos/clúster/brotos de legionelosis. Se hizo un análisis descriptivo uni y bivariado.

RESULTADOS

Se analizaron 5 clúster (11 casos) y 16 casos aislados. De los 27 casos se muestrearon 14. En 9 se encontró una clara asociación con la fuente de origen y de entre los que no se tomaron muestras, se consideró una asociación probable en 3 casos.

De los que se muestrearon, 9 tenían identificada la fuente de origen, 6 eran muestras obtenidas en vivienda particular, de ellos 4 relacionadas con depósitos de agua o placas solares. Del total, 2 casos estaban relacionados con

incumplimientos en las medidas de cloro o temperatura de las instalaciones.

En cuanto a las fuentes identificadas en los clúster (de mayor a menor): viviendas particulares, riesgos por aspersión y lavaderos de vehículos.

CONCLUSIONES

La toma de muestras ambientales resulta fundamental para poder concluir las asociaciones entre casos e instalaciones de cualquier índole.

Las instalaciones de viviendas particulares, cuyo mantenimiento no está sometido a control reglamentario, constituyen el foco principal de los casos y clústers declarados de legionelosis.

La incorporación al programa de inspección de los lavaderos de vehículos y los riesgos por aspersión han permitido detectar fuentes, hasta ahora no controladas de forma habitual.

Informar a la población de las medidas a tomar para prevenir la *Legionella* en las viviendas particulares sería una medida sencilla y coste-eficiente para prevenir la *Legionella* en domicilios.

REFERENCIAS

1. RD 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis. BOE nº 148, de 22 de junio.
2. Procesos en protección. Legionelosis. D.G de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica. Consejería de Salud. Junta de Andalucía.
3. Instrucción 01/2023 que define las actuaciones en protección de salud (Salud Ambiental) para abordar casos/clúster/brotos de Legionelosis.

Palabras clave: *Legionella*; clúster; casos de legionelosis; evaluación de riesgo.

CC-17

Coincidencia de dos brotes interfronterizos de legionelosis en Galicia y Portugal. ¿Tenían un foco común?

González García MI, Barrán Cepeda A, Anca Gómez V, Lorenzo-Zúñiga García MP, Sobral Crespo MJ, Álvarez Canal MC

Dirección Xeral de Saúde Pública
isabel.gonzalez.garcia2@sergas.es

FINALIDAD

Compartir la gestión realizada tras dos brotes de legionelosis, coincidentes en tiempo y características, separados por 8 km en dos países limítrofes, España y Portugal.

CARACTERÍSTICAS

En España, el 13/11/2023 se declara el brote. Afectó a 10 residentes pluripatológicos (60 % hombres y 40 % mujeres) en A Guarda (Pontevedra), municipio separado por el río Miño de Portugal. Inicio de síntomas el 04/11/2023, todos ingresaron en hospitales, de los cuales, ocho tienen entre 65-94 años y dos < 65 años.

Se estudió con georeferenciación (Q Gis) la zona, en ambos países y la climatología. Resalta la presencia de fuertes temporales en los días previos.

Se visitaron: domicilios particulares, abastecimiento municipal y captaciones, posibles instalaciones de riesgo exterior. Se valoró el riesgo del baldeo realizado por los bomberos en el puerto, de la espuma del mar a causa del temporal. Se preguntó a consignatarios de buques, que pasaron cerca del litoral, por si pudieran suponer algún riesgo (distancia a costa de paso o fondeo, instalaciones con aerosolización exterior,...)

En el brote portugués, primer caso el 10/11/2023, afectó a siete personas, cuatro residen en Vila Praia de Âncora (8 km de A Guardia), dos en Moledo y una en Vilarelho ambos a 4 km, con edades entre 54 y 97 años.

El 20/11/2023 se reunieron el Ministerio de Sanidad, ISCIII, CAE y Galicia, para informar sobre los brotes y coordinar actuaciones con el país vecino. El 21/11/2023, reunión con Portugal, para intercambiar información y evaluar similitudes existentes. Se constata que las actuaciones son similares y se ponen las bases para colaborar entre técnicos.

RESULTADOS

7 muestras de esputo: 3 positivas (2 del brote y 1 ajena al brote), secuenciadas, con informe preliminar que determina que 2 cepas tienen similar árbol filogenético, pero 1 de ellas es ajena al brote.

31 muestras ambientales: 4 zona de abastecimiento; 16 domicilio pacientes; 3 residencia tercera edad; 2 agua bomberos; 1 EDAR; 1 río Miño; 1 mar del puerto (tomadas debido al temporal previo); 3 fuentes ornamentales. No existen torres de refrigeración en el municipio. Todas resultado negativo por PCR, excepto muestra río Miño.

Portugal sugirió determinar carbono orgánico y amebas para comprobar la relación con acantonamiento de *Legionella*. Se descartó por falta de laboratorio de referencia.

CONCLUSIONES

La colaboración entre países, fue provechosa para mantener contactos e intercambiar información, no ayudó a encontrar la fuente común.

No se determinaron fuentes de infección, aunque los brotes presentan similitudes importantes. Se valoró la posibilidad de esparcimiento de la bacteria, debido al temporal de días previos, sin encontrar ninguna fuente posible de aerosolización común tan importante. La única muestra positiva fue en el río Miño, sorprendente y difícil de interpretar, como que las 2 cepas similares filogenéticamente no fueran del brote de A Guardia.

REFERENCIAS

1. <http://www.sergas.es/Saude-publica?idcatgrupo=11037>.

Palabras clave: legionelosis; brote: A Guardia.

CC-18

Intervención ambiental ante casos esporádicos de *Legionella*

Pedroche Arévalo P, Piñero Merino N, Hernaez Urbano C, Ruiz Redondo B, Huerta Antona M, Marín Riaño ME

Área de Sanidad Ambiental. D.G Salud Pública. Consejería de Sanidad
purificacion.pedroch@salud.madrid.org

FINALIDAD

Describir las actuaciones realizadas en las instalaciones de riesgo, asociadas a los casos de *legionella* notificados, en la Comunidad de Madrid, en el año 2023 y analizar los resultados obtenidos en la investigación ambiental realizada.

CARACTERÍSTICAS

En el año 2023, se ha elaborado el procedimiento de comunicación de casos esporádicos y brotes notificados, entre la S.G de Vigilancia en Salud Pública y la S.G de Higiene Alimentaria y Sanidad Ambiental.

En función del riesgo hay cuatro niveles que, definen las actuaciones de control oficial y el tiempo de respuesta.

La investigación ambiental incluye georreferenciación espacial, inspección, toma de muestra y adopción de medidas de policía sanitaria.

Los casos esporádicos nivel I, asociados a centros socio sanitarios donde reside población vulnerable y los brotes comunitarios, requieren intervención ambiental urgente en 24 horas.

En casos nosocomiales, tipificados como nivel II, se solicita información a los Servicios de Medicina Preventiva, de las medidas adoptadas en relación al caso.

En los casos esporádicos asociados a viajes y la agregación de casos, nivel III, la intervención tiene carácter prioritario.

Los casos esporádicos de nivel IV, se georreferencian y se valora la necesidad de intervención de control oficial.

RESULTADOS

Han sido notificados 192 casos esporádicos de legionelosis. No se han notificado brotes, ni agregación de casos. El 72 % corresponde a hombres y 28 % a mujeres.

Se ha realizado investigación ambiental, inspección y toma de muestras de 19 casos, con actuación urgente en un 63 %:

-12 de nivel I, actuación urgente en instalaciones prioritarias:10 residencias de mayores y 2 centros penitenciarios.

-7 de nivel III, actuación prioritaria en establecimientos hoteleros vinculados a casos asociados a viajes.

Se ha requerido información sobre medidas adoptadas a los Servicios Medicina Preventiva en los 9 casos nosocomiales.

El 98,2 % de los casos esporádicos tipo I están asociados ACS y el 10,7 % a equipos de terapia respiratoria.

El resultado de todas las muestras de control oficial ha sido *Legionella* "No detectada".

CONCLUSIONES

La mayoría de las investigaciones ambientales requieren actuación urgente.

Los sistemas de agua sanitaria continúan siendo la mayor fuente de riesgo, aunque no se puede infravalorar el riesgo de otros, como los equipos de terapia respiratoria.

Existe gran dificultad para establecer relación entre el diagnóstico ambiental y el clínico.

El procedimiento de comunicación de casos ha permitido mayor rapidez de intervención sobre los factores de riesgo ambientales, evitando la aparición de nuevos casos.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE nº 148 de, 22 de junio.
2. Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la red nacional de vigilancia epidemiológica. BOE nº 21 de, 24 de enero.

Palabras clave: *Legionella*; casos esporádicos; brote; agua sanitaria.

CC-19

Brote de *Legionella* en establecimiento turístico de Peñíscola. Departamento de Vinaròs

Carpena Hernández I

Centro Salud Pública. Benicarló. Conselleria Sanitat
carpena_ine@gva.es

FINALIDAD

El Departamento de Vinaròs se sitúa en la provincia de Castellón. La finalidad es la descripción de las actuaciones llevadas a cabo por el Centro de Salud Pública de Benicarló (CSPB) en un brote en Peñíscola.

CARACTERÍSTICAS

En octubre del 2021 se comunica desde la Dirección General de Salud Pública (DGSP) brote en un hotel de Peñíscola al CSPB. El brote y las actuaciones fueron durante el 2021 al 2022. En noviembre epidemiología informa de los casos del brote que fueron 7 casos confirmados y 12 casos probables. Epidemiología concluye en 2021 la agregación de 2 casos y brote de 19 casos en la semana 43.

RESULTADOS

El CSPB desde julio del 2021 a febrero del 2022 realizó 9 inspecciones y 6 tomas de muestras de las instalaciones del hotel. Con cada caso comunicado se realizaban inspecciones y tomas de muestras. De las conclusiones obtenidas se le daban traslado al hotel para que actuara y redujera el riesgo. Las muestras concluyentes fueron tomadas el 20 de octubre con resultados preliminares 3 de noviembre. El 25 de octubre se declaró el brote y tras obtención de resultados de muestras preliminares el 4 de noviembre de 2021 se cierra el spa del hotel. El hotel dispone de dos alas con instalaciones de agua caliente sanitaria separadas denominándose ala habitaciones y ala *suites*. La zona del spa con una piscina, dos *jacuzzis*, 12 cabinas de masaje, con duchas y bañeras de hidromasaje en cabinas, duchas ciclónicas, entre otras se alimenta de agua caliente, anteriormente de ala *suites*, pero eso ha variado. El establecimiento por antecedentes de brote en 2017 y 2019 ha modificado muchas instalaciones por solicitud de la autoridad sanitaria. Actualmente la zona del spa se suministra de agua caliente de un sistema nuevo y único para el spa (productores de calor por gas). Asimismo, ambas alas disponían de sistema de acumuladores solares (más de 8000 litros) que fue anulado también por riesgo. En esta experiencia, por los positivos tanto en muestras de genómica como en agua, se concluyó que el brote se había originado en

la zona spa. Por ello se indicó a los titulares del hotel y tomaron la decisión de cierre de toda esa zona spa. Los casos de *Legionella* cesaron al cerrar esa zona. La zona spa estuvo cerrada durante varios meses por reformas en las instalaciones. Se volvió abrir con muestras negativas por parte de sanidad en verano del 2022.

CONCLUSIONES

Finalmente se concluye que la actuación rápida y coordinada entre todos y la prevención en salud pública salva vidas. Los sanitarios salvamos vidas humanas pero las bacterias son vida.

REFERENCIAS

1. Real decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis. BOE nº 148, de 22 de junio.
2. Norma UNE 100030/2017. Prevención y control de la proliferación y diseminación de *Legionella* en instalaciones.

Palabras clave: *Legionella*; genómica; epidemiología; spa; casos; agua sanitaria; ciclónicas.

CC-20

Casos de legionelosis con crecimiento en muestras clínicas y sin crecimiento en muestras ambientales

Saquero Martínez M, Gómez Castelló D, Badía Requena CV, Asís Sandoval RC, Soto Castejón C, Úbeda Ruiz PJ

Servicio de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública y Adicciones. Consejería de Salud. Región de Murcia
maria.saquero@carm.es

FINALIDAD

Explicar cómo se consiguió determinar la fuente de infección de dos casos de legionelosis en la investigación ambiental con aislamiento de *Legionella pneumophila* en muestras de los pacientes y sin aislamiento de la bacteria en muestras ambientales.

CARACTERÍSTICAS

En 2019 se identificó por el Centro Nacional de Microbiología (CNM), como causante de un brote de legionelosis nosocomial, *Legionella pneumophila* serogrupo 1 Pontiac Benidorm ST42 (4,7,11,3,11,12,9), aislada en el agua del sistema de agua sanitaria caliente y fría y en muestras de los pacientes.

En 2022, en la investigación de dos casos de legionelosis de ese hospital, diagnosticados por antigenuria, no por cultivo, dos muestras ambientales de agua sanitaria fría y caliente se caracterizaron como *L. pneumophila* serogrupo 1 Pontiac.

En 2023, en dos casos de legionelosis que estuvieron en ese hospital, sin ingreso en planta y con exposición a grifos y/o fluxores, no a duchas, se aisló en sus muestras clínicas *L. pneumophila* serogrupo 1 Pontiac. En las muestras ambientales de agua sanitaria usada por estos pacientes no se aisló la bacteria.

Como la cepa de las muestras ambientales de 2022 y en las clínicas de 2023 fue *L. pneumophila* serogrupo 1 Pontiac, se pidió al CNM que hicieran la caracterización completa para descartar o confirmar que se tratara de la misma cepa que causó el brote de 2019.

RESULTADOS

La caracterización de las dos muestras ambientales y las clínicas confirmó que las cuatro eran *Legionella pneumophila* serogrupo 1 Pontiac Benidorm ST42 (4,7,11,3,11,12,9), confirmando que el sistema del agua sanitaria era la causante de los casos.

CONCLUSIONES

Es indispensable conservar las cepas ambientales, para poder utilizarlas con posterioridad en caso de tener que caracterizarlas.

La persistencia de la misma cepa durante más de cuatro años hace necesario mantener en la instalación de agua sanitaria del hospital una vigilancia sanitaria especial y continuada, con toma de muestras con el objeto de prevenir la aparición de nuevos casos.

Aunque es habitual tomar las muestras de agua sanitaria en duchas, no hay que descartar como fuente de infección la exposición a grifos y fluxores.

Palabras clave: *L. pneumophila*; fluxores; hospital; Pontiac.

CC-21

Equipos de uso doméstico asociados con casos de legionelosis en el hogar

Ruiz Tapiador Cano V, Martínez Juárez G, Martínez Dominguez I, Cebrián Gómez F

Dirección General de Salud Pública. Consejería Sanidad Junta de Comunidades Castilla-La Mancha
gumartinez@jccm.es

FINALIDAD

Poner de manifiesto la importancia del adecuado mantenimiento de equipos humidificadores de uso doméstico, para evitar la aparición de casos de legionelosis en el hogar.

CARACTERÍSTICAS

En el año 2023, se han notificado diez casos de legionelosis en el Área Sanitaria de Talavera de la Reina. Todo han sido casos esporádicos y se ha realizado el correspondiente estudio ambiental por parte de los inspectores de salud pública, en coordinación con la sección de salud ambiental y el servicio de laboratorio del Instituto de Ciencias de la Salud.

Del estudio de los casos se ha comprobado la exposición a equipos de terapia respiratoria, VMNI (ventilación mecánica no invasiva) y CPAP para mantener las vías respiratorias abiertas al dormir, que llevaban incorporados humidificadores de agua

RESULTADOS

De los diez casos estudiados, en tres de ellos el paciente estuvo expuesto a equipos domésticos que utilizan agua y generan aerosoles.

En dos de estos casos, los afectados usaban estos equipos de terapia respiratoria con humidificador. Los humidificadores no disponían de instrucciones de uso, ni se podían desmontar para proceder a su limpieza. En uno de estos dos casos, el humidificador presentaba importantes deficiencias higiénicas, derivadas de un mantenimiento inadecuado. En la muestra de agua tomada en el depósito del humidificador utilizado por el afectado, se detectó la presencia de *Legionella* spp. en concentraciones de 11 000 (ufc/l).

En otro de los casos estudiados, el paciente usaba un equipo de enfriamiento evaporativo portátil, que estaba en mal estado de mantenimiento y con parte de sus componentes oxidados y deteriorados.

CONCLUSIONES

Se debe prestar atención a este tipo de equipos de uso doméstico y la importancia de que se encuentren en adecuado estado de limpieza y mantenimiento.

Según el Real Decreto 487/2022, estos equipos deben incluir pautas de limpieza y desinfección para las personas usuarias, en las instrucciones de uso y mantenimiento, debiendo ser accesibles para su adecuada limpieza.

Puesto que los equipos de terapia respiratoria son productos sanitarios es necesario dar a conocer esta situación a la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, como organismo competente en el control de este tipo de productos.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE nº 148, de 22 de junio.
2. Bonilla Escolar BA; Montero Rubio JC, Martínez Juárez G. Neumonía por *Legionella pneumophila* asociada al uso de un humidificador doméstico en una niña inmunocompetente. Medicina Clínica (Barc).2013.

Palabras clave: legionelosis; humidificadores; equipos terapia respiratoria; uso doméstico.

CC-22

Instalaciones de lavado de vehículos en la investigación de casos de legionelosis. Resultados de muestras ambientales en el Área III de salud de la Región de Murcia

García Zarco MJ, Alemán Ruiz AM, Ortega Montalbán C, Rosel Pérez PJ

Servicio de Salud Pública de Lorca
mjosefa.garcia3@gmail.com

FINALIDAD

Valorar la repercusión de los muestreos de lavaderos de vehículos en la investigación de casos aislados de legionelosis.

La dificultad del muestreo, la dedicación de recursos y los resultados obtenidos no justifican la programación periódica de inspección y muestreo de este tipo de instalaciones como para ser incorporada en el Plan de Control Oficial de Prevención y Control de la Legionelosis.

CARACTERÍSTICAS

Se analizan los datos de los muestreos realizados en lavaderos de vehículos relacionados con la investigación ambiental de casos de legionelosis en el Área III de salud de la Región de Murcia durante los años 2019 a 2023.

Palabras clave: *Legionella*; lavado de vehículos.

RESULTADOS

Durante 5 años se han recogido y analizado 171 muestras en instalaciones de lavado de vehículos, en el ámbito de la investigación de 20 casos de legionelosis. En cada uno de los puntos muestreados, se toman dos muestras que se procesan por dos técnicas diferentes para contenido alto y bajo.

Solamente en 6 muestras se ha obtenido resultado con crecimiento positivo a *Legionella*, siendo 2 de ellas de recuento bajo (100 ufc/l) en dispositivos de agua a presión con pistola.

Las otras 4 muestras corresponden a 2 depósitos de agua reciclada que se usa para puente de lavado de una instalación.

CONCLUSIONES

Los tratamientos químicos y físicos que se llevan a cabo en las instalaciones de lavado de vehículos parece que son eficaces para minimizar el crecimiento y proliferación de *Legionella*.

La toma de muestras, su procesamiento y análisis precisan gran cantidad de recursos.

CC-23

Calidad en las aguas de baño en la Comunidad de Madrid en 2023

Rivas Rubio A, Medrano Perales P, Roldán Castro M, Bermejo Estévez M.J, González Fernández C, Moreno Araixa V

Área de Sanidad Ambiental. DG. Salud Pública. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid
ana.rivas@salud.madrid.org

INTRODUCCIÓN

El control sanitario de las zonas de baño y sus aguas es un aspecto relevante de la sanidad ambiental por su repercusión para la salud pública. Las medidas de control adoptadas por parte de los organismos competentes protegen la salud de los bañistas y mejoran la calidad del medio ambiente en el que se encuentran.

OBJETIVOS

Dar a conocer la calidad sanitaria de las aguas de baño en la Comunidad de Madrid durante la temporada 2023 y su evolución a lo largo de los últimos cinco años.

MATERIAL Y MÉTODOS

La autoridad sanitaria analiza la calidad del agua en base a los criterios sanitarios en el RD 1341/2007, realizando además inspecciones de las zonas de baño una vez iniciada la temporada, que en la Comunidad de Madrid se establece, desde el 15 de mayo hasta el 15 de septiembre, siendo notificados estos datos anualmente al Ministerio de Sanidad, por medio de la aplicación informática de NÁYADE.

RESULTADOS

El censo oficial en la Comunidad de Madrid actualmente es de 4 zonas de aguas de baño con 5 puntos de muestreo.

Para conocer la calidad del agua se analizan los parámetros microbiológicos *Enterococos intestinales* y *Escherichia coli*. Se considera zona apta para el baño cuando no se superen los niveles de *Escherichia coli* de 1 000 UFC/100 ml y los de *Enterococos intestinales* de 400 UFC/100 ml, según lo establecido en el Anexo I del RD 1341/2007.

La Dirección General de Salud Pública, de la Comunidad de Madrid, ha realizado en el año 2023, 6 inspecciones en las zonas de baño y un total de 51 análisis del agua en los puntos de muestreo, incluyendo la inspección visual de las características higiénico-sanitarias de los puntos de muestreo, del agua y de la playa (presencia de residuos,

algas, temperatura y transparencia del agua, etc.), así como datos generales (climatológicos, etc.) En total se han llevado a cabo 102 determinaciones analíticas (92 % por vigilancia programada). Los muestreos han sido conformes en el 84 % de las aguas (los incumplimientos de parámetros microbiológicos se debieron a inclemencias meteorológicas).

En la temporada 2023, dos de los cinco puntos de muestreo han obtenido la clasificación de «excelente», y los otros tres «buena».

CONCLUSIONES

La calificación del agua de baño en puntos de muestreo de 2023 ha sido de dos "excelente" (Embalse San Juan San Martín de Valdeiglesias PM1, Embalse San Juan San Martín de Valdeiglesias PM2) y tres "buena" (Río Tajo Estremera PM1, Río Lozoya Rascafría PM1 y Río Alberche Aldea del Fresno PM1).

En los últimos 5 años, la calidad del agua de baño de la Comunidad de Madrid, se ha mantenido estable, predominantemente es "buena" y en segundo lugar "excelente" (dos puntos de muestreo del Embalse San Juan).

Palabras clave: aguas; baño; Madrid.

CC-24

Muestreo prospectivo *Ostreopsis* spp. en playas de Bizkaia

Martinez Echebarria L, Mazas Alberdi M, Ilardia Arana M, Baranda Gauna F, Bilbao Eider, Laza Martinez A

Comarca de Salud Pública de Uribe-Kosta
l-martinezechevarria@euskadi.eus

INTRODUCCIÓN

En 2021 en las costas del País Vasco se produjeron episodios de proliferación ("blooms") de microalgas dinoflageladas del género *Ostreopsis*¹. Sus toxinas pueden producir afecciones tales como pruritos y erupciones e incluso manifestaciones clínicas respiratorias. Los análisis realizados mostraron por primera vez en el Cantábrico *Ostreopsis ovata*².

En la temporada 2023, como actuación complementaria a otros estudios, se realizó un muestreo prospectivo, en cuatro zonas de baño el 21 y 22 de septiembre.

OBJETIVOS

Evaluar la presencia de *Ostreopsis* spp y diferenciar entre especies *Ostreopsis siamensis* y *ovata*.

MATERIAL Y MÉTODOS

El personal de socorrismo recogió 9 muestras (columna de agua) y 6 muestras superficiales (espumas), bajo la supervisión de TSP de Comarca en cuatro zonas de baño: La Arena, Arrietara-Atxabiribil, Armintzekoalde y Karraspio.

Las muestras se analizaron en PIE. Se realizó análisis microscópico (técnica Utermöhl) y qPCR con 3 reacciones específicas: a nivel de género y para cada especie. Se obtuvieron valores CT (media de las tres réplicas y desviación estándar) de los ensayos de qPCR que luego se compararon mediante regresión lineal con los resultados de la cuantificación microscópica.

RESULTADOS

Se detectó *Ostreopsis* spp. en todas las muestras, en un rango de 120 cel /L (La Arena) a 24 000 cel /L (Arrietara-Atxabiribil).

Las qPCR mostraron la presencia de *Ostreopsis siamensis* en todas las muestras estudiadas. Se detectó *Ostreopsis ovata* en 3 de las 4 zonas de baño. Las

estimaciones realizadas por la comparación entre técnicas señalan que *Ostreopsis siamensis* es más abundante

CONCLUSIONES

Se constata la presencia de *Ostreopsis ovata*, en zonas de baño de Bizkaia, al igual que en otros puntos del Golfo de Bizkaia².

Las concentraciones detectadas fueron pequeñas (< 500 cel/L), salvo en una playa favorable al desarrollo de flora bentónica.

La presencia constatada de estos organismos y las condiciones de cambio climático (aumento temperatura del mar), podrían generar próximamente episodios de afecciones en personas en Bizkaia.

REFERENCIAS

1. Goñi O et al. (2022) Investigación de la presencia de *Ostreopsis* spp. en las playas de la CAPV tras el bloom producido en las playas de Donostia - San Sebastián. Rev. salud ambient.Espec. Congr.2022:197.
2. Laza-Martínez et al. Observations on the *Ostreopsis* spp. bloom of 2021 on the southern Basque Coast as the probable cause of the complaints of beach users. XIV Reunión Ibérica sobre Microalgas Nocivas y Biotoxinas Marinas. 2022: O22: 51.
3. 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.

Palabras clave: *Ostreopsis*; aguas de baño; muestreo prospectivo; playa; cambio climático.

CC-25

Colaboración entre administraciones, una herramienta eficaz para el control de contaminación en los puntos de muestreo de playas

Jiménez Rodríguez AM, Sanmartín Burruezo MP, Ros Bullón MR, Vergara Juárez N, Rodríguez Gutiérrez E, Amor García MJ

Servicio Salud Pública Área Cartagena
anam.jimenez@carm.es

INTRODUCCIÓN

La temporada de baño en la Región de Murcia se extiende entre 15 de mayo y el 30 de septiembre¹, comprende 10 muestreos (uno previo y 9 con frecuencia quincenal) en zonas de baño censadas en NÁYADE, incluyendo toma de muestras e inspección visual de agua y arena.

Durante la inspección visual del premuestreo del año 2022 se observó el emisario de una EDAR vertiendo en una zona de baño censada. Los titulares de la EDAR decidieron realizar cloración en continuo en el vertido.

Ante el riesgo de posibles episodios de contaminación y la seguridad de los bañistas, se implementó una programación de toma de muestras semanales, junto al Laboratorio Municipal de Cartagena.

OBJETIVOS

Realizar seguimiento de la calidad del agua de dicha zona de baño durante los años 2022-2023, para la detección rápida de contaminación debido al vertido en continuo en dicho punto.

MATERIAL Y MÉTODOS

El período de estudio engloba las temporadas de 2022-2023, en las que se tomaron 104 muestras.

Se analizaron *Escherichia coli* y Enterococos en el agua de mar, tanto por parte del Laboratorio Municipal como del laboratorio de Salud Pública de Cartagena. La toma de muestra se realizó en envase higienizado de 500 ml, siendo procesadas según el procedimiento descrito en el Anexo I del RD 1341/2007².

RESULTADOS

De las 103 muestras tomadas, 10 superaron los valores de calidad establecidos en el RD 1341/2007², en concreto 5 para Enterococos (valor máximo de 18 000 ufc/100 mL) y 5 de ambas (valor máximo para *E. coli* de 21 000 ufc/100mL), el 9,7 % de las muestras tomadas.

En base a los resultados obtenidos y la inspección visual se prohibió el baño en 5 ocasiones, 8 no acceso por la zona acotada y una recomendación de no baño por presencia del colector.

CONCLUSIONES

Con el aumento en los muestreos, se pudo detectar rápidamente contaminación y llevar a cabo las actuaciones necesarias.

La cloración en continuo del vertido pudo haber influido en evitar más incumplimientos y los que se detectaron fueron por aumento de caudal (desbordamiento) o por fallo del sistema de cloración, aunque se desconoce su efecto sobre el ecosistema.

Actualmente el problema persiste ya que no se ha canalizado el vertido fuera de la zona de baño.

Al estar implicadas distintas administraciones, la relación entre ellas tiene que ser más ágil para alcanzar la efectividad necesaria.

REFERENCIAS

1. Programa de vigilancia y control de las aguas de baño de la Región de Murcia.
2. Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño. BOE nº 257, de 26 de octubre.
3. Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE. DOUE nº 64 de 4 de marzo.

Palabras clave: vertido; aguas de baño; contaminación microbiológica.

CC-26

¿Zona de baño continental o piscina natural?

Ortega Montalbán C, García Zarco MJ, Alemán Ruiz AM Herrera Díaz MJ, Gómez Castello D, Méndez Romera MJ

Servicio de Salud Pública de Lorca
caridad.ortega@carm.es

FINALIDAD

La zona de baño conocida como playa de Coy, está situada en una pedanía del mismo nombre perteneciente al municipio de Lorca. El objeto de este trabajo es determinar si dicha zona se puede considerar como zona de baño continental propiamente dicha o piscina natural.

CARACTERÍSTICAS

El origen del agua es de un manantial próximo destinado a abastecimiento público, y el excedente es el que, a través de un ramblizo, llega al lugar donde queda embalsada en una zona acondicionada por el ayuntamiento para el baño. En el extremo opuesto existe un aliviadero, por donde sale el agua que es utilizada posteriormente para regadío. Por tanto, la renovación del agua embalsada depende del caudal excedente del manantial, que dependerá a su vez de la pluviometría de la zona. Se tiene conocimiento que en la época estival el agua es tratada con productos químicos y la zona tiene gran afluencia de usuarios.

RESULTADOS

Desde un punto de vista técnico sanitario y por sus características propias, dicha zona no se puede considerar como zona de baño continental propiamente dicha, quedando descartada la posibilidad de inclusión en el censo de zonas de baño, sino que lo más próximo sería considerarla piscina natural.

En la temporada de baño 2022, previa consulta del Servicio de Sanidad y Consumo, del Ayuntamiento de Lorca, el Servicio de Salud Pública de Lorca recomendó el control de la calidad del agua, estableciendo los parámetros de control y frecuencia y ofreciendo la función de asesoramiento necesaria. Se programaron 12 muestreos repartidos entre los meses de junio y septiembre y se analizó *Enterococos intestinales*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que, debido al riesgo para la salud, mientras el Ayuntamiento permita el baño en la zona,

este debe de seguir realizando el control de la calidad del agua como ha venido haciendo hasta ahora, todo ello sin menos cabo del asesoramiento que nos puedan requerir en cualquier momento.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas. BOE nº 244, de 11 de octubre.
2. Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño. BOE nº 257, de 26 de octubre.

Palabras clave: zona de baño; piscina.

CC-27

ÁBACO: Desarrollo de un software para la explotación gráfica de NÁYADE

Rodríguez Rodríguez N, Fierro Peral M, Betancort Correa M, Darías Gutierrez F, Campos Diaz J

Dirección General de Salud Pública. Servicio Canaria de la Salud
nrodruk@gobiernodecanarias.org

FINALIDAD

16 años de aplicación del Real Decreto 1341/2007¹ permiten disponer de series de datos de los indicadores microbiológicos de contaminación fecal que aportan una valiosa información sobre la calidad de las aguas de baño; sin embargo, el Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño (NÁYADE) adolece de no permitir la explotación gráfica de la información que almacena.

Se planteó desarrollar un *software* para la obtención de la representación gráfica de los parámetros e indicadores de la calidad microbiológica de las aguas de baño almacenados en NÁYADE.

CARACTERÍSTICAS

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó un entorno tecnológico basado en el motor de base de datos PostgreSQL, Python 3.11 como BackEnd y Angular 15 como FrontEnd. Destaca el uso de una herramienta nativa (chart.js) para el procesamiento de los datos y despliegue gráfico de los indicadores sin necesidad de tener que usar una herramienta externa a modo de servicio.

La aplicación ÁBACO es parte del "Proyecto ÁBACO: Mejora de la calidad de las aguas de baño", cofinanciado con Fondos FEDER (Programa de Cooperación INTERREG-MAC 2014-2020).

RESULTADOS

El *software* desarrollado, ÁBACO, consta de los siguientes componentes:

- De automatización de la descarga de datos desde NÁYADE, almacenamiento, formateo y selección.
- De procesamiento de datos, visualización y generación de gráficos diseñados expresamente para la aplicación.
- Calculadora de los percentiles 90 y 95 por períodos y/o rangos de datos definidos.

- Las representaciones gráficas que pueden obtenerse con ÁBACO son:
 - Evolución temporal de los recuentos de indicadores microbiológicos junto a la de los percentiles en un punto de muestreo.
 - Comparación de la evolución temporal de los percentiles en distintos puntos de muestreo.
 - Comparación de los percentiles de las series temporales cuatrienales y anuales.
 - Percentiles de series solapadas de n datos.
 - Clasificaciones anuales de la calidad de las aguas de baño.

ÁBACO se caracteriza por su versatilidad al permitir aplicar, en la obtención de cada gráfico, filtros relativos a rangos temporales, puntos de muestreo, parámetros microbiológicos, percentiles y sus límites para determinar la clasificación de la calidad del agua. Además, su uso es sencillo y los gráficos se obtienen siempre actualizados al estar la descarga de datos desde NÁYADE automatizada.

CONCLUSION

La aplicación ÁBACO responde a los objetivos planteados facilitando la valoración sanitaria de las aguas de baño y la detección precoz de empeoramiento de la calidad. Además, proporciona la información en un formato gráfico de fácil comprensión que resulta de utilidad para las autoridades locales y otros gestores de las aguas de baño.

REFERENCIA

1. Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño. BOE nº 244, de 11 de octubre.

CC-28

Foco de *Pseudomona* en piscina cubierta

Ortega Montalbán FA, Herrera Díaz MJ

Consejería de Salud Murcia
franciscoa.ortega@carm.es

FINALIDAD

Control de la calidad de aguas de baño en piscina cubierta. Conocer posibles reservorios de *Pseudomona* en la instalación de una piscina cubierta con objeto de focalizar los tratamientos realizados para su eliminación.

CARACTERÍSTICAS

La instalación cuenta con dos vasos, uno grande para natación y otro pequeño de actividades dirigidas. Los circuitos, vaso de compensación, filtros y resto de componentes de cada vaso son independientes.

Se realizaba dosificación manual del pH en el vaso de compensación, y de forma temporal se hizo también del biocida por rotura del dosificador automático.

Los intercambiadores de calor presentan unas electroválvulas que regulan automáticamente el paso del agua por el intercambiador. Dichas electroválvulas estaban estropeadas, por lo que se regulaba dicho paso de forma manual.

RESULTADOS

A lo largo del año 2023 el vaso grande dio positivo en *Pseudomonas* en 2 tomas de muestras mientras que el vaso pequeño dio positivo en 3 de dichas tomas, con resultados de hasta 380 000 UFC/100 ml.

Las medidas correctoras fueron limpieza y desinfección de superficies de los vasos y rebosaderos, de los circuitos y vasos de compensación, así como el cambio de las arenas de los filtros. Se instalaron dosificadores automáticos para el cloro y para el pH, se realizaron hipercloraciones semanales y se aumentó la vigilancia del uso de las duchas antes de acceder a los vasos, así como el control de la temperatura del agua para que estuviera en la medida de lo posible alrededor de los 25 °C y en ningún caso superase los 30 °C.

Tras los primeros tres positivos las electroválvulas no fueron reparadas, no obstante se estuvo haciendo el paso del agua al intercambiador de calor de forma manual con la frecuencia adecuada evitando estancamientos.

Sin embargo, en septiembre con temperaturas más altas del agua de aporte, esta apertura manual no se hizo correctamente quedando el agua caliente estancada en el intercambiador y volviendo a aparecer la *Pseudomona*.

CONCLUSIONES

El origen del foco de los positivos en *Pseudomona* tras analizar las medidas tomadas y la reincidencia en los nuevos positivos seguramente fue el intercambiador de calor cuyas electroválvulas estaban estropeadas generando que el agua caliente se quedara estancada, por lo que se debe conocer bien la instalación y vigilar especialmente los puntos ciegos o estropeados que faciliten la multiplicación de la *Pseudomona*.

REFERENCIAS

1. Manual de Piscinas Consejería de Sanidad y Política Social, Región de Murcia.
2. Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas. BOE nº 244, de 27 de septiembre.
3. Decreto 58/1992 por el que se aprueba el reglamento de las condiciones higiénico sanitarias de las piscinas de uso público de la Región de Murcia.

Palabras clave: *Pseudomona*; piscina; foco.

CC-29

Brote de *Cryptosporidium* ocurrido en un *camping* del área de salud de Cartagena

Sanmartín Burruezo MP, Jiménez Rodríguez AM, Ros Bullón MR, Alarcón Linares ME, Rodríguez Gutiérrez E, Pérez Armengol MJ

Centro de Área de Salud de Cartagena
mpilar.sanmartin@carm.es

FINALIDAD

Describir las actuaciones llevadas a cabo en un *camping* del Área de Salud de Cartagena, tras comunicar la Unidad de Epidemiología un brote de criptosporidiosis relacionado epidemiológicamente con el baño en las piscinas.

CARACTERÍSTICAS

El *Cryptosporidium* es un protozoo parásito intracelular que produce la enfermedad gastrointestinal contagiosa denominada criptosporidiosis de distribución mundial y relativamente común. El cuadro clínico cursa con diarrea acuosa, puede ir acompañado de pérdida de apetito, náuseas, vómitos, calambres abdominales, etc. pudiendo ser asintomática.

La transmisión es fecal-oral, con posibilidad de persona a persona. Se han producido brotes asociados al consumo de agua potable y al uso de aguas recreativas entre otros.

La infección se adquiere por la ingestión de ooquistes de *Cryptosporidium* (resistentes a los desinfectantes más comunes) siendo la dosis infectiva baja (10 a 30 ooquistes)¹.

En septiembre de 2023, la Unidad de Vigilancia Epidemiológica comunica un brote de criptosporidiosis con 8 casos (4 con confirmación diagnóstica) y otros 4 posibles casos secundarios. Estando epidemiológicamente relacionados con el baño en las piscinas de un *camping*.

RESULTADOS

Se inspeccionó y se tomaron muestras en los dos vasos implicados del *camping* para la determinación de parámetros físico-químicos y microbiológicos (*E.coli*, *Enterococos* y *Pseudomonas aeruginosa*) obteniéndose resultados conformes.

Se determinó *in situ* los parámetros cloro residual, libre y total, y pH en el agua de ambos vasos, siendo el valor de cloro residual libre en el vaso de chapoteo de 0,15 mg/l (valor paramétrico: 0,5-2,0 mg/l)².

Se observó en el vaso de chapoteo la salida de suciedad por los impulsores enturbiando el agua, y se cerró el vaso hasta subsanación de las deficiencias e investigación de las causas de lo ocurrido.

Se indicaron pautas a seguir como:

- Usar floculantes y coagulantes para aumentar el tamaño de partículas y que los ooquistes quedaran retenidos en los filtros
- limpiar filtros diariamente y se aconsejó renovar la arena de los filtros
- realizar hipercloración, a 20 ppm manteniéndolo durante 8 horas y neutralizarlo antes de la apertura al público

Al no estar disponible la técnica microbiológica para análisis de quistes y parásitos de *Cryptosporidium* en laboratorio de Salud Pública, no se pudo confirmar ni descartar la presencia del protozoo o sus quistes en aguas de baño.

CONCLUSIONES

Prevenir brotes relacionados con el baño en piscinas y aguas recreativas requiere un mantenimiento correcto y la adherencia de la población a las recomendaciones de higiene.

Se deben establecer protocolos de vigilancia ambiental y promover la recogida y análisis de muestras de pacientes y ambientales.

REFERENCIAS

1. Incremento de casos y brotes de criptosporidiosis en España 2023. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES), Ministerio de Sanidad.
2. Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas. BOE nº 244, de 27 de septiembre.

Palabras clave: criptosporidiosis; brote; piscina.

CC-30

Influencia de la calidad del agua de los vasos y del aire en piscinas cubiertas en la función pulmonar de los nadadores

Gómez Martín MC, Romero Falcón MA, Medina Gallardo JF, Alvarez Gutierrez FJ, Luque Romero LG

DS Aljarafe-Sevilla Norte. Unidad de Protección de Salud Pública
carmen.gomez.martin.sspa@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

El efecto que la natación en piscinas cubiertas puede tener sobre la función pulmonar y sobre los parámetros de inflamación bronquial de los nadadores no está muy definido, por la escasez de estudios existentes.

Teniendo en cuenta que los productos desinfectantes químicos utilizados en el agua de los vasos, como el hipoclorito sódico se descompone en el agua dando cloro, son inhalados al nadar, efecto mayor en una piscina cubierta en la que además existen otros factores como la temperatura, humedad relativa y CO₂ que podrían influir, después de un tiempo de natación, en la función pulmonar. Las concentraciones de dichos parámetros están reguladas por el RD 742/2013 para asegurar el control de los riesgos sanitarios evitando los peligros para la salud.

OBJETIVOS

Comparar los parámetros funcionales y de inflamación pulmonar en adultos antes y después de una sesión de natación en piscinas cubiertas.

Conocer la relación de los productos desinfectantes del agua del vaso y características del aire de las piscinas cubiertas, con el efecto en la función e inflamación pulmonar de los nadadores.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado un estudio observacional prospectivo en el que se incluyeron nadadores adultos de piscinas públicas cubiertas que no tuvieran antecedentes de asma ni alteraciones funcionales o de inflamación bronquial en el momento de la inclusión. Se realizaron pruebas funcionales (espirometría para medir la capacidad vital forzada (FVC) y medida de inflamación (FeNO) minutos antes y 32 minutos después de la sesión de natación en diferentes piscinas públicas cubiertas. Se analizaron de forma paralela los parámetros de los productos

desinfectantes utilizados en el tratamiento del agua de los vasos en el momento de la natación teniendo usando como referencia el RD 742/2013.

RESULTADOS

En el estudio participaron 26 hombres y 24 mujeres de edad media 40,8 (DS 10,8) años. El desinfectante utilizado en el agua de los vasos fue el hipoclorito sódico. El valor medio de los parámetros de cincuenta muestras analíticas han sido: pH 7,10; cloro libre 0,7 mg/l; cloro total 1,4 mg/l; turbidez 0,4 UNF; T^a del agua del vaso 29 °C; humedad relativa 49,4 % y concentración de CO₂ 489,1 ppm, todos dentro de los límites permitidos por el RD 742/2013.

Todos los nadadores mejoraron de forma significativa la FVC 32 min después de la sesión de natación.

CONCLUSIONES

Se ha comprobado que el cumplimiento del RD 742/2013 en cuanto a los desinfectantes del agua del vaso y calidad del aire en piscinas cubiertas no empeora la función pulmonar.

REFERENCIAS

1. RD 742/2013, del 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas. BOE nº 244, de 11 de octubre.
2. Romero Falcón MA; Gómez Martín MC; Medina Gallardo JF. Análisis de parámetros de función pulmonar en nadadores de piscinas cubiertas. Rev Esp. Patol. Torac. 2020;32(2) 100-5.

Palabras clave: desinfectantes del agua; calidad del aire; piscinas cubiertas; función pulmonar.

CC-31

Impacto en salud de las carencias normativas en aguas regeneradas

Mateu Rodrigo R

Dirección General de Salud Pública. Sanidad Ambiental. Generalitat Valenciana
mateu_raq@gva.es

INTRODUCCIÓN

El papel del Ministerio de Sanidad en la priorización de redacción de normas, plan bienal de actuaciones concluido en 2023 y para 2024-2026 del Plan Estratégico Salud y Medioambiente (PESMA), se considera fundamental en la protección de la salud vinculada a riesgos ambientales.

Las actuaciones propuestas para reutilización de aguas, A4 L1 01, mejorar los sistemas de regeneración de aguas residuales y su reutilización, amparándose en la obligación de los estados miembros de mitigar los efectos del cambio climático, incluye todas las actuaciones para mejorar y fomentar redes separativas de aguas pluviales, tanto poblaciones como para otros usos, recogidos en el futuro RD de reutilización de aguas, que nace con prisas por dar cobertura a la situación que han generado las denuncias de la Comisión Europea a nuestro país, que está todavía en los países de cola de la UE en materia de aguas reutilizadas y sus usos o de las vertidas a medio ambiente.

OBJETIVOS

Revisar las denuncias a nuestro país por incumplimiento para dotar de herramientas a los decisores en la priorización normativa, y priorizar en salud, Salud en Todas las Políticas (STP), adoptando el enfoque *One Health* en el impacto que puedan tener los tratamientos sobre aguas residuales y su reutilización.

Aportar información para concienciar en mejorar nuestra posición en el listado de países miembros. Actualmente España es uno de los que peores grados de reutilización tiene en el ámbito europeo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han revisado 10 denuncias de los años 2019 al 2023 de la CE a nuestro país sobre la falta de aplicación de las directrices en materia de calidad de aguas regeneradas, que fomenten la reutilización como medidas mitigadoras y de adaptación al cambio climático por la escasez de recursos hídricos.

RESULTADOS

Revisadas 10 denuncias, el 100 % responde a falta de ejecución en la aplicación de directivas europeas que desarrollan el Reglamento 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de mayo de 2020, relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.

Todas responden a falta de desarrollo en legislación.

CONCLUSIONES

La falta de ejecución de las actuaciones previstas en los programas bianuales de actuaciones del PESMA, y su priorización se considera causa única de las denuncias efectuadas. Esta ejecución es esencial para dotar de gobernanza en materia de aguas y su aplicabilidad en acciones y programas efectivos definidos en las directivas de la UE sobre la reutilización

REFERENCIAS

1. Reglamento 2020/741 Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020, relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.
2. Orden TED/801/2021, de 14 de julio, por la que se aprueba el Plan Nacional de depuración, saneamiento, eficiencia, ahorro y reutilización.
3. Borrador RD por el que se aprueba el reglamento de reutilización de las aguas.

Palabras clave: residuales; Comisión Europea; denuncias; aguas regeneradas.

CC-32

Caracterización de parásitos intestinales de fangos frescos de depuradora y su uso en agricultura

Remacha V, Rodríguez J, Chueca P, López A, Mosteo R, Goñi P

Grupo Agua y Salud Ambiental, IUCA, Universidad de Zaragoza. Navarra de Infraestructuras Locales S.A (NILSA).
pgoni@unizar.es

INTRODUCCIÓN

La utilización de los fangos procedentes de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) para fines agrícolas, supone una alternativa a la incineración o el depósito en vertedero y minimiza la contaminación, favoreciendo la economía circular¹. Para su utilización en agricultura, los fangos deben cumplir unos estándares de calidad química, física y biológica establecidos por ley, que conlleva un proceso de higienización. Dicha legislación, exige un control microbiológico exhaustivo aunque para parásitos, solo incluye huevos de helmintos².

OBJETIVOS

La finalidad de este estudio fue la caracterización parasitológica de fangos frescos de EDAR, analizando la presencia de protozoos intestinales y nematodos. Esta caracterización permitirá tener una referencia de estos parámetros microbiológicos previa a su tratamiento de estabilización, que habitualmente corresponde con un proceso de estabilización anaerobia, que reduce los riesgos para la Salud Pública.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron muestras de fangos procedentes de 18 depuradoras del Noreste de España. La presencia de protozoos y nematodos se determinó por visualización al microscopio con y sin posterior tinción Zeehl-Neesen modificada, tras concentración con formaldehído/acetato de etilo. Para la extracción del DNA del fango fresco se utilizó un kit comercial. La presencia de *Ancylostoma*, *Blastocystis*, *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica/dispar*, *Entamoeba moskovskii*, *Giardia*, *Strongyloides* y *Toxocara* se determinó por técnicas de PCR, siguiendo protocolos previamente descritos. Las amebas de vida libre se determinó por cultivo y observación al microscopio.

RESULTADOS

Para todas las EDAR se observó algún positivo en protozoos, con la siguiente distribución: 94 % (44/47) para amebas de vida libre, 85 % (40/47) para *Blastocystis*,

53 % (25/47) para *Cryptosporidium*, 21 % (10/47) para *Entamoeba histolytica*, 40 % (19/47) para *Entamoeba dispar*, 21 % (10/47) para *Entamoeba moskovskii* y 34 % (16/47) para *Giardia*. En todas ellas se identificaron varios parásitos simultáneamente. La determinación de los genotipos de *Blastocystis* y *Giardia* presentes no fue posible, probablemente debido a la mezcla de subtipos. La identificación de los protozoos mediante técnicas microscópicas supone una gran dificultad, por lo que la detección mediante técnicas de biología molecular resulta más adecuada, ya que la simple determinación de DNA implica la presencia del protozoo en la población. No se detectó la presencia de nematodos (*Strongyloides* y *Toxocara*) en ninguna de las muestras.

CONCLUSIONES

La presencia de protozoos intestinales en los fangos de EDAR recomienda controlar su eliminación en los procesos de tratamiento de fangos para evitar riesgos para la salud pública.

REFERENCIAS

1. Sabbahi S.; Ben Ayed L.; Trad M.; Berndtsson R.; Karanis P. Parasitological Assessment of Sewage Sludge Samples for Potential Agricultural Reuse in Tunisia. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2022; 19: 1657.
2. RD 1051/2022 de 27 de Diciembre, relativo a las normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios. BOE nº 312, de 29 de diciembre.

Agradecimientos: CPP2021-008749, AySA B43_23R.

Palabras clave: parásitos intestinales; fangos; depuradoras de aguas residuales urbanas.

CC-33

Evaluación del cumplimiento de los parámetros incluidos en la normativa comunitaria sobre el tratamiento de aguas residuales antes de su vertido al Mar Menor: caso de la depuradora de Torre Pacheco

Valcárcel Y, Segura Y, Martín F

Universidad Rey Juan Carlos
yolanda.valcarcel@urjc.es

INTRODUCCIÓN

Una de las principales fuentes de contaminación antropogénica que afecta al Mar Menor son los vertidos de las aguas residuales urbanas. Aún, muchos de los efluentes vertidos por las depuradoras presentan una depuración insuficiente, por lo que se sigue sin proporcionar el nivel de tratamiento requerido según la normativa vigente (Directiva 91/271/CEE).

Algunos de estos contaminantes son de especial relevancia si son vertidos a la laguna, como la materia orgánica, bacterias fecales y sólidos en suspensión, además de nutrientes como el nitrógeno y el fósforo, ya que estos están relacionados directamente con la eutrofización, el principal problema existente en el Mar Menor, causante de episodios de anoxia y toxicidad aguda en peces, como fueron los eventos ocurridos en 2019 y 2021.

La caracterización de los efluentes y evaluación del rendimiento de una depuradora es una de las principales obligaciones que marca la Directiva Europea, especialmente si el vertido es a "zonas sensibles" como es el Mar Menor y si el agua va a ser reutilizada para regadío.

OBJETIVOS

Evaluar los incumplimientos de los vertidos de la EDAR de Torre Pacheco entre los años 2019 y 2022, la cual tiene como cauce receptor la Rambla del Albuñón y finalmente la laguna del Mar Menor.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo analiza los datos publicados por la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) respecto a los análisis de vertido de la EDAR de Torre Pacheco entre los años 2019 y 2022. Los parámetros analizados fueron conductividad, sólidos en suspensión, DBO 5, DQO, amonio total, nitrógeno total, fósforo total y pH.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se han emitido diez expedientes sancionadores por superar los límites permitidos por la CHS. Los límites máximos se superaron en al menos uno de los parámetros físico-químicos medidos el 66 % de los análisis efectuados.

El porcentaje de análisis incumplidos en los 65 días de tiempo de estudio fueron los siguientes: conductividad 17 % (11/65), sólidos en suspensión 50 % (33/65), DBO 5 38 % (25/65), DQO 38 % (25/65), amonio total 45 % (29/65), nitrógeno total 26 % (17/65) y fósforo total 8 % (5/65).

CONCLUSIONES

Estos resultados confirman que en la EDAR de Torre Pacheco no se realizó un tratamiento eficiente de las aguas residuales urbanas durante el tiempo estudiado, indicando un mal funcionamiento de misma. Estos efluentes terminan en el Mar Menor, favoreciendo el incremento de nutrientes y materia orgánica, y contribuyendo por tanto, a su contaminación, dificultando la regeneración de la laguna.

Importante destacar que, esta EDAR cuenta con un tratamiento terciario, por lo que el agua podría ser regenerada para fines agrícolas, pero al no cumplir alguno de los parámetros exigidos por la normativa, no puede utilizarse para este fin.

REFERENCIAS

1. Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas. DOCE nº 135, de 30 de mayo.

Palabras clave: normativa; tratamientos; aguas residuales; Mar Menor; nutrientes.

CC-34

Disrupción de la función tiroidea por nanoplásticos y su biocinética en células tiroideas

Iglesias-Hernández P, Torres-Ruiz M, Muñoz-Palencia M, Cañas-Portilla A, De La Vieja A

Instituto de Salud Carlos III
patricia.iglesias@isciii.es

INTRODUCCIÓN

La producción mundial de plástico se ha incrementado considerablemente en las últimas décadas. Los procesos mecánicos, físicos y biológicos degradan este material, dando lugar a microplásticos (MP) y nanoplásticos (NP)¹. Su presencia en la naturaleza de forma ubicua es una preocupación creciente para el medio ambiente y la salud humana. Debido a su reducido tamaño, los NP se pueden acumular en diversos tejidos, afectándoles adversamente, causando trastornos en el metabolismo, desarrollo y fertilidad. Las vías de exposición para los seres humanos incluyen la ingesta de alimentos y agua, la inhalación y la absorción dérmica². Asimismo, trabajos previos del grupo realizados en embriones de pez cebra sugieren una posible disrupción endocrina relacionada con la exposición a NP³, aunque los mecanismos de acción no se han descrito en profundidad en modelos celulares.

OBJETIVOS

Por ello, el objetivo de este trabajo fue analizar posibles alteraciones a nivel celular y molecular causadas por los NP, centrándonos en efectos de disrupción endocrina y biocinética en modelos de células tiroideas humanas y murinas, tanto tumorales como no tumorales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con ese fin, se emplearon nanoplásticos de poliestireno (PSNP) de 30 nM, usados como aproximación debido a su prevalencia en el medio ambiente y disponibilidad comercial. Las concentraciones utilizadas se aproximan a las encontradas en aguas continentales. El estudio de biocinética se realizó usando el Sistema Incucyte SX5 para el seguimiento de las líneas celulares junto con NP marcados con un fluorocromo. Además, se visualizaron en el microscopio confocal/electrónico para comprender su distribución y localización subcelular. Por último, los análisis génicos se llevarán a cabo mediante técnicas de qRT-PCR.

RESULTADOS

Los resultados muestran una incorporación rápida de los NP al interior de las células de una manera dosis-dependiente y cuya eliminación está condicionada por el tiempo de exposición de las células a dichos contaminantes. Además, se pudo observar afectación en la expresión de genes relacionados con el eje tiroideo, en especial de los genes de Tiroglobulina (Tg), NIS (Slc5a5) y Foxe 1, que dependió de la concentración de NP.

CONCLUSIONES

En conjunto, estos resultados proporcionan evidencias de un posible mecanismo de acción de los NP como disruptores endocrinos/tiroideos y resaltan la urgente necesidad de más investigaciones sobre los posibles efectos en salud humana.

REFERENCIAS

1. Andrady AL, 2017. The plastic in microplastics: a review. Mar. Pollut. Bull. 2017; 119:12–22.
2. Chang X, Xue Y, Li J, Zou L, Tang M, 2020. Potential health impact of environmental micro- and nanoplastics pollution. J. Appl. Toxicol. 2020; 40: 4–15.
3. Torres-Ruiz M, de Alba González M, Morales M, Martín-Folgar R, González MC, Cañas-Portilla AI, De la Vieja A. Neurotoxicity and endocrine disruption caused by polystyrene nanoparticles in zebrafish embryo. Sci Total Environ. 2023; 874:162406.

Palabras clave: pez zebra; nanoplásticos.

CC-35

Eficiencia y sostenibilidad de la desinfección con ozono

Peña Moreno S, Balangero B, Gerardo S

ASP - Ozono España
direcciontecnic@saludenestadopuro.com

FINALIDAD

La elección de ozono como desinfectante en la industria alimentaria ha demostrado eficacia en la desinfección de ambientes y superficies en contacto con alimentos para garantizar la seguridad alimentaria. Además de eficaz, el ozono tiene el beneficio adicional de ser más sostenible que otros métodos de desinfección e higienización.

CARACTERÍSTICAS

Con la entrada en vigor del Reglamento nº 1078/2023 por la que se aprueba el uso del ozono generado a partir de oxígeno como sustancia activa para su uso en biocidas de los tipos 2, 4, 5 y 11 de conformidad con el Reglamento (UE) nº 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo y con fecha de aprobación el día 1 de julio de 2024. Las empresas de la industria de generadores de ozono previamente han tenido que realizar ensayos de campo para su aprobación como sustancia activa.

RESULTADOS

En los ensayos realizados para la evaluación de la eficacia del ozono como desinfectante se han utilizado los microorganismos más frecuentes en la industria alimentaria susceptibles de ocasionar intoxicaciones alimentarias. Estos ensayos se han realizado de acuerdo con las directrices de la norma UNE EN-17272:2020 Antisépticos y desinfectantes químicos. Para asegurar que la concentración del desinfectante en la dosificación correcta para garantizar la desinfección, se han instalado equipos controladores que miden la producción en continuo del desinfectante y queda registrado en la aplicación del equipo controlador. Incluso se puede instalar una señal acústica de seguridad, en caso de caída de la producción. En ensayos realizados para la eliminación de *Staphylococcus aureus* con una exposición de 5 ppm de ozono a una temperatura de 20 °C y con 90 % de humedad relativa, se ha conseguido una reducción >6 log en 6 horas de aplicación.

CONCLUSIONES

Por todo lo anterior, la elección de ozono como desinfectante en la industria alimentaria es una gran ventaja ya que no genera subproductos peligrosos debido a su mecanismo de actuación. El sistema mejora la eficiencia energética y reduce el impacto medioambiental (ahorro de agua caliente, no necesita enjuagues, menor aguas residuales y contaminación). Con este enfoque, se reducen costes a la vez que se garantiza la desinfección.

REFERENCIAS

1. Tseng C, Li C. Inactivation of surface viruses by gaseous ozone. J Environ Health. 2008 Jun;70(10):56-62. PMID: 18561570.

Palabras clave: ozono; desinfección; sostenibilidad.

CC-36

La sal marina, un biocida natural, se enfrenta a su extinción

Serrano Cayuelas D, Aldeguer Morales L

SALIMAR - Asociación de salinas marinas
asesoriatecnica@asosalimar.com

FINALIDAD

La sal es un producto alimentario, que debe cumplir con el BPR para ser comercializada como desinfectante del agua de piscinas.

CARACTERÍSTICAS

Los productores de sal marina (PYMES) no pueden asumir la responsabilidad de la autorización del biocida. Esto les coloca en desventaja frente a las multinacionales, productoras de sal gema y vacuum, limitando la competencia, la producción local, dependiendo de empresas extranjeras y elevando los precios. La responsabilidad debería recaer en el fabricante del electroclorador. Esta medida evitaría estos problemas.

La falta de coherencia en la implementación del BPR ha generado:

- Retrasos en autorizaciones y aumento de carga administrativa.
- Incertidumbre para las empresas.
- Dificultades en el control y seguimiento por parte de la administración.
- Imposibilidad de ampliar el reconocimiento mutuo.
- Tasas de autorización desiguales y elevadas para PYMES.
- Inversiones irrecuperables.
- Limitación del mercado de sal marina.

La sal marina, "obtenida por evaporación natural del agua de mar" es un producto sostenible que genera biodiversidad. No obstante, su producción es minoritaria en Europa frente a la sal gema y vacuum de las multinacionales, con procesos menos sostenibles.

Es crucial armonizar las políticas de la UE para una producción de materias primas más sostenible, en línea

con el *Green Deal*. El BPR no debe impedir las enmiendas que impulsen la sal marina como alternativa sostenible.

RESULTADOS

Las características únicas de la sal marina requieren un marco regulatorio específico en el BPR. La normativa actual debe adaptarse para no obstaculizar su comercialización como biocida ni su consumo como alimento.

Se necesitan modificaciones en:

- Requisitos de notificación.
- Registro Oficial de Biocidas *in situ*.
- Modelos de inspección y control.
- Etiquetado.
- Restricciones en instalaciones, envasado, comercialización, almacenamiento y gestión de envases.

Se requeriría un registro obligatorio para fabricantes de dispositivos que usan sal común como biocida.

CONCLUSIONES

La sal marina, producto natural sin riesgos, se enfrenta a dificultades en el BPR. La responsabilidad de autorización del biocida recae en el fabricante de la sal, lo que es una desventaja frente a las grandes multinacionales.

La responsabilidad debería recaer en el fabricante del equipo que genera cloro activo a partir de la sal. La interpretación actual del BPR desincentiva su uso como biocida y obliga a las PYMES a depender de consorcios opacos, limitando su acceso al mercado y capacidad para competir.

Consideramos necesaria una enmienda al BPR que valore las características de la sal marina como biocida.

Los productores de sal marina solicitan apoyo del Ministerio para impulsar su uso sostenible y responsable, y trasladar esta situación a los organismos europeos.

REFERENCIAS

1. Aldeguer L, Serrano MD. Uso de la sal marina en el tratamiento del agua de piscinas, Rev. salud ambient. 2022;22 (Espec. Congr.): 8-73.

Palabras clave: sal marina; biocidas *in situ*; piscinas; autorización.

CC-37

Actividades en Chile y México de la Red Iberoamericana de Toxicología y Seguridad Química

de la Peña E, López Orozco G, Canul M, Cavieres F, Schulz B, Herrero O

Red Iberoamericana de Toxicología y Seguridad Química
epena.torres49@gmail.com

FINALIDAD

El objetivo es mostrar inicialmente la estrecha colaboración entre el grupo de mutagénesis ambiental con los miembros de los centros toxicológicos de México, Centro Toxicológico del Hospital Juárez de México HJM, CDMx. y el Centro Toxicológico "Patricia Escalante Galindo" de Morelia, Michoacán. La RITSQ forma parte de las organizaciones hermanas de la Organización Toxicólogos Hispanos (HOT) de la Sociedad de Toxicología SOT (HOT-SOT).

Palabras clave: usuarios; sesiones; visitas; toxicología; seguridad.

CARACTERÍSTICAS

Nuestra actividad investigadora se centró en los estudios de evaluación mutagénica, mediante los ensayos como métodos predictivos básicos en la evolución cancerígena utilizando un conjunto de ensayos: *Salmonella*/microsoma, cultivos celulares, linfocitos de sangre periférica humana, líneas celulares *in vitro*; con ello valoramos productos naturales y sintéticos, de uso fitosanitario y citostático. El método empleado de análisis para obtener los datos obtenidos, lo realizamos mediante la verificación de publicación diaria para la RITSQ en *Google Analytic* y con dicho método recuperamos los datos obtenidos sobre el número de visitas realizadas diariamente por países a nuestra página web.

RESULTADOS

Este cartel ponemos de manifiesto una revisión de todos los datos publicados anualmente de noticias, congresos, cursos, carteles presentados y de los datos actuales destacamos el número de 80 426 usuarios, 116 917 sesiones y 242 945 del número de visitas a páginas; hasta la fecha hemos presentado 151 carteles, en congresos, conferencias y jornadas.

CONCLUSIONES

Se concluye con el ofrecimiento a los potenciales organizadores de eventos, que por favor tengan la amabilidad de enviarnos la información relevante de forma anticipada para publicarla en nuestra página web - <http://ritsq.org>.

CC-38

Píldora formativa productos cosméticos

López Algarra B

Xefatura Teritorial de Sanidade de Coruña. Zona farmacéutica de Santiago
beatriz.lopez.algarra2@sergas.es

FINALIDAD

Facilitar el control oficial de productos cosméticos al personal inspector de nueva incorporación, a través de un mapa conceptual con los aspectos básicos de la normativa de cosméticos. Enfocar y entender dicha normativa.

CARACTERÍSTICAS

El marco legislativo de los productos cosméticos en Europa, es el Reglamento 1223/2009 del parlamento europeo y del consejo del 30 de noviembre de 2009. Surge con la intención de lograr un elevado nivel de protección para la salud humana y velar por el funcionamiento en el mercado interior de los productos cosméticos. No obstante, esta normativa base está sustentada por 4 pilares importantes que son:

- El Reglamento 655/2013 de la Comisión, de 10 de julio de 2013, por el que se establecen los criterios comunes a los que deben responder las reivindicaciones, mediante el cual se establecen las pautas que deben seguir las mismas, permitiendo así una correcta información al consumidor que le permita una elección libre e informada.
- El Reglamento 2019/1020 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, cuyo objetivo es mejorar la circulación de productos en la Unión Europea mediante el fortalecimiento de la vigilancia en el mercado
- El Real Decreto 85/2018, de 23 de febrero, por el que se regulan los productos cosméticos. Lleva a cabo el desarrollo nacional de los aspectos previstos en el Reglamento 1223/2009. Entre otros, autoridades competentes, lengua del etiquetado y del expediente de información, comunicación de efectos graves no deseados, Red de Alerta Nacional de productos cosméticos, certificados de conformidad y buenas prácticas de fabricación (norma UNE-EN ISO 22716), sistema español de cosmetovigilancia, declaración responsable y el control de la misma.

Conocidos los pilares normativos que sustentan el control oficial de los productos cosméticos, no podemos olvidar, la decisión de ejecución de la Comisión, de 25 de noviembre de 2013, sobre las directrices del anexo I del Reglamento 1223/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los productos cosméticos. Documento técnico fundamental, para la evaluación de la seguridad.

RESULTADOS

Un mapa conceptual que engloba los aspectos básicos sobre la normativa relativa a productos cosméticos.

CONCLUSIONES

La intención de esta píldora formativa es crear una herramienta sencilla a disposición del personal encargado del control oficial que facilite las actividades de inspección dentro del programa de control oficial de productos cosméticos.

REFERENCIAS

1. REGLAMENTO (CE) No 1223/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, sobre los productos cosméticos.
2. Real Decreto 85/2018, de 23 de febrero, por el que se regulan los productos cosméticos.
3. REGLAMENTO (UE) No 655/2013 de la Comisión, de 10 de julio de 2013, por el que se establecen los criterios comunes a los que deben responder las reivindicaciones relativas a los productos cosméticos.

Palabras clave: persona responsable; notificación; productos cosméticos; cosmetovigilancia.

CC-39

Venta *online* de productos químicos que contienen sustancias y mezclas peligrosas y productos biocidas. Cumplimiento de las obligaciones en materia de publicidad

Izquierdo Sarasa S, Centelles Escorihuela A

Servicio Provincial de Sanidad de Teruel
sizquierdos@aragon.es

INTRODUCCIÓN

Los productos químicos están presentes en diversos ámbitos de nuestra vida, tanto a nivel profesional como doméstico. Muchos de estos productos contienen sustancias y mezclas peligrosas, lo cual puede conllevar riesgos para la salud humana y el medio ambiente, derivados de la exposición y uso de los mismos. Por ello, es esencial garantizar el cumplimiento de unas condiciones para su puesta en el mercado.

En este contexto, destacar que la venta de productos químicos por internet ha experimentado un considerable aumento, lo que suscita una creciente preocupación por el fácil acceso a productos químicos peligrosos que puedan no contener información suficiente y adecuada para un uso seguro.

OBJETIVOS

El objetivo general es estudiar el cumplimiento de las obligaciones normativas en materia de publicidad en la venta *online* de productos químicos que contengan sustancias y mezclas peligrosas, entre ellos, productos biocidas.

Los objetivos específicos abarcan la comprobación del cumplimiento de los requisitos relativos a la información sobre los peligros de las sustancias y mezclas peligrosas, así como los requisitos suplementarios para los biocidas. Y, detectar posibles diferencias en cuanto al cumplimiento entre los mercados *online* y tiendas web que ofertan estos productos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para ello, se seleccionaron un total de 9 tiendas web y mercados *online* y se escogieron productos químicos peligrosos de uso para el público en general, con un total de 40 productos.

Para el estudio de las obligaciones en materia de publicidad se preparó un cuestionario basado en la

normativa a aplicar, con el fin de recoger la información de cada producto examinado en las distintas páginas web. A partir de los datos recogidos se llevó a cabo la valoración del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la normativa al respecto.

RESULTADOS

Los resultados arrojaron un alto grado de incumplimiento (82,5 %) de las obligaciones en materia de publicidad de los productos químicos y, para los requisitos de los biocidas, el nivel de incumplimiento fue igualmente elevado (75 %).

En cualquier caso, no se detectaron diferencias apreciables entre tiendas web y mercados *online*, excepto para los biocidas.

CONCLUSIONES

A la vista de los resultados se puede concluir que, de forma general, la publicidad en la venta *online* de productos químicos peligrosos, incluidos productos biocidas, no cumple con las obligaciones normativas.

Por todo ello, resulta necesario reforzar la vigilancia y el control, así como concienciar a todas las partes implicadas, con el fin de garantizar información suficiente y apropiada para un uso seguro de los productos químicos por la población en general.

REFERENCIAS

1. REF-8 project report on enforcement of CLP, REACH and BPR duties related to substances, mixtures and articles sold online [Internet]. Online Reference: ECHA-21-R-10-EN ISBN: 978-92-9468-011-2 Cat. Number: ED-07-21-018-EN-N DOI: 10.2823/64451 Publ. date: December 2021.

Palabras clave: productos químicos peligrosos; productos biocidas; publicidad; venta *online*.

CC-40

Productos frontera en alertas SIRIPQ de seguridad química gestionadas en la Comunidad de Madrid durante 2023

Doménech Gómez R, Boleas Ramón S, del Moral del Cerro R, Ferre Márquez S, López Díaz MM, Peinado Tena R

Área de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid
raquel.domenech@salud.madrid.org

FINALIDAD

Exponer las características y principales incumplimientos de los productos frontera (*borderline*), implicados en alertas comunicadas por el Sistema de Intercambio Rápido de Información sobre productos químicos (SIRIPQ), gestionadas en la Comunidad de Madrid durante 2023.

CARACTERÍSTICAS

A través de SIRIPQ se comunican incumplimientos detectados en productos frontera que, dependiendo de sus alegaciones de uso y de su contenido en sustancias activas biocidas, pueden estar sujetos a la legislación de biocidas.

Su gestión requiere:

- Valoración de posibles alegaciones biocidas en etiquetas, fichas de datos de seguridad (FDS), fichas técnicas, páginas web.
- Comprobación del contenido en sustancias activas biocidas, tipo de producto biocida (TP) y estatus de autorización de dichas sustancias según Reglamento 528/2002 de biocidas (BPR).

Si se concluye que está afectado por la legislación de biocidas, se verifica:

- Situación registral/notificación según disposición transitoria segunda (DT2) del RD 1054/2002 de biocidas, dependiendo del estatus de autorización de sus sustancias activas y del uso biocida alegado.
- Para artículos tratados con biocidas, el cumplimiento de los requisitos específicos del Reglamento BPR.

RESULTADOS

Durante 2023, la Comunidad de Madrid actuó en 97 alertas comunicadas por SIRIPQ. Un 21 % correspondía a productos frontera.

Productos implicados, alegaciones de uso detectadas y TP correspondientes:

- 9 limpiadores: "higienizantes" de superficies, elimina manchas de moho, TP2/TP4.
- 2 pinturas: desinfectantes de superficies, TP2/TP4.
- 3 artículos tratados con biocidas: desinfectantes de superficies, TP2/TP4.
- 2 ambientadores: ahuyentadores naturales de mosquitos, TP19.
- 2 tanatopraxia: retrasa proceso de putrefacción, TP22.
- 1 cosmético: antiséptico piel sana, TP1.
- -1 limpiaparabrisas: elimina mosquitos, TP18.

Principales incumplimientos:

- 50 % comercializados como biocidas, sin autorización ni registro.
- 25 % comercializados como biocidas, sin notificación DT2.
- 15 % artículos tratados, con publicidad engañosa como biocida.
- 10 % otros productos, con alegaciones biocidas sin serlo.

Las alegaciones biocidas utilizadas corresponden mayoritariamente (70 %) al TP2/TP4, siendo el término «higienizante» el más utilizado. Otras alegaciones son TP19 (10 %), TP22 (10 %), TP1 (5 %), TP18 (5 %).

CONCLUSIONES

La mayoría de los productos frontera comunicados por SIRIPQ resultaron ser biocidas sin registro/

notificación. El uso de este tipo de alegaciones propicia la comercialización irregular, al suponer menos trabas administrativas y menor coste económico para las empresas que los comercializan.

La falta de regulación legislativa sobre determinadas alegaciones que pueden interpretarse como efecto biocida ("higienizante", elimina mancha de moho o ahuyentador natural), dificulta el control oficial y el cumplimiento de la legislación de biocidas por parte de las empresas.

REFERENCIAS

1. Reglamento (UE) 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012, relativo a la comercialización y el uso de los biocidas. DOUE nº L 167/1, de 27 de junio.
2. Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización, comercialización de biocidas. BOE nº 247, de 15 de octubre.

Palabras clave: biocidas; frontera; químicos; alertas; SIRIPQ.

CC-41

Auditorías de control oficial a servicios biocidas en la Comunidad de Madrid durante 2023

Cáceres Tejada M, Álvarez Rodríguez M^a de la O, Carroble Redondo A, Carrión Salas I, Ingelmo Setien M, Pérez Palacios S

Área de Sanidad Ambiental, DG de Salud Pública, Comunidad de Madrid
maria.caceres@salud.madrid.org

FINALIDAD

Descripción del control oficial de la actividad de servicios biocidas a terceros para la gestión de plagas, mediante auditorías programadas en el 2023, a fin de verificar el cumplimiento del marco legislativo y normas de calidad que regulan las estrategias del Control Integrado de Plagas, siguiendo principios de Buenas Prácticas en los Planes de Desinfección, Desinsectación y Desratización, bajo la responsabilidad del Responsable Técnico de estas empresas.

CARACTERÍSTICAS

La gestión de este control oficial se llevaba a cabo desde las Unidades Técnicas del Área de Salud Pública descentralizadas por zonas en la Comunidad de Madrid.

En el año 2023, con la centralización de todos los efectivos en una única ubicación en el Área de Sanidad Ambiental y con la especialización de las funciones de todo el personal, se han alcanzado unos resultados en lo referente a las auditorías de empresas de servicios biocidas, que han supuesto un avance cuantitativo considerable, al igual que en la calidad del control oficial.

RESULTADOS

Cuantitativos: Se ha incrementado considerablemente el cumplimiento de los objetivos programados en el control oficial de las empresas auditadas, triplicándose la actividad de auditoría en 2023 con respecto a 2022, pasando de 23 a 62 auditorías en relación a un censo similar.

Cualitativos: Realizada una valoración de los protocolos de auditoría, se detecta que los datos comunicados al Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas (ROESB) son coherentes con su actividad, si bien se siguen encontrando incumplimientos en la declaración de pequeños almacenamientos de estas empresas.

En cuanto a los resultados de la auditoría sobre la actividad, se observa que:

- En un 56 % de los planes de gestión de plagas, el diagnóstico de situación es correcto, sin embargo, en un 19 % no es correcta la planificación de los programas de actuación, no siendo acorde al diagnóstico previo en un 14 %.
- Los incumplimientos graves supusieron un 3 % de los diagnósticos de situación auditados, y de estos, un 1,6 % presentan disconformidades relevantes con respecto a la planificación.

CONCLUSIONES

La especialización del personal de acuerdo a las funciones que desempeñen, mejora el control oficial mediante auditorías de empresas de servicios de control de plagas, desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo, con un importante avance en la calidad de este control.

Existe una evolución positiva en el desarrollo de la actividad de la empresa de servicios biocidas en cuanto a su situación registral, realización adecuada de diagnósticos de situación de los Planes de Gestión de Plagas, debiendo evolucionar en la justificación de los programas de actuación y en la evaluación.

REFERENCIAS

1. Comunidad de Madrid. Memoria Evaluación de la DG Salud Pública (2023).
2. Real Decreto 830/2010, de 25 de junio, por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas. BOE n.º 170, de 14 de julio.
3. UNE 171210:2008. Calidad ambiental en interiores. Buenas prácticas en los planes de Desinfección, Desinsectación y Desratización.
4. UNE-EN 16636:2015. Servicios de gestión de plagas. Requisitos y competencias.

Palabras clave: auditorías; biocidas; plagas; servicios.

CC-43

Enfoque del control oficial de las restricciones del Reglamento REACH en la Comunidad de Madrid (2023)

Martínez Gutiérrez JA, Molpeceres Pasto M, Ferre Marque S, Moral del Cerro R, Peña Gómez L, Ramos Guerra S

Área de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública, Consejería de Sanidad
juanantonio.martinez@salud.madrid.org

FINALIDAD

Descripción y análisis del control oficial de las restricciones REACH (muestreo e inspección programada y a demanda) en el Área de Sanidad Ambiental de Comunidad de Madrid, tras la creación de la Unidad técnica Vigilancia y control de riesgos relacionados con sustancias químicas.

CARACTERÍSTICAS

El control oficial de las restricciones del anexo XVII del Reglamento REACH en la Comunidad de Madrid, se realiza mediante inspecciones programadas protocolizadas a industrias químicas que usan estas sustancias y actuaciones a demanda, ya sean por denuncia o alertas SIRIPQ, que han incluido la investigación y retirada de mercado de productos.

Además, se ha realizado dos programas de muestreo: uno de productos químicos de consumo extendido (pegamentos, barnices y pinturas en *spray*), para verificar las restricciones de las entradas 5.3 y 48 del anexo XVII (benceno y tolueno), considerando los factores de incumplimiento identificado en la Guía del Foro sobre control de restricciones, y un segundo muestreo incluido en proyecto europeo para verificar el cumplimiento de entrada 75 (límites en HAPs) realizado sobre tintas de tatuaje autorizadas por AEMPS.

RESULTADOS

Se han realizado 111 inspecciones detectándose incumplimiento en una de ellas (el 0,9 % de los controles efectuados). Incumplimiento relacionado con advertencias obligatorias en etiquetado (entrada 74 del anexo XVII, isotiocianatos).

El primer muestreo abarcó 12 muestras para la determinación de benceno y tolueno (6 adhesivos, 3 barnices, 3 pinturas en *spray*). Detectando un incumplimiento (8,3 %) por presencia de tolueno 10 veces superior a las condiciones de restricción. La muestra corresponde a un adhesivo (kit repara pinchazos) fabricado en China, un tipo de producto detectado en

alertas previas. La muestra fue tomada en comercio minorista, perfil de establecimiento no priorizado. El incumplimiento derivó en la inmovilización de producto, retirada y detección de nuevos incumplimientos en su proveedor. En la muestra para revisión de la entrada 75 se confirmó el cumplimiento.

En demandas: restricciones del anexo XVII afectaron a 10 alertas SIRIPQ (10,3 % de las gestionadas), 4 de ellas originadas por incumplimientos analíticos en muestreos: 1 incumplimiento de entrada 27 (Ni) en bisutería y 3 por las entradas 48 (tolueno) y 28 (1,2-dicloroetano) en adhesivos. El resto se relacionó con incumplimientos de requisitos de advertencias específicas en etiquetado (entradas 47 y 28). De las 10 alertas gestionadas, 2 han sido generadas por la Comunidad de Madrid.

CONCLUSIONES

La investigación de las restricciones en inspección es compleja, requiere conocimiento profundo de la normativa y del sector al que aplica.

Buena parte de las restricciones aplican a productos o sectores cuya inspección no es habitual en el marco de salud pública (textiles, juguetes,...)

El muestreo es una estrategia adecuada y eficaz para verificar las restricciones.

REFERENCIAS

1. Reglamento 1907/2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas. DOUE nº 396, de 30 de diciembre.

Palabras clave: REACH; anexo XVII; control; muestreo de producto.

CC-44

Elaboración de procedimientos de trabajo para la investigación y control de irregularidades detectadas en la comercialización y uso de productos químicos en Cataluña

García Prado MS, Corbella Cordoní I, Timoner Alonso I, Chacón Villanueva C, García Prado María Soledad

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

FINALIDAD

Dada la complejidad de la gestión de los productos químicos, la Agencia de Salud Pública de Cataluña (ASPCAT) ha elaborado dos procedimientos de trabajo con el fin de establecer los métodos operativos y las actuaciones a realizar ante las incidencias con riesgo para la salud humana detectadas en la comercialización y uso de productos químicos en Cataluña, tanto las notificadas a través del Sistema de Intercambio Rápido de Información de Productos Químicos (SIRIPQ), como las derivadas de los programas de control oficial de la ASPCAT.

CARACTERÍSTICAS

Para diseñar los procedimientos se ha creado un grupo de trabajo formado por personal técnico, especializado en la materia, perteneciente a las unidades centrales y territoriales de la ASPCAT.

En el proceso de elaboración se han puesto en común las diferentes casuísticas existentes a la hora de gestionar las incidencias en cada territorio, así como los tipos de incumplimientos más frecuentes y las dificultades a la hora de valorar los riesgos para la salud de las irregularidades.

El grupo ha consensado las acciones a realizar por cada unidad implicada y se han acordado los circuitos de comunicación entre unidades. También se ha elaborado una relación de las principales irregularidades detectadas y se han establecido los criterios para su valoración y las actuaciones recomendadas en el caso de irregularidades que comportan un riesgo sanitario.

RESULTADOS

Se han obtenido dos documentos: el *Procedimiento de investigación y control de infracciones normativas y/o incidencias con riesgo para la salud en la comercialización y uso de productos químicos notificadas a través del SIRIPQ* y el *Procedimiento de investigación y control de irregularidades en productos químicos detectadas en actuaciones de control oficial*.

Estos documentos incluyen, entre otros aspectos, los procedimientos operativos, los diagramas de flujo correspondientes y las responsabilidades de cada unidad implicada.

CONCLUSIONES

Estos procedimientos normalizados de trabajo constituyen una herramienta muy útil para coordinar las acciones a realizar por las diferentes unidades de la ASPCAT ante las incidencias en productos químicos, para armonizar criterios de valoración de las irregularidades y para conseguir una gestión más eficaz de las mismas.

REFERENCIAS

1. Ley 8/2010, de 31 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en los Reglamentos (CE) relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas (CLP), que lo modifica. BOE núm. 79 de 1 de abril de 2010.
2. Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas. BOE núm. 247, de 15 de octubre de 2002.

Palabras clave: productos químicos; gestión del riesgo; procedimiento de trabajo.

CC-45

Actuaciones de control oficial en seguridad química. Centralización y especialización de los servicios de inspección de la Comunidad de Madrid (2023)

Álvarez Rodríguez MO, Boleas Ramón S, Cáceres Tejeda M, Doménech Gómez R, Martínez Gutierrez JA, Martínez Jiménez O

Área de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid
o.alvarez@salud.madrid.org

FINALIDAD

Análisis de la reestructuración de la Subdirección General de Seguridad Alimentaria y Sanidad Ambiental, tras un año de implantación, en lo relativo al control oficial de la industria y productos químicos, de biocidas y de materiales en contacto con alimentos (MECAS).

CARACTERÍSTICAS

El anterior modelo de zonificación en Unidades Técnicas del Área de Salud Pública, con inspectores que abarcaban el control oficial de Higiene Alimentaria y Sanidad Ambiental, implicaba una dispersión territorial y un gran esfuerzo de coordinación, generándose demandas internas que dificultaban la eficacia.

Además, los avances tecnológicos y la complejidad de estos sectores por su ardua normativa, de difícil interpretación y en continuo cambio, hace necesario disponer de un equipo de inspectores especializado, en formación continua y con facilidad de interacción.

Con este objetivo se crea una única unidad técnica de control especializada, con 5 secciones por áreas temáticas y 21 efectivos (jefe de unidad, jefe de servicio, secciones e inspectores).

RESULTADOS

1. Refuerzo en formación:

- 3 cursos de formación especializada acreditada en: biocidas, MECAS y clasificación, etiquetado, FDS de productos químicos.
- 11 sesiones técnicas de formación interna, sobre normativa, procedimientos e instrucciones técnicas y unificación de criterios.
- Participación en 5 jornadas de formación de la ECHA y Ministerio de Sanidad.

2. Evolución positiva de las actividades de control oficial con respecto a años anteriores:

- Aumento de la actividad inspectora, realizándose 466 inspecciones a 298 industrias. Se incrementa en un 29 % la inspección de industria química y en un 11 % de biocidas.
- Se intensifica el control documental específico de actividades que no disponen de instalaciones, realizándose 152 de importadores/distribuidores, fundamentalmente declaraciones de conformidad de MECAS.
- Se realizan 254 actuaciones de valoración técnica de documentación solicitada en inspecciones de productos químicos, biocidas y de MECAS.
- Se ha incrementado en un 162 % el número de fichas valoradas con respecto al año anterior y en un 72 % las etiquetas valoradas.
- Disminuye el número de demandas internas, SISQ casi un 30 %.
- Gestión de 97 alertas de productos químicos y biocidas. Se incrementan en un 126 % con respecto al año anterior, por la resolución y cierre de un gran número de ellas.

CONCLUSIONES

La disminución de la demanda interna de coordinación, repercute en una mayor eficacia y eficiencia de la gestión.

La centralización de los recursos, de procesos de actuación y la especialización, derivan en un aumento de actuaciones y de calidad del control oficial.

La centralización de los inspectores y su formación continua, facilitan la resolución de demandas complejas y la realización de un control más especializado y uniforme.

REFERENCIAS

1. Memoria DGSP. (2023).
2. ORDEN 187/2023. Plan Integral de Inspección de Sanidad (2023-2025).
3. Decreto 76/2023. Estructura orgánica básica de las Consejerías de la Comunidad de Madrid.

Palabras clave: control; inspección; especialización; químicos; biocidas; MECAS.

CC-46

Adscripción del Centro de Salud Pública (CSP) de Alzira a la plataforma Sanidad#PorElClima

Delás Gonzalez MA, Carbonell Montes V

Unidad de Sanidad Ambiental. Centro de Salud Pública de Alzira
delas_man@gva.es

FINALIDAD

El objetivo del Centro de Salud Pública (CSP) de Alzira es mejorar el nivel de salud de su población. Este compromiso incluye la observación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODSs) y la lucha contra el cambio climático.

Desde la Unidad de Sanidad Ambiental (USA) del CSP-Alzira se planteó la necesidad de comprometernos con la acción climática, comenzando por promover las actuaciones de sus trabajadores y usuarios para contribuir a una mayor sostenibilidad.

CARACTERÍSTICAS

El CSP-Alzira ocupa la tercera planta del CS Alzira I y la mitad de la segunda, con total de 512 m², donde trabajan a diario 75 personas de diversas categorías profesionales. Además, acuden una media de 70 pacientes/día, citados por el Programa de Prevención de Cáncer de Mama y consultas de Salud Laboral principalmente.

Para el desarrollo de esta iniciativa se creó un grupo de trabajo de personal técnico de USA, concienciadas con el medio ambiente, contando con el apoyo de la dirección del CSP Alzira.

En mayo de 2023, el CSP Alzira se unió a la plataforma Sanidad #PorElClima que ofrece herramientas fáciles y prácticas para aumentar nuestro compromiso con la acción climática y se implantaron diversas actuaciones.

RESULTADOS

Para conocer la situación de partida de nuestro CSP se cumplimentó un cuestionario sobre: agua, residuos, energía, movilidad, huella de carbono y consumo responsable, obteniendo de la plataforma un informe personalizado con sugerencias de acciones a implantar.

En función de nuestras posibilidades las actuaciones iniciadas se han centrado en residuos y consumo responsable:

- Se han distribuido 40 contenedores para separación y reciclaje de papel-cartón y plásticos estratégicamente en las dos plantas del CSP.
- Se han instalado puntos de recogida de pilas, bolígrafos y rotuladores usados, para su gestión en el punto limpio municipal.
- Además, se reciclan en punto limpio los toners de las impresoras, reactivos de análisis caducados y las resinas de las dos fuentes de ósmosis sitas en el CSP.
- Con estas acciones climáticas el grado de cumplimiento específico de la categoría residuos ha aumentado del 23 % al 90 % y en la categoría de consumo responsable, ha pasado del 14 % al 35 %.
- La puntuación de nuestro plan de acción ha pasado del 12/100 al 27/100.

CONCLUSIONES

La instalación de los puntos de reciclaje ha sido bien acogida entre los trabajadores y los usuarios del CSP, que se muestran colaboradores, produciéndose un importante incremento en el grado de cumplimiento específico de la categoría residuos (90 %).

Es importante seguir realizando tareas de concienciación e implementando acciones para mejorar la sostenibilidad, disminuir la huella de carbono y contribuir a frenar el cambio climático.

REFERENCIAS

1. Organización de Naciones Unidas: Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible.2015.
2. Gobierno de España: Plan de Acción para la Implementación de la Agenda 2030. 2019.
3. Iniciativa: Sanidad #PorElClima: <https://sanidadporelclima.es>.

Palabras clave: sanidad por el clima; sostenibilidad.

CC-47

Noches con altas temperaturas en la Comunitat Valenciana en el verano de 2023

Gómez Correcher B, Buendía Fuentes MA, Contell Jurado P

Dirección General de Salud Pública. Conselleria de Sanidad
gomez_blacor@gva.es

INTRODUCCIÓN

La Comunitat Valenciana (CV), situada en latitudes medias y con clima mediterráneo sufre noches veraniegas con elevada sensación de bochorno. Se denominan "noches tropicales" aquellas en las que la temperatura mínima no desciende de 20 °C. En las últimas décadas, se ha observado que, en ciudades mediterráneas, más del 90 % de las noches de julio y agosto son tropicales. Autores han adoptado nuevos términos para diferenciar subtipos de noches tropicales:

- Ecuatoriales: aquellas cuya temperatura mínima no desciende de 25 °C
- Tórridas: las que alcanzan una temperatura mínima de 28 °C.

Las altas temperaturas nocturnas generan disconfort e impacto en el sueño, afectando a la salud de la población.

El Programa de prevención y atención a los problemas de salud derivados de las altas temperaturas en la CV tiene como objetivo disminuir la morbimortalidad asociada a las altas temperaturas, estableciendo un sistema de avisos a la población mediante una empresa y servicio climático, elaborando mapas de niveles de riesgo para la salud por temperaturas diurnas y tipo de noches para cada municipio; emitiendo avisos a la población cuando el tipo de noche es tórrida.

OBJETIVOS

Evaluar la incidencia por noches tropicales, ecuatoriales y tórridas dentro del Programa de Prevención y atención a los problemas de salud derivados de las altas temperaturas en la CV y secundariamente en los meses históricamente más calurosos (julio y agosto).

MATERIAL Y MÉTODOS

Revisión del número y tipo de noches sufridas en la CV durante el programa (15/05/2023 - 30/09/2023) y secundariamente, para los meses de julio y agosto.

RESULTADOS

Durante el periodo del programa, los 542 municipios de la CV presentaron noche tropical, en un porcentaje entre el 5,7 % - 71 %. El 86 % de los municipios presentaron noches ecuatoriales entre el 1 % - 27 % y el 3,6 % (20 municipios) sufrieron entre 1 y 3 avisos por noche tórrida, siendo los de la comarca El Comtat los más afectados.

Secundariamente, el 34,7 % de los municipios sufrieron noches tropicales todos los días de los meses de julio y agosto (entre 29-31 días/mes) y concentraron la totalidad de las noches tórridas en julio y agosto (3 y 2 respectivamente).

CONCLUSIONES

La elevada incidencia de noches con altas temperaturas, sobre todo julio y agosto, plantea la posibilidad de incluir dichos avisos a los sistemas de alerta temprana y al desarrollo de actuaciones preventivas, para reducir el impacto en salud asociado a las altas temperaturas nocturnas.

Se considera de interés profundizar en la morbimortalidad asociada a las altas temperaturas nocturnas en la CV, así como en la asociación con el efecto isla de calor en aquellas ciudades más urbanizadas.

REFERENCIAS

1. Olcina-Cantos J, Serrano-Notivoli R, Miró J, Meseguer-Ruiz, O. Tropical nights in the Spanish Mediterranean coast: recent evolution (1950-2014). *Climate Research* 2016; (3):225-36.

Palabras clave: noche tropical; altas temperaturas; noche ecuatorial; tórrida; morbimortalidad.

CC-48

Mortalidad estimada por exceso de temperaturas en la Comunitat Valenciana en 2023

Gómez Correcher B, Contell Jurado P, Buendía Fuentes MA, Mateu Rodrigo R

Dirección General de Salud Pública. Comunitat Valenciana
gomez_blacor@gva.es

INTRODUCCIÓN

El Sistema de monitorización de la mortalidad diaria por todas las causas (MoMo), gestionado por el Centro Nacional de Epidemiología, del Instituto de Salud Carlos III, tiene como objetivo identificar las desviaciones de mortalidad diaria observada respecto a la esperada según series históricas de mortalidad y proporciona estimaciones de excesos de mortalidad atribuibles a un exceso o defecto de temperaturas, permitiendo estimar de forma indirecta el impacto de cualquier evento de importancia en Salud Pública.

El Programa de Prevención y Atención a los Problemas de Salud derivados de las Altas Temperaturas de la Comunitat Valenciana (CV) tiene como objetivo reducir el impacto en la salud asociado a las altas temperaturas, mediante un sistema de alerta temprana y el desarrollo de actuaciones preventivas, siendo un objetivo específico vigilar la morbimortalidad asociada al exceso de temperaturas.

OBJETIVOS

Analizar la mortalidad estimada atribuible a un exceso de temperaturas que proporciona MoMo, durante el periodo de activación del Programa de la CV 2023.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se empleó MoMoTemp como fuente de información y Microsoft Excel 365 para el análisis de resultados. Se extrajo la mortalidad estimada de MomoTemp, aplicando los siguientes filtros:

- Región: España, CCAA y provincias: Alicante, Castellón y Valencia.
- Grupo de edad: todos, 0-14, 15-44, 45-64, 65-74, 75-84, +65 y +85.
- Fecha: 15/05/2023-30/09/2023.

RESULTADOS

En la CV, la mortalidad estimada atribuible al exceso de temperatura fue de 306 fallecimientos

(10,2 % del total de España y la cuarta CCAA con más fallecimientos).

En agosto se concentró el exceso de mortalidad con 206 decesos (el 67,3 %), el pico de fallecimientos se produjo al final de la tercera semana y principio de la cuarta del mes (96 fallecidos), coincidiendo con las dos olas de calor que se registraron ese mes. La primera con temperaturas máximas extraordinariamente altas y la segunda, que culminó el día 25, siendo más prolongada y extensa.

Desglosando por provincias: el 71,6 % de los fallecimientos atribuibles al exceso de temperatura en la CV se concentró en la provincia de Alicante (219 fallecidos).

Extrayendo por grupos de edad: se observó que la mortalidad atribuible aumentó con la edad. El mayor porcentaje estimado fueron el grupo de >85 años (54,3 %).

CONCLUSIONES

Las altas temperaturas son un factor de riesgo ambiental con evidente impacto en la mortalidad en la CV, especialmente en la provincia de Alicante. De los meses estivales, agosto concentró mayor exceso de mortalidad y los mayores de 85 años fue el grupo de edad más vulnerable.

El desarrollo e implantación de sistemas de alerta temprana frente a altas temperaturas es una herramienta fundamental que permite la comunicación de avisos específicos a cada territorio y la emisión de recomendaciones y medidas preventivas a la población, especialmente a los grupos más vulnerables.

REFERENCIAS

1. MoMoTemp. Disponible en: https://momo.isciii.es/panel_momo/ (fecha de consulta: 17/02/2024).

Palabras clave: mortalidad; MOMO; exceso temperaturas; CV; edad.

CC-49

Evaluación de la calidad del aire de Barcelona de acuerdo con el borrador de la nueva directiva europea

Rico Ramon M, Arechavala Roe T, Font Ribera L, Arimon Mas J, Gómez Gutiérrez A

Agència de Salut Pública de Barcelona
mrico@aspb.cat

INTRODUCCIÓN

La publicación en 2023 del borrador de la nueva directiva para un aire limpio en Europa supone un nuevo avance hacia la protección de la salud de la población frente a la exposición de los contaminantes atmosféricos, ya que propone valores límite más estrictos en la línea de los nuevos niveles guía de la OMS.

Con la propuesta de directiva, los valores límite anuales podrían reducirse de 40 a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para el NO_2 y PM_{10} y de 25 a 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el caso del $\text{PM}_{2,5}$, suponiendo un cambio importante en el cumplimiento de los requisitos legales.

Hasta el año 2022 y exceptuando los años de la pandemia (2020-2021), en la ciudad de Barcelona se ha superado alguno de los valores límite establecidos en la Directiva 2008/50/CE, especialmente el valor límite anual de NO_2 . Así, este cambio normativo también implica un nuevo reto para las políticas públicas de mitigación de las emisiones de contaminantes.

OBJETIVOS

Evaluar los niveles de calidad del aire de la ciudad de Barcelona para el año 2023 respecto a la propuesta de valores límite incluidos en el borrador de directiva europea de calidad del aire.

Estimar la variación temporal por cada tramo de calle de la ciudad del incumplimiento de los valores límite de NO_2 , PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$ respecto a la directiva vigente.

RESULTADOS

La evaluación de la calidad del aire para el año 2023 en la ciudad de Barcelona constata el cumplimiento de los respectivos valores límite establecidos en la Directiva 2008/50/CE para todos los contaminantes. Con estos mismos datos, y de acuerdo con el borrador de la directiva, se incumpliría de nuevo los límites legales:

Se superaría el valor límite diario y anual para las partículas (PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$) y el NO_2 , tanto en estaciones de tráfico como de fondo urbano.

Se incrementaría el número de tramos de calle con superación de los valores límites para estos contaminantes, que se superarían de manera generalizada en la ciudad, más allá de la zona centro.

Para el dióxido de azufre, ozono, benceno, plomo, cadmio, níquel, arsénico y benzo(a)pireno se cumplirían los valores propuestos.

CONCLUSIONES

De acuerdo con la propuesta de la nueva directiva europea, en la ciudad de Barcelona para el año 2023, se superaría de manera generalizada los valores límite para: $\text{PM}_{2,5}$, PM_{10} y NO_2 .

En función de la propuesta definitiva y de la fecha de consecución, Barcelona tendrá que implantar nuevos planes y medidas más intensas para la reducción de las emisiones de los contaminantes atmosféricos para la mejora de la calidad del aire y la protección de la salud.

Palabras clave: calidad aire; contaminación aire; valores límite; Barcelona; directiva europea.

CC-50

Advecciones de polvo del Sahara: informando a la población desde salud ambiental

Ordóñez Iriarte JM, Puebla Arias R, Bardón Iglesias R, Irigoyen Mansilla V, Ribes Ripoll MA, Fuster Lorán F

Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid
josemaria.ordonez@salud.madrid.org

FINALIDAD

Las intrusiones de polvo mineral procedentes del desierto sahariano producen un incremento del material particulado en la atmósfera. Es un fenómeno meteorológico con impactos significativos en múltiples sectores, entre ellos en Salud Pública. Desde el Área de Vigilancia de Riesgos Ambientales (DGSP) de la Comunidad de Madrid se informa a la población de este riesgo ambiental para adoptar medidas de protección.

CARACTERÍSTICAS

Estos episodios se producen con una frecuencia muy variable de unas zonas a otras, cuantificándose para la región Centro en un 18,2 %. Cuando hay una intrusión sahariana ocasiona un incremento significativo en las concentraciones de partículas PM10 y PM2,5, pudiendo ser del 110 % (PM10) y del 104 % (PM2,5), lo que dificulta la dispersión de los óxidos de nitrógeno; todo ello provoca aumento significativo de la morbilidad por causas respiratorias.

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) monitoriza estos episodios mediante modelos predictivos y emite el correspondiente aviso. Estos nos llegan a través del Área de Calidad Atmosférica (DGDTE) y amplificamos estos avisos con recomendaciones sanitarias para la población.

Meteoalerta facilita información detallada y actualizada sobre fenómenos atmosféricos adversos con un plazo máximo de 72 horas.

RESULTADOS

La estimación de las predicciones de AEMET son intervalos de concentración, en general, muy amplios, lo que dificulta la toma de decisiones de avisos a la población.

No obstante, dada la importancia de estas advecciones, se ha optado por avisar a la población con el siguiente criterio: si el intervalo es menor que el límite

diario para la protección de la salud ($0-50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) de PM10, no se emite aviso especial. Si se supera, se publica el aviso con recomendaciones. Además, si coincide con periodos de niveles altos de polen en el aire, se advierte del efecto sinérgico de ambos tipos de partículas (abióticas y bióticas) puesto que pueden agravar las enfermedades respiratorias y las crisis de asma.

CONCLUSIONES

La información sobre el impacto en salud de los episodios de intrusión sahariana es de interés poblacional. Los avisos en páginas web (Salud@ y Calidad del Aire y Salud) y en la cuenta @SaludMadrid, contribuyen a concienciar a la población sobre este riesgo ambiental, de utilidad para pacientes con enfermedades respiratorias.

REFERENCIAS

1. Díaz J, Linares C, Carmona R, Russo A, Ortiz C, Salvador P, Trigo RM. Saharan dust intrusions in Spain: health impacts and associated synoptic conditions. *Environmental Research*. 2017;156:455-67. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28412538/>.
2. Reyes M, Díaz J, Tobías A, Montero JC, Linares C. Impact of Saharan dust particles on hospital admissions in Madrid. *International Journal Environmental Health Research*. 2014; 24:63-72. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23544440/>.
3. Salvador P, Molero F, Fernández AJ, Tobías A, Pandolfi M, et al. Synergistic effect of the occurrence of African dust outbreaks on atmospheric pollutant levels in the Madrid metropolitan area. *Atmos Res* 2019; 226:208-18. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2019.04.025>.

Palabras clave: intrusión; calidad del aire; partículas.

CC-51

Datos abiertos de calidad de aire y evaluación de impacto para la salud humana

García SI, Zavatti JR

Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental (SIBSA)
susanaigarcia@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El 17 de octubre de 2013 la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC), anunció que clasificaba la contaminación del aire como carcinógeno para los humanos (Grupo 1).

El benzo(a)pireno (BaP) se utiliza como indicador de los hidrocarburos aromáticos policíclicos cancerígenos que contaminan el aire.

En 2016 la Oficina Regional de la OMS para Europa lanzó el software AirQ+ como una herramienta para cuantificar la carga sanitaria (morbilidad y mortalidad humanas) asociada a contaminantes del aire a corto y largo plazo, y con estos datos evaluar el impacto de las políticas e intervenciones en escenarios hipotéticos.

OBJETIVOS

Cuantificar las dosis de exposición al BaP y el riesgo de desarrollar cáncer de por vida, utilizando AirQ+, a partir de los datos disponibles sobre las concentraciones medidas en el aire urbano de A Coruña por el Laboratorio de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia entre los años 2017 y 2018 (últimos disponibles).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron los datos de la estación de monitoreo de calidad de aire de la Xunta de Galicia en Riazor, A Coruña, que fue la única que registró en los años 2017 y 2018 valores de BaP superiores al umbral de valoración de 0,6 ng/m³: media 2017 = 0,97 ng BaP/m³ (n = 212) y media 2018 = 1,36 ng BaP/m³ (n = 223). Se estimaron las dosis de exposición por inhalación de niños de 3 y 6 años mediante una simulación MonteCarlo y se compararon con el nivel de referencia del Joint Expert Committee on Food Additives (JECFA) de 4 ng BaP/kg PC/día considerado de baja preocupación. Se utilizó el módulo del *software* AirQ+ 2.2 (2023) que permite estimar el riesgo de cáncer debido a la exposición de por vida a contaminantes cancerígenos en el aire utilizando el enfoque de Riesgo Unitario (UR).

RESULTADOS

La proporción de dosis de BaP por inhalación calculadas que superaron los 4 ng BaP/kg PC/día fue inferior al 5 %; aun considerando que la incertidumbre para la variable "BaP en aire" es de ± 50 %.

El número de casos de cáncer adicionales atribuibles a BaP por 100 mil habitantes por año fue de 0,17, lo que para la población de A Coruña de 244 100 habitantes, representa 0,42 casos adicionales de cáncer por año o 1 caso adicional de cáncer de pulmón cada 2,4 años.

CONCLUSIONES

La disponibilidad de datos abiertos sobre calidad de aire de las ciudades permite realizar estimaciones de impactos en la salud más allá de una evaluación inicial del cumplimiento de las normas que rigen las concentraciones máximas de contaminantes de aire. El *software* AirQ+ resulta una herramienta útil para calcular la carga de morbilidad para patologías definidas atribuibles a contaminantes específicos y valorar así el impacto de políticas que contribuyan a reducirlas.

Palabras clave: contaminantes; aire; salud; MonteCarlo; AIRQ+.

CC-52

Contaminación ambiental por sevoflurano en las unidades de recuperación postanestésica

García Álvarez JM, García Sánchez A

Hospital de la Vega Lorenzo Guirao
garcy_94@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El personal de las Unidades de Recuperación Postanestésicas (URPAs) atiende a pacientes sometidos a anestesia general con sevoflurano. Estos pacientes continúan eliminando por vía inhalatoria la mayor parte de este anestésico, ya que solo se metaboliza un 3 %. En estas unidades no existe sistema de extracción de gases ni una ventilación igual que en los quirófanos, por lo que sus concentraciones pueden llegar a producir riesgo de toxicidad crónica para el personal de estas unidades, ocasionando efectos teratógenos, daño genético, toxicidad hepática, hematológica, renal o neurológica. El valor ambiental estándar de exposición diaria (VLA-ED) no se encuentra regulado en España, aunque en función de lo establecido por organismos internacionales, se ha acordado como límite para una jornada de trabajo de 8 horas diarias y 40 horas semanales una concentración media de 2 ppm.

OBJETIVOS

Analizar las concentraciones ambientales del sevoflurano en la Unidad de Recuperación Postanestésica de un hospital comarcal.

Determinar si la Unidad de Recuperación Postanestésica del hospital supera los valores límite recomendados para la exposición aguda ocupacional al sevoflurano.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se determinaron las concentraciones diarias de sevoflurano en la Unidad de Recuperación Postanestésica del hospital durante un periodo de un mes, desde las 12 horas hasta las 20 horas por ser el periodo en el que había más pacientes sometidos a anestesia general con este anestésico inhalatorio.

Se analizaron los valores de sevoflurano mediante dosímetros pasivos colocados cerca de los pacientes en tres localizaciones: cerca de la puerta, parte más alejada de la puerta y uno en medio de la unidad.

RESULTADOS

Los valores medios obtenidos en todas las localizaciones fueron inferiores a 2 ppm. Los valores menos elevados se obtuvieron en la zona cercana a la puerta (valor medio 0,06) y los más elevados en la zona más alejada de ella (valor medio 0,17).

CONCLUSIONES

La exposición ocupacional al sevoflurano en la Unidad de Recuperación Postanestésica del hospital no supera los valores de exposición ambiental segura.

REFERENCIAS

- Scapellato ML, Carrieri M, Maccà I, Salamon F, Trevisan A, Manno M et al. Biomonitoring occupational sevoflurane exposure at low levels by urinary sevoflurane and hexafluoroisopropanol. *Toxicol Lett.* 2014;231(2):154-60.
- Herzog-Niescery J, Vogelsang H, Bellgardt M, Seipp HM, Weber TP, Gude P. The Personnel's Sevoflurane Exposure in the Postanesthesia Care Unit Measured by Photoacoustic Gas Monitoring and Hexafluoroisopropanol Biomonitoring. *J Perianesth Nurs.* 2019;34(3):606-13.
- Herzog-Niescery J, Seipp HM, Bellgardt M, Herzog T, Belyaev O, Uhl W, et al. Comparison of 3 Methods to Assess Occupational Sevoflurane Exposure in Abdominal Surgeons: A Single-Center Observational Pilot Study. *Anesth Analg.* 2020;131(2):537-43.

Palabras clave: sevoflurano; anestesia general; sala de recuperación; contaminación ambiental.

CC-53

Implementación de la vigilancia de la calidad del aire en ambientes interiores en el servicio de sanidad ambiental de la Región de Murcia

Muelas Mateo EM, Herrera MJ, Riquelme J, Méndez MJ, Soto C

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

FINALIDAD

Mejorar la capacitación del SSA (servicio de sanidad ambiental), aumentando los conocimientos en la evaluación de la CAI (calidad del aire en ambientes interiores) con objeto de valorar si la administración y las empresas públicas cumplen la normativa de ambientes interiores^{1,2}.

CARACTERÍSTICAS

Durante el año 2020 en plena pandemia se atendieron en el servicio de sanidad ambiental numerosas consultas relacionadas con los sistemas de ventilación y climatización en interiores y el riesgo de transmisión de SARS CoV-2 que nos impulsaron a ahondar en el conocimiento de la calidad del aire en ambientes interiores más allá de la *Legionella*.

RESULTADOS

Los informes de SESA sobre las consultas en ventilación del aire interior, así como, la creación del grupo de trabajo del GT-CAI desde el Ministerio de Sanidad en 2022 para detectar necesidades y retos en CAI, fueron el punto de inflexión para comenzar con la formación del personal. Se han realizado dos formaciones específicas, una para personal de mantenimiento de los centros propios de la comunidad autónoma y otra formación externa y con acreditación en TSCAI (técnico superior de calidad del aire en interiores) destinada a la inspección de salud pública y técnicos del servicio. Además, se han comprado analizadores de partículas con fondos europeos y se ha licitado la evaluación de la CAI en una tercera parte de centros socio sanitarios de personas mayores para conocer la relación entre los brotes de ETR (enfermedades de transmisión respiratoria) y el resultado de la evaluación CAI colaborando con el servicio de epidemiología.

CONCLUSIONES

La CAI es importante pues forma una gran parte de lo que respiramos y nos movemos cada día.

La pandemia nos ha impulsado a actuar en aras a revisar el cumplimiento de la CAI.

La formación del personal del SSA y de mantenimiento es necesaria, entendiéndose que otros ámbitos como PRL (prevención de riesgos laborales) dispone de esta formación.

Aunque las competencias en verificación del cumplimiento CAI no están claras, es cierto que según el ámbito que hablemos; ¿es PRL? Sí, pero no solo es PRL es sanidad ambiental; desde salud pública hay que impulsar el conocimiento en CAI por su relación con la prevención de ETR, entre otras.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. BOE nº70, de 29 de agosto.
2. NORMA UNE 171330, Calidad ambiental en interiores

Palabras clave: calidad del aire; ambientes interiores.

CC-54

Calidad del aire interior en locales de ocio de Murcia

Cerón García AP

Consejería salud Murcia
alfonsop.ceron@carm.es

INTRODUCCIÓN

La calidad del aire interior es fundamental para preservar la salud y el bienestar de los ocupantes de los espacios interiores.

Además de la transmisión de virus, bacterias y otros microorganismos, existe exposición a peligros químicos, humos artificiales, vapeo, que puede deteriorar su calidad y originar efectos sobre la salud, todavía desconocidos.

OBJETIVOS

Conocer la calidad del aire interior de estos locales.

Detectar influencia de humos artificiales y vapeo en dicha calidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se procederá a la medición de parámetros de calidad del aire en 14 locales de ocio. Los parámetros de aire medidos serán: CO₂, temperatura, humedad, partículas PM_{2,5}, PM₁₀ y compuestos orgánicos volátiles (formaldehído), con medidor portátil (PCE-RCM 12).

Los valores de referencia de calidad del aire, serán los indicados en la norma UNE 171330-2.

RESULTADOS

Después de analizar los resultados mediante estadística y gráficas, se observa, lo siguiente:

1. El nivel de CO₂, aumenta con los dispositivos de humo más que con el aforo y se superan en un 57 % de locales niveles de confort.
2. El nivel de partículas no parece tener relación con el aforo, sí con dispositivos de humo y un 28 % de locales superan niveles de confort.
3. El nivel de formaldehído es mayor en los locales donde había humo de vapeo o cachimba y mucho mayor en local con humo artificial. En un 57 % de locales se superaba nivel confort.

CONCLUSIONES

La CAI depende de muchos factores, pero parece claro que el uso de dispositivos de humo artificial, vapeo, cachimbas o humo de discotecas, empeora su calidad, por lo que se debería restringir en espacios interiores.

El funcionamiento correcto de los sistemas de ventilación es básico para dicha calidad y se debería vigilar su mantenimiento más exhaustivamente.

Se debe mejorar la regulación y profundizar en el control oficial de CAI.

REFERENCIAS

1. Normas UNE 17330 de Calidad ambiental en interiores.
2. Informe sobre los cigarrillos electrónicos: situación actual, evidencia disponible y regulación 2022 dirección general de salud pública Ministerio de Sanidad.
3. Calidad del aire interior y exposición pasiva a aerosoles de cigarrillos electrónicos en tiendas de vapeo - PMC.

CC-55

El ruido, el gran olvidado en los estudios de impacto ambiental

Fernández Nocelo S, Álvarez Cortiñas M

Servicio de Sanidad Ambiental. Xunta de Galicia
susana.fernandez.nocelo@sergas.es

FINALIDAD

Resaltar la importancia de realizar un análisis completo de la situación acústica actual y de la futura prevista en planes, programas y actividades que sean objeto de los procedimientos

CARACTERÍSTICAS

La Directiva 2002/49/CE define el ruido ambiental como *“el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales como los descritos en el anexo I de la Directiva 96/71/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996”*.

Según el Observatorio Salud y Medio Ambiente 2023, el ruido es el segundo factor más importante de carga ambiental de enfermedades en Europa, solo después de la contaminación del aire. La exposición al ruido es un serio problema de salud pública, no solo en lo referente a sus efectos directos, como la pérdida de capacidad auditiva, sino también por los numerosos efectos extrauditivos como las alteraciones de sueño, enfermedades cardíacas, enfermedades mentales, complicaciones al nacer o disminución del desarrollo cognitivo.

Por todo lo mencionado es muy importante que los estudios recojan información sobre el estudio de las principales fuentes y niveles de ruido previsible tras la implantación y puesta en marcha de la actividad, plan o programa (caracterización de la situación inicial, modelización de los niveles de inmisión futuros, seguimiento de la contaminación acústica, etc.), la exposición de la población al ruido, identificación y estimación del impacto en la salud por ruido producido por la propuesta y las medidas correctoras.

RESULTADOS

Se ha comprobado que en la mayoría de los estudios que se reciben en el Servicio de Sanidad Ambiental para evaluar los efectos sobre la salud que puedan tener los planes, programas o actividades que se quieren poner en marcha no recogen la información necesaria. La que

generalmente está incompleta o no es adecuada se refiere sobre todo a la caracterización de la situación actual, el modelado de los niveles futuros y las medidas correctoras previstas. Estas últimas, no suelen tener en cuenta las mejores técnicas disponibles para proteger la salud de las personas, tampoco recogen un plan de vigilancia adecuado y exhaustivo durante la puesta en funcionamiento de la propuesta.

CONCLUSIONES

Debido a la importancia del ruido en relación con la salud para realizar su evaluación correcta por parte de la administración pública correspondiente es necesario que los promotores aporten toda la información necesaria y exhaustiva para poder evaluar correctamente los efectos en salud que los niveles de ruido puedan generar a la población cercana una vez se pongan las propuestas en marcha.

REFERENCIAS

1. Directiva 2015/996 de la Comisión, de 19 mayo de 2019, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. DOUE nº 168, de 1 de julio.
2. Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. BOE nº 54, de 23 de octubre.
3. La salud en la evaluación de impactos ambientales. Guía metodológica. SESA.

Palabras clave: ruido; estudio de impacto ambiental; calidad aire.

CC-57

Caracterización del radón en captaciones de agua de consumo de Catalunya

Muntada Tarrats E, Corbella Cordoní I, Veciana Garcia-Boente P, Chacón Villanueva C

Agencia de Salud Pública de Cataluña. Servicio de Salud Ambiental
enric.muntada@gencat.cat

FINALIDAD

El radón es un gas radioactivo que se origina por la desintegración radiactiva natural del uranio presente en el subsuelo y que fácilmente emana del suelo al aire y en menor proporción, al agua, procedente de las rocas del acuífero.

En 2017, la Agencia de Salud Pública de Cataluña (ASPCAT), junto con la Agencia Catalana del Agua (ACA), inició un estudio de caracterización de la presencia de radón en las masas de agua subterráneas usadas para la producción de agua de consumo, estableciendo una prioridad de muestreo en base a diversos factores. A partir de dicho estudio hasta la actualidad, se han realizado campañas anuales de muestreo según estos criterios para completar la caracterización de la presencia de radón en las masas de agua subterráneas usadas para la producción de agua de consumo y conocer las áreas de mayor riesgo.

CARACTERÍSTICAS

En la primera fase del estudio, la ACA, en función de la geología y la hidrología de las zonas, la profundidad de captaciones, antecedentes analíticos y documentación del "Consejo Seguridad Nacional" (CSN), estableció 13 ámbitos territoriales prioritarios, cuya composición hidrogeológica era granítica. En la segunda fase, se incorporó el muestreo de valores de cribado de radioactividad natural alfa y beta, propiciando la detección de nuevas captaciones con potencial riesgo a radón, en formaciones metamórficas y oligocenas asociadas a lignitos.

En los años 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023, se muestreó radón en 57, 22, 30, 22 y 27 captaciones y se realizaron cribados alfa y beta en 63, 41, 49, 47 y 38 captaciones, respectivamente.

RESULTADOS

Con relación al radón los resultados fueron: en 2019, tres muestras presentaban un valor entre 175 - 225 Bq/L. En 2020, una muestra presentó un valor de 100 Bq/L. En

2021, una muestra presentó valores entre 100 -150 Bq/L. En 2022, una muestra superó el valor paramétrico de 500 Bq/L y otra se detectaron entre 100 - 276 Bq/L. Finalmente en 2023, ninguna muestra superó 100 Bq/L.

Con relación a las superaciones alfa y beta se han observado valores superiores a 0,1Bq/L en el 30 %,15 %, 41 %, 46 %, 53,06 %, 43,18 % y 68,96 % de las muestras los años 2019, 2020, 2021, 2022 y 2023 respectivamente.

CONCLUSIONES

La caracterización de las masas de agua utilizadas para la producción de agua de consumo proporciona información para evaluar los riesgos para la salud humana y orientar la acción de los operadores en sus Planes Sanitarios del Agua, en aquellas áreas con posibilidad de exposición elevada al radón. Asimismo, contribuye a cumplir las acciones previstas en el Plan Nacional de radón.

REFERENCIAS

1. Real decreto 3/2023, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, control y suministro. BOE nº 9, de 11 de enero.
2. Guías para la calidad del agua de consumo humano: 4ª edición OMS. 2022.
3. Plan Nacional de Radón. Ministerio de Sanidad. 2024.

Palabras clave: caracterización; radón; agua de consumo humano; exposición.

CC-58

Problemas de desinfección en agua de consumo humano en zonas de extrema despoblación de Castilla-La Mancha

Matencio Escolar C, Almendros González M

Distrito de Salud Pública de Elche de la Sierra
malmendros@jccm.es

FINALIDAD

Resaltar la influencia negativa en la Salud Pública de la población de territorios con problemas de despoblación, causada por las deficiencias estructurales y de potabilización en zonas de abastecimiento de aguas de consumo humano (ACH).

CARACTERÍSTICAS

Castilla-La Mancha consta de 919 municipios, de los cuales el 79 % tienen o pueden tener problemas de despoblación. La comarca de la Sierra del Segura de Albacete se encuadra así como "zona de extrema despoblación", que consta de términos municipales de gran dispersión y escaso número de habitantes que suele ser población envejecida y con escasos recursos económicos.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) y Encuesta de Población Activa (EPA), nos podemos hacer una idea del grado de despoblación de la Sierra del Segura, pues incluso los núcleos urbanos más grandes presentan problemas de despoblación, como por ejemplo el municipio de Nerpio, que cuenta con una población 1 180 habitantes y una densidad de población de 2,71 hab/km².

En relación a las infraestructuras relacionadas con las zonas de abastecimiento de ACH, se debe hacer hincapié en que en estas zonas, las captaciones suelen ubicarse en zonas alejadas del medio urbano, con ausencia de suministro eléctrico, deficiente protección perimetral y de difícil acceso para su mantenimiento y limpieza, dando lugar a presencia de excesiva maleza en sus inmediaciones. Por otro lado, en depósitos de ACH es donde se realiza la desinfección, generalmente con hipoclorito cálcico en pastillas de manera manual, pues en sus inmediaciones tampoco se suele disponer de suministro eléctrico. La mencionada cloración se suele realizar con frecuencia semanal, dando así lugar a picos y valles de cloro, pues el día que se realiza la cloración el nivel de cloro es elevado, y con el paso de los días y el consumo de agua, dichos niveles de cloro se reducen drásticamente. Así, en estas zonas la efectividad

de la desinfección se ve marcadamente influida por las variaciones de población, pues municipios de 20 habitantes, pueden pasar en estaciones estivales a contar con hasta 300 habitantes, siendo difícil el cálculo de la dosificación de desinfectante para que dicha desinfección sea efectiva.

RESULTADOS

Dentro de la vigilancia sanitaria efectuada por el control oficial, mediante análisis de muestras, se determina con frecuencia que el ACH de estos abastecimientos presenta contaminación microbiológica, lo que puede suponer riesgo para la Salud Pública.

CONCLUSIONES

La calidad del agua sanitaria se puede ver comprometida en áreas de extrema despoblación tanto por deficiencias en estructuras hidráulicas, como por deficiencias en los sistemas de potabilización del agua.

REFERENCIAS

1. Ley 2/2021, de 7 de mayo, de Medidas Económicas, Sociales y Tributarias frente a la Despoblación y para el Desarrollo del Medio Rural en Castilla-La Mancha.
2. Microorganisms in Food 6. Microbial Ecology of Food Commodities: ICMSF, editorial ACRIBIA, SA.

Palabras clave: desinfección; agua de consumo humano; despoblación.

CC-59

Incidencias de cloro residual libre en el Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC)

Martínez Cánovas MJ, Gómez Castelló D, Sintas Lozano F, Saquero Martínez M, Sevilla Bernabeu ML, Úbeda Ruiz PJ

Consejería de Salud. Comunidad Autónoma Región de Murcia
mariaj.martinez56@carm.es

FINALIDAD

El SINAC en su versión actual requiere la cumplimentación del formulario de todas las incidencias abiertas. No es suficiente con el cierre de la misma, si no se cumplimenta manualmente aparece en tareas pendientes "Incidencias cerradas sin datos de la incidencia".

El cloro residual libre (CLRL) tiene un valor paramétrico de 1,0 mg/L y un valor de no aptitud de 5,0 mg/L.

El Programa de Vigilancia Sanitaria del agua de consumo¹ establece que para garantizar la correcta desinfección del agua, el control de CLRL en todas las infraestructuras debería realizarse diariamente. La Región de Murcia tiene unas características climáticas y de distribución que hacen que los operadores intenten mantener la concentración de CLRL próxima a 1 mg/L como medida de control de la legionelosis.

Este trabajo pretende mostrar la problemática en el municipio de Murcia, extensible al resto de municipios, al subir a SINAC los valores de CLRL obtenidos en el autocontrol del operador.

CARACTERÍSTICAS

Se busca en SINAC las incidencias en el municipio de Murcia con fecha de alta en 2023. En el campo de previsualización de la incidencia se selecciona el estado de cierre y confirmación, el tipo de análisis, el parámetro y el valor cuantificado, la fecha de alta, la del informe y medidas correctoras y preventivas.

RESULTADOS

Se han registrado 3 714 registros de incidencias. Se eliminan registros dados de alta en 2023, pero correspondientes a boletines del 2022 y los correspondientes al grifo de consumidor y vigilancia programada, quedando 3 627 registros.

El 99,37 % de las incidencias están cerradas y el 100 % se encuentran sin cumplimentar y sin fecha de confirmación.

El tipo de análisis «Estudio de la entidad gestora/control desinfección» constituye el 95,92 %, seguido por «control de rutina/organoléptico» (1,57 %), análisis completo (1,32 %) y análisis de control (1,19 %).

Se observan 3 584 registros de CLRL > 1 mg/L (98,81 %), estando todos ellos comprendidos entre 1,1-1,2 mg/L.

CONCLUSIONES

Los datos extraídos de SINAC demuestran que el exceso de incidencias de CLRL superiores a 1 mg/L procedentes del tipo de análisis "Estudio de la entidad gestora" dificulta la gestión de las mismas, originando un elevado número de "incidencias cerradas sin datos de la incidencia".

Los valores que se detectan (1,1-1,2 mg/L) son debidos a la necesidad de mantener los valores de CLRL próximos a 1 mg/L para evitar la proliferación de *Legionella* en redes de distribución.

La cumplimentación del formulario manualmente origina una carga de trabajo adicional para los operadores y dificulta la adecuada gestión y vigilancia de otras incidencias, que sí puedan requerir más atención y supervisión. SINAC debería realizar las modificaciones necesarias para facilitar la cumplimentación automática por parte de los operadores.

REFERENCIAS

1. Programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Palabras clave: incidencias; SINAC.

CC-60

Restricciones en el consumo de agua mantenidas en el tiempo. El caso de La Guancha (Tenerife)

Delgado Perera JJ, del Arco Aguilar AL

Servicio de Inspección y Laboratorio. Área de Salud de Tenerife
jdelperd@gobiernodecanarias.org

INTRODUCCIÓN

La Guancha, al norte de Tenerife depende al 100 % de la mayor galería de agua de Canarias, la Galería de Vergara situada a 1 460 m.s.n.m. con unos valores de fluoruro en torno a 8 mg/l. La EDAS Cruz de Tarifas (668 m.s.n.m.) trata el agua hasta niveles de fluoruro aptos para el consumo para posteriormente ser distribuida a lo largo de 5 depósitos y redes en cascada hasta los 107 m.s.n.m. El protocolo sanitario para el fluoruro establecido en Canarias desde 2009 establece el intervalo entre 1,5 y 4 mg/l para el establecimiento de restricciones en el consumo para niños de hasta 8 años de edad, mientras que por encima de 4 mg/l incluyen a la población general.

OBJETIVOS

El trabajo busca analizar en el período 2006-2023 la evolución de los valores de fluoruro detectados en redes de distribución municipales, los períodos de restricciones establecidos y su alcance, así como una valoración de los efectos de las mismas sobre la población afectada.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos utilizados se han obtenido a partir de muestreos de agua en redes de distribución del sistema de abastecimiento municipal tanto por parte de los servicios de inspección sanitarios como del gestor municipal, así como datos obtenidos a partir de la página del INE.

RESULTADOS

En el período de estudio los valores de fluoruro obtenidos han originado la apertura de 7 períodos de restricciones en el municipio cuyo alcance ha sido principalmente parcial (88,5 %). Con todo ello, el municipio de La Guancha, con una población estable de 5471±55 habitantes y un 7,64 % de población entre 0 y 8 años, ha estado expuesta hasta un total de 26 meses (12,7 % del período de estudio) a un agua que incumple los requisitos de salubridad establecidos en normativa y llegándose a elevar los costes para el consumidor, según hábitos, en hasta 600 veces.

CONCLUSIONES

Las restricciones en el consumo del agua deben de estar limitadas en el tiempo, si bien, la existencia de una gestión ineficiente del agua y deficiencias en los sistemas de abastecimiento pueden dilatar estos períodos. La mejora en las conexiones hidráulicas o la mejora de la capacidad de almacenamiento del agua tratada podrían ser una solución para el problema.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE nº 9, de 11 de enero.
2. Resolución de 25 de mayo de 2009, de la Dirección General de Salud Pública por la que se procede a la publicación de los protocolos sanitarios existentes ante el incumplimiento de los valores paramétricos establecidos en el agua de consumo humano.
3. <https://sinac.sanidad.gob.es/SinacV2/index.html>
4. <https://ine.es/>

Palabras clave: restricciones; tratamiento; fluoruro.

CC-61

Alteración en la calidad organoléptica del agua de consumo humano por efectos de precipitación en parámetros indicadores: hierro y manganeso. Exposición de un caso

Rodríguez Reguera I, Orúe Vázquez L, Moreno Álvarez MM, Chacón González MA, Pérez-Rendón Pina L

A.G.S. Jerez, Costa Noroeste y sierra de Cádiz. Unidad de Protección de la Salud
imaria.rodriguez.sspa@juntadeandalucia.es

CARACTERÍSTICAS

Tras la aparición de una serie de incidencias en la calidad organoléptica del agua de consumo de un municipio de la UPS J-CN-SC, se hicieron visible por denuncias de los consumidores, lo que condujo a investigar su origen y a buscar soluciones para su corrección.

Apareció turbidez, apreciable visualmente, en el agua del grifo y coloración "marrón" del agua, pero no de manera uniforme, ni en tiempo, ni en espacio, por lo que no se tomaron medidas urgentes e inmediatas, sobre todo, porque las características organolépticas disuadían del consumo y el resto de usos, no suponían un riesgo para la salud.

RESULTADOS

Por parte del gestor, se hicieron análisis, en múltiples puntos de las distintas infraestructuras, hasta detectar que el origen eran los elementos : hierro y manganeso y la reacción de precipitación que se producía, al cambio de estado de estos elementos a la salida del agua a superficie y agravada por el proceso de cloración, que producía oxidación y esto llevaba a precipitación y arrastre por las redes de distribución, de una parte localizada de la población.

CONCLUSIONES

El gestor presentó un plan de acción, con medidas correctoras, que a día de hoy, no todas se han realizado y de las realizadas, no han tenido la eficacia esperada, si bien, las incidencias en el agua de consumo, ha disminuido considerablemente. También, de fondo, hay una cuestión económica importante entre el gestor y el Ayuntamiento de la población.

REFERENCIAS

1. Plan Hidrológico de la Cuenca Guadalete – Barbate 2022-2027. Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural.

2. Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE nº 9, de 11 de enero.
3. Decreto 70/2009, de 31 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vigilancia Sanitaria y Calidad del Agua de Consumo Humano de Andalucía. BOJA Boletín número 73, de 17 de abril.

Palabras clave: hierro; manganeso; calidad; calidad de agua.

CC-62

Los nuevos parámetros del RD 3/2023. Situación global en Galicia tras un año de vigencia

Sánchez García P, Vila Lodeiro A, Hermida Rodríguez X

Dirección Xeral de Saúde Pública
paula.sanchez.garcia@sergas.es

FINALIDAD

Estudio de la situación e impacto general, en la comunidad gallega, de los nuevos parámetros que introduce el Real Decreto 3/2023.

Entre los cambios que supone el nuevo Real Decreto 3/2023 está la realización de análisis de nuevos parámetros, de los que no se cuenta con un histórico de datos. Un primer análisis de la situación global permite conocer si se han de tomar medidas a un nivel local, regional o autonómico.

CARACTERÍSTICAS

Se obtienen desde el SINAC los resultados analíticos de los parámetros analizados en el 2023 (colifagos somáticos, *Legionella* spp., uranio, bisfenol a, clorato, clorito, suma de 5 AHAs, fluoranteno y suma de 20 PFAs). La descarga se hace en febrero del 2024, cuando aún está abierta la posibilidad de carga o modificación de datos. Se analizan tanto los resultados obtenidos como el tipo de punto de muestreo.

RESULTADOS

Hay que tener en cuenta que la obligación de analizar varios parámetros (bisfenol a, clorito y clorato, ácidos haloacéticos, PFAS y uranio) no comenzó hasta el 2024, por lo que pocas zonas lo han analizado. Esto hace que los resultados no puedan reflejar una situación global.

De estos el bisfenol a, clorato y clorito han sido analizados en poco más del 20 % de los abastecimientos. Solamente el clorato ha superado el valor máximo fijado en la legislación (en un 3,8 % de los casos).

Varios de los nuevos parámetros no superaron los valores paramétricos en ninguno de los boletines de las zonas de abastecimiento. Este es el caso del bisfenol a, la *Legionella*, el sumatorio de 20 PFAs y el uranio.

Por su parte el fluoranteno, es el parámetro menos analizado (el 2,5 % de las zonas), pero el valor de referencia

se ha superado en 10 de los 16 análisis de red realizados. Es importante un posterior seguimiento.

La excepción son los colifagos somáticos, parámetro obligatorio desde la entrada en vigor del RD. En este caso se cuenta con unos datos con cierta representación. Los colifagos han sido analizados en un 80,9 % de los abastecimientos. El análisis ha sido positivo en un 21,5 % de los casos, pero de estos solamente el 4,2 % de los positivos se encuentran.

Palabras clave: agua; clorito; clorato; colifagos somáticos.

CC-63

Niveles de plaguicidas en las zonas de abastecimiento (ZA) del Centro de Salud Pública (CSP) de Alzira en el año 2023 tras la implantación del Real Decreto 3/2023

Delás Gonzalez MA, Carbonell Montes V

Unidad de Sanidad Ambiental. Centro de Salud Pública de Alzira
delas_man@gva.es

INTRODUCCIÓN

El RD3/2023 establece un valor paramétrico (VP) de plaguicidas no autorizados $<0,03 \mu\text{g/L}$. El anterior RD140/2003 establecía $0,10 \mu\text{g/L}$. Desde la Unidad de Sanidad Ambiental (USA) del Centro de Salud Pública de Alzira, ha sido necesario incrementar las actuaciones durante 2023 para asegurar el cumplimiento de los niveles de plaguicidas de la nueva norma.

OBJETIVOS

Conocer número de zonas de abastecimiento de nuestro ámbito geográfico que superen VP plaguicidas.

Describir las actuaciones de USA ante incumplimientos del VP.

Exponer medidas correctoras adoptadas por los operadores de zonas de abastecimiento (ZZAA).

Destacar el control de calidad del agua de consumo por Centros de Salud Pública.

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestreo según *Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo Humano* de la Subdirección General de Seguridad Alimentaria, Laboratorios de Salud Pública y Sanidad Ambiental para análisis completo en red y captación/es.

Primeros remuestreos, cuando se han superado los VP del RD3/2023

Comprobación de medidas correctoras adoptadas por los operadores en cada zona de abastecimiento y su posterior valoración.

Segundos remuestreos de confirmación y comprobación de la eficacia de las actuaciones de los operadores.

RESULTADOS

De las 66 ZZAA del CSP Alzira, 11 disponían de datos analíticos históricos que incumplirían el nuevo VP.

Revisados los resultados del muestreo del Programa de las 11 ZZAA, 9 presentaron niveles de terbúmetón desetil $>0,03 \mu\text{g/L}$.

En 4 ZZAA el VP de terbúmetón desetil fue $<0,03 \mu\text{g/L}$ en el primer remuestreo. No hizo necesaria la adopción de medidas correctoras, aunque sí de vigilancia periódica del plaguicida.

En 5 ZZAA los operadores adoptaron algunas medidas correctoras de entre las siguientes:

- instalación de filtros de carbono
- reposición/cambio de carbono activo
- incremento porcentaje de agua de estación de tratamiento agua potable La Ribera, en ZZAA con conexión.

Se declararon No Aptas para consumo 2 ZZAA. En una se levantó la restricción al aumentar la proporción de agua de un pozo procedente de un acuífero libre de plaguicidas.

CONCLUSIONES

La implantación del RD3/2023, al ser más restrictivo, ha incrementado del número de incumplimientos, generando un aumento de actuaciones: remuestreos, valoración de analíticas y comunicaciones con operadores para adoptar las medidas correctoras más eficientes.

Tras la implantación de las medidas correctoras en las ZZAA que lo requirieron, los niveles de plaguicidas no autorizados disminuyeron a $<0,03 \mu\text{g/L}$, cumpliendo con el RD3/2023.

En las 11 ZZAA iniciales se continúa la vigilancia con controles mensuales por parte del operador.

La USA del CSP Alzira es la encargada de llevar a la práctica el *Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo Humano* y de realizar todas las acciones necesarias para garantizarla.

REFERENCIAS

1. RD 140/2003, criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. BOE nº 45, de 21 de febrero.
2. RD 3/2023, los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE nº 9, de 11 de enero.
3. Programa Vigilancia Sanitaria Agua Consumo Humano. 2023. SubDG de Seguridad Alimentaria, Laboratorios Salud Pública y Sanidad Ambiental.

Palabras clave: aguas de consumo; RD 3/2023; plaguicidas.

CC-64

Determinación de cloratos en Zonas de Abastecimiento CSP Alcoi

Monterde Pastor G, Guerrero Ases A, Vilaplana Martínez N

Centro Salud Pública Alcoi
monterde_marpas@gva.es

FINALIDAD

La desinfección del agua es una intervención de salud pública necesaria para prevenir infecciones transmitidas por el agua. Sin embargo, durante los procesos de desinfección química se forman subproductos de desinfección no deseados. Aunque los efectos adversos del clorato en la salud humana apenas se han investigado, los niveles de clorato en el agua potable se han asociado con un mayor riesgo de defectos urinarios obstructivos, paladar hendido y espina bífida en los recién nacidos.

Con la entrada en vigor del Real Decreto 3/2023, los cloratos se encuentran regulados con un valor máximo de 0,25 mg/L y cuando se emplee un método de desinfección que genere clorato como es el caso del hipoclorito con un valor de 0,70 mg/L.

CARACTERÍSTICAS

En el Centro de Salud Pública de Alcoi (CSPA), dentro de la vigilancia programada de las aguas de consumo de 2023, se realizaron 67 tomas de muestras en la red de distribución. Las muestras se recogieron en envases de plástico de 2 litros y se analizaron por cromatografía iónica en el Laboratorio de Salud Pública de Alicante.

RESULTADOS

En 12 de las muestras (17,91 %) el valor del parámetro cloratos se encontró por encima de 0,70 mg/L. No obstante, en los remuestreos realizados para la confirmación de la incidencia se confirmaron en 6 de las 12 muestras (8,95 %). Se obtuvo un valor medio de cloratos de 1,18 mg/L y en los remuestreos en los que se confirmó la incidencia el valor medio fue de 1,89 mg/L.

En las distintas zonas de abastecimiento el hipoclorito usado correspondía a distintas marcas comerciales, no siendo comprobable en 2 zonas de abastecimiento (ZA) el lote o fecha de caducidad del producto almacenado y en otras 2 ZA existía un mal funcionamiento del tratamiento de desinfección.

CONCLUSIONES

Desde Sanidad Ambiental del CSPA se les indicó a los operadores a seguir las indicaciones de la Guía para la Calidad del Agua de Consumo de la OMS, así como, a realizar el seguimiento mensual de cloratos en la red de distribución para conseguir rebajar el valor sin comprometer la desinfección.

El clorato es muy persistente y estudios previos a la publicación citada en la bibliografía destacan que, solo se ha reconocido que la ósmosis inversa puede eliminarlo eficazmente del agua potable.

REFERENCIAS

1. Redondo Hasselerheman PE, Cserbik D et al. Insights to estimate exposure to regulated and non-regulated disinfection by-products in drinking water. *J Expo Environ Epidemiol*.2024; 34:23-33.
2. Organización Mundial de la Salud. Guía para la calidad del agua de consumo, OMS.
3. Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE nº 9, de 11 de enero.

Palabras clave: clorato; subproductos desinfección; agua de consumo.

CC-65

Calidad del agua de consumo en la Comunidad de Madrid en 2023

Medrano Perales P, Rivas Rubio A, Navarro Fernández A, González Arjona ML, González Trujillos B, Manjón Jiménez M

Área de Sanidad Ambiental. DG. Salud Pública. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid
paloma.medrano@salud.madrid.org

INTRODUCCIÓN

El control sanitario del agua de consumo es un aspecto relevante de la sanidad ambiental por su repercusión en la salud pública. En base a ello, es fundamental garantizar el cumplimiento de la normativa que regula los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo, con objeto de prevenir riesgos para la salud.

OBJETIVOS

Dar a conocer la calidad del agua de consumo en la Comunidad de Madrid durante la temporada 2023 y su evolución a lo largo de los cinco últimos años, desde el punto de vista sanitario.

MATERIAL Y MÉTODOS

La calidad del agua de consumo se conoce a través de los boletines de análisis de las muestras de agua, tomadas en los puntos de muestreo de las diferentes infraestructuras de los sistemas de abastecimiento de agua, siendo notificados estos datos anualmente al Ministerio de Sanidad, por medio de la aplicación SINAC.

La Dirección General de Salud Pública lleva a cabo la vigilancia sanitaria, regulada por el RD 3/2023, mediante la realización de análisis en las zonas de abastecimiento, según el programa anual, además de realizar inspecciones a sus infraestructuras.

RESULTADOS

En la Comunidad de Madrid en 2023 existen 235 zonas de abastecimiento notificadas en SINAC. Un 83,40 % son abastecimientos privados. Aunque la mayor parte del agua suministrada a la población, procede de las ZA del Canal de Isabel II, que proporciona el 94,63 % del volumen distribuido.

El número total de boletines de análisis efectuados en el año 2023 ascendió a 36 207.

Por tipo de boletín, el 88,93 % es autocontrol y el 8,44 % control municipal. Por punto de muestreo, el mayoritario es en la red de distribución (45 %), seguido

de depósito (32,6 %), tratamiento (13,4 %) e instalación interior (8,7 %).

El 97,30 % de los boletines notificados en SINAC, tienen una calificación de apta para el consumo. El porcentaje mayor de agua no apta, se obtiene en las instalaciones interiores (1,08 %).

En la Comunidad de Madrid, en el año 2023, el total de incumplimientos fue de 1 156, que, respecto a los 36 207 boletines notificados, supone que únicamente un 3,19 % de los boletines tienen incumplimientos.

Dentro de la vigilancia sanitaria, la Dirección General de Salud Pública ha realizado 248 inspecciones y 116 análisis de agua.

CONCLUSIONES

En los últimos cinco años se ha producido una evolución positiva de la calidad del agua de consumo en la Comunidad de Madrid, destacando un ligero aumento en el porcentaje de agua apta, situándose siempre superior al 97 %, así como también del grado de cumplimiento de la notificación en SINAC, aunque es necesario seguir trabajando para implementar medidas que mejoren la notificación, principalmente de las ZA privadas y municipales.

*Los datos serán actualizados después del 1 de marzo (plazo dado por el Ministerio para notificación de boletines en SINAC)

Palabras clave: aguas; consumo; SINAC; Madrid.

CC-66

Revisión de la turbidez en el autocontrol de depósitos de cabecera de captaciones subterráneas para valorar la necesidad de instalar un sistema de filtración

Gómez Castelló D, Sintas Lozano F, Saquero Martínez M, Haro Alarcón JM, Ortega Montalbán FA, Úbeda Ruiz PJ

Servicio de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública y Adicciones. Consejería de Salud. Región de Murcia
dolores.gomez3@carm.es

INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 3/2023 establece que en las captaciones subterráneas, antes de la desinfección, debe de realizarse una filtración cuando la calidad del agua captada tenga una turbidez mayor a 1 unidades nefelométricas de formacina (UNF) en más del 5 % de las muestras anuales. A la salida del depósito de cabecera el valor de referencia debe ser 0,8 UNF.

En la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM), diecisiete captaciones subterráneas (pozo) abastecen a doce depósitos de cabecera que no disponen de sistema de filtración.

OBJETIVOS

Valorar la necesidad de instalar un sistema de filtración antes de la desinfección en captaciones subterráneas, cuando el agua captada tenga una turbidez mayor a 1 UNF en más del 5 % de las muestras anuales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Revisión de los valores de turbidez del autocontrol de los operadores a salida de doce depósitos de cabecera de diecisiete captaciones subterráneas (pozo) sin sistema de filtración de la CARM en SINAC durante 2023.

RESULTADOS

El número medio de determinaciones por depósito fue de 332,25. El valor medio entre 0,1-0,49 UNF y el valor máximo entre 0,2 y 1,9 UNF. Tres depósitos con valores superiores a 1 UNF, con un porcentaje de superación de 0,3 %, 0,3 % y 3 %. Este último depósito, con un valor de 1,9 UNF, muy próximo al de no aptitud del agua (2 UNF).

CONCLUSIONES

No sería obligatoria la instalación de un sistema de filtración antes de la desinfección en estos depósitos,

ya que el porcentaje de valores que superan 1 UNF es inferior al 5 %.

Sin embargo, es recomendable instalar sistema de filtración en el tratamiento del agua, especialmente en los depósitos en los que se han obtenido valores de turbidez superiores a 1 UNF. De esta forma, se actúa preventivamente antes un posible aumento de este parámetro por los episodios de sequía que se están produciendo.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnicos-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE nº9, de 11 de enero.

Palabras clave: turbidez; captación subterránea; filtración.

CC-67

Determinar la presencia y la cantidad de colifagos antes y después de la cloración del agua cruda

Sánchez Lozano V, Mulero Punsí A, Esparraguerra Cla C, Castro Sot P, del Acebo Peña X

DIPSALUT
vsanchez@dipsalut.cat

FINALIDAD

Estudio del parámetro colifagos somáticos recientemente establecido, en el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, como parámetro obligatorio de las captaciones en las zonas de abastecimiento (ZA). Determinar la presencia y la cantidad de colifagos antes y después de la cloración del agua cruda.

CARACTERÍSTICAS

Realizar el mismo día dos muestras analíticas para la determinación de colifagos somáticos, la primera muestra en la captación y, la segunda, a la salida del depósito de cabecera dónde se ha llevado a cabo el proceso de desinfección del agua, en la misma zona de abastecimiento. Las 96 ZA, incluidas en la experiencia, corresponden a 60 municipios de 7 comarcas de la provincia de Girona (La Comarca de la Garrotxa no está incluida).

Las muestras se han recogido desde el mes de junio al mes de diciembre del año 2023.

RESULTADOS

En la experiencia se han recogido 394 muestras, 192 corresponden a captaciones y 202 a depósitos de cabecera. Se ha detectado presencia de colifagos en 29 de las 394 (7,36 %). De las 29 muestras con presencia de colifagos, 25 (un 6,34 %) corresponden a captación previamente a la desinfección del agua y 4 (el 1,01 %) a depósito después del tratamiento.

Solamente 1 muestra de agua de captación tiene una cantidad superior a 50 ufc de colifagos. El mismo día, la muestra recogida después de la desinfección a una concentración de 0,8 ppm de cloro libre en depósito el resultado fue 0.

El porcentaje de muestras con porcentaje > 50 ufc de colifagos del total de muestras correspondiendo a un 0,253 %.

Las otras muestras presentan unos valores de concentración de 1 a 50 ufc, dónde el 60 % son inferiores a 10 ufc.

De las 4 muestras con presencia de colifagos en depósito 3 tenían una cantidad de cloro libre inferior a 0,5 ppm. La cantidad mayor detectada de colifagos en estas 4 muestras fue de 11 ufc correspondiendo a uno de los depósitos sin poder desinfectante.

CONCLUSIONES

Es muy importante mantener el agua de los depósitos de cabecera a 0,5 ppm de cloro residual libre porque la presencia de colifagos en captaciones es muy reducida y una vez desinfectada el agua a la concentración de 0,5 ppm es casi anecdótica en los depósitos de cabecera. La presencia de colifagos a concentraciones mayores de 50 ufc después de la desinfección del agua de las 202 muestras recogidas en depósito es cero.

El mejor punto para controlar el riesgo de contaminación vírica del agua de consumo humano es en los depósitos de cabecera, debido a que es el lugar donde se mezclan las aguas de captación y donde se realiza la desinfección del agua.

Una vez determinado el riesgo disminuir o aumentar la frecuencia analítica.

REFERENCIAS

1. Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE nº 9, de 11 de enero.

Palabras clave: colifagos; agua de consumo; agua bruta; agua de captación; tratamiento.

CC-68

Galicia, la realidad de los pequeños abastecimientos ¿y ahora qué?

Sánchez García P, González García MI, Vila Lodeiro A, Hermida Rodriguez X

Servicio de Sanidad Ambiental. Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia
paula.sanchez.garcia@sergas.es

FINALIDAD

Dar a conocer las ayudas con las que cuentan las zonas de abastecimiento pequeñas para su adaptación al RD 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

CARACTERÍSTICAS

En Galicia hay 1 003 zonas de abastecimiento bajo vigilancia, de las cuales solo 651 tienen obligación de estar dadas de alta en el SINAC y lo cumplen. De estas, el 44,08 % son zonas tipo 2 y el 32,84 % son tipo 3, por lo que en esta comunidad es de vital importancia la colaboración por parte de la administración con las pequeñas zonas de abastecimiento para incorporar las nuevas exigencias del RD.

A estos abastecimientos, el nuevo RD les plantea los siguientes retos económicos: por una parte, el esfuerzo para disminuir las fugas de agua, mediante la renovación de infraestructuras; por otra, la formación de personal propio o contratación de personal técnico para el abordaje de la gestión de la zona de abastecimiento desde la evaluación del riesgo; y por último, la inversión en nuevas analíticas, para cumplir con las frecuencias y parámetros analíticos actuales.

RESULTADOS

Para la modernización de estas infraestructuras de pequeñas zonas en Galicia, existen subvenciones desde las diputaciones provinciales, como el Programa +Aqua para las comunidades de usuarios de aguas de Pontevedra.

Para la identificación de peligros de cada zona de abastecimiento, que permitirá realizar el plan sanitario del agua preceptivo, puede ser necesaria la contratación de personal técnico experto en la gestión de riesgos. Personal que afronta el estudio previo necesario para la identificación de peligros, las medidas correctoras y la posibilidad de ajustar el gasto analítico según lo recogido en el anexo VII del RD. Esta optimización del

gasto compensará parte del esfuerzo económico que implica la contratación de personal experto.

En relación con la formación, desde la Comunidad Autónoma se han elaborado diversos documentos resumen sobre las exigencias del RD, adaptándose a cada tipo de operador: recomendaciones sanitarias para zonas de abastecimiento tipo 0, que no deben cumplir el RD completo; resúmenes legislativos con las exigencias de zonas tipo 1 y sus frecuencias analíticas; una guía para la gestión de incidencias; o una guía para la elaboración de un protocolo de autocontrol en un formato fácilmente escalable al Plan Sanitario del agua, entre otras.

CONCLUSIONES

Las herramientas descritas son interesantes para una primera aproximación pero será necesario llevar a cabo formaciones e inversiones adicionales en gestión de riesgos, dentro del marco del futuro plan de inversiones recogido en la disposición adicional sexta de la legislación.

REFERENCIAS

1. Xunta de Galicia. Consellería de Sanidade. Aguas de consumo. Disponible en: <https://www.sergas.es/Saude-publica/Aguas-de-consumo?idioma=es>.

Palabras clave: abastecimiento; agua; pequeño; herramientas; ayuda.

CC-69

Propuesta de protocolo de inspección para la revisión de un PSA

López Pérez R, Alcón Alvarez BM, Sánchez de Medina MP, Sánchez Jiménez S, Nieto Jiménez M, Velasco Ramírez M

D.S Aljarafe - Sevilla Norte (Servicio Andaluz de Salud)
rociolopezperez2017@gmail.com

FINALIDAD

La publicación del RD 3/2023, de 10 de enero, hace de obligado cumplimiento la elaboración y presentación, por parte de los gestores de las zonas de abastecimiento para su aprobación por la autoridad sanitaria competente, de Planes Sanitarios de Agua (PSA).

Es finalidad de esta experiencia, la propuesta de un protocolo para facilitar a los controles oficiales su labor.

CARACTERÍSTICAS

Se propone una herramienta que contenga todas las partes descritas en el anexo VII, debe ser ágil, completa y clara, teniendo en cuenta que los PSA deben elaborarse basados en los principios generales de la evaluación y gestión de riesgos establecidas en directrices de la OMS y UNE-EN 17975-2.

RESULTADOS

El documento se estructura en cuatro bloques diferenciados por contenido:

• Bloque I: Recopilación de datos

1. Información general. En este apartado se incluyen todos los datos de la ZA, incluido esquema de la misma.
2. Información por cada infraestructura, características particulares de cada una de ellas.
3. Calidad del Agua. Histórico. Datos por infraestructura, parámetro, años (5 años), valor máximo, mínimo, medio, desviación estándar y nº de determinaciones no conformes.

• Bloque II: Metodología de evaluación

4. Identificación de peligros por infraestructura. Revisión del historial analítico y los eventos peligrosos que puedan dar presencia a estos peligros.

5. Priorización de riesgos por infraestructura. Realizada en base a los rangos de gravedad, probabilidad y a la matriz establecida en la norma de priorización de riesgos.
6. Medidas. Establecer las medidas preventivas o correctivas en su caso en cada uno de los puntos.
7. Inversión y plazos. Debe incluir la descripción de las inversiones previstas y un cronograma de implantación.

• Bloque III: Otras herramientas

8. Plan de muestreo propuesto. Incluyendo frecuencia por punto crítico, de control y parámetro.
9. Trámites administrativos realizados
10. Fecha de revisión
11. Mecanismos de coordinación y comunicación. Efectivos y eficaces.

• Bloque IV: Anexos

12. Anexos:
 - I. Protocolo de autocontrol
 - II. Plan de fugas estructurales

CONCLUSIONES

La utilización de protocolos dentro de la gestión por procesos implantada en la Consejería de Salud y Consumo, siempre han sido, en el ámbito de la salud ambiental, herramientas de apoyo fundamentales para el desarrollo del trabajo.

REFERENCIAS

1. RD 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnicos- sanitarios de la calidad del agua de consumo su control y suministro. BOE nº9, de 11 de enero.

2. UNE-EN 15975-2. Seguridad en el suministro de agua potable. Directrices para la gestión del riesgo y las crisis. Parte 2: Gestión del riesgo.
3. Ministerio de Sanidad. Guía práctica para la elaboración de un Plan Sanitario del agua en una zona de abastecimiento. Tomo I. Evaluación semicuantitativa.

Palabras clave: PSA; agua de consumo; evaluación de riesgos; protocolo.

CC-70

Plan sanitario de agua y *Legionella* de un edificio prioritario

Martinez Echebarria L, Ortueta Errasti E, Garcia Angulo I, Menchaca Echevarria A, Alegria Monasterio G, Otxandiano Loroño J

Comarca de Salud Pública de Uribe-Kosta, Gobierno Vasco
l-martinezechevarria@euskadi.eus

FINALIDAD

Elaboración del Plan Sanitario del agua y *Legionella* (PSAL) de un edificio prioritario.

CARACTERÍSTICAS

En 2022 y 2023 se han publicado dos nuevos Reales Decretos en las áreas de control de legionelosis; Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis, y de aguas de consumo, Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. En ambas normativas se incide en los términos “edificio prioritario” y “plan sanitario”. En este contexto, la gerencia de un hospital público y la inspección sanitaria deciden aunar esfuerzos para elaborar el PSAL, para ello se han seguido las guías para la aplicación de los dos nuevos Reales Decretos, se ha utilizado la metodología para realizar el Plan Sanitario en Edificios Prioritarios, y además, se han empleado datos sobre infraestructuras e históricos de analíticas del hospital.

RESULTADOS

El Plan Sanitario del hospital está elaborado en una primera fase, que se presentará a la gerencia del hospital en la próxima reunión conjunta agendada en febrero de 2024.

CONCLUSIONES

La elaboración conjunta del Plan Sanitario del agua y *Legionella* enriquece el documento, hace que ambas instituciones implicadas profundicen en el conocimiento de la instalación y los nuevos requerimientos normativos.

REFERENCIAS

1. Palau Miguel M; Guevara Alemany E; Puig Infante A; Crespo Iniesta P; Teruel Muñoz V; Palma Barriga A; Jimeno Bernal J. Guía para implementación del Real Decreto 3/2023. Madrid: Ministerio de Sanidad, Secretaria General Técnica, Centro de Publicaciones. Edición julio 2023.

2. Navarro Calderon, E; Martínez López, S; Bellver Soto, J; Estébanez Ruiz, B; García Sogo, M; Hernández García, M; Olivares Martínez, H; Vilaplana Martínez, N. Guía práctica para la implantación del Plan Sanitario frente a *Legionella* (PSL)2023. Valencia. Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanidad.
3. Stenco. Tratamientos de Aguas. 5ª Edición, julio 2022.

Palabras clave: Plan Sanitario; aguas de consumo; legionella; edificio prioritario.

CC-71

Prevención, vigilancia y control de enfermedades transmitidas por vectores en el Departamento de La Marina Baixa

Llopis Ramos S, Ferrer Vidal E, Ausina Aguilar P, Sánchez Vila P, Pascual Martínez JV

Centro de Salud Pública Benidorm
llopis_sil@gva.es

INTRODUCCIÓN

En el Departamento de la Marina Baixa se realiza una vigilancia y control a través de la Red Valenciana de Vigilancia en Salud Pública. Siendo un departamento cuyo motor económico es el turismo y por tanto, el movimiento de viajeros, la vigilancia y control sanitaria, resulta imprescindible para asegurar las condiciones higiénico-sanitarias, y como paso previo un análisis actual de las circunstancias relativa a la transmisión por vectores, se hace ineludible para la prevención de enfermedades emergentes como dengue, enfermedad del virus Chikungunya, enfermedad virus Zika, fiebre del Nilo Occidental, leishmaniasis y paludismo.

OBJETIVOS

Conocer la situación actual de las enfermedades de transmisión vectorial en un departamento altamente turístico como el de la Marina Baixa (incluye municipio de Benidorm) y la necesidad de implantación de medidas oportunas.

MATERIAL Y MÉTODOS

El Centro de Salud Pública de Benidorm dispone de una unidad de epidemiología y sanidad ambiental, con un personal experimentado y cualificado que colaboran estrecha y resolutivamente ante la declaración de casos de transmisión vectorial, coordinados por la dirección del centro y la Dirección General de Salud Pública.

El primer receptor de la información a través de los sistemas de información como SISP es la Red de Vigilancia Microbiológica de la Comunitat Valenciana (RedMIVA). Desde Epidemiología se notifican los casos a la Unidad de Sanidad Ambiental y los técnicos de dicha unidad realizan un exhaustivo trabajo de campo, prevención y educación a la población.

RESULTADOS

A través de los datos aportados desde Servei de Vigilància i Control Epidemiològic, de la Subdirecció general de Epidemiologia i Vigilància de la Salut, se ha

podido constatar que en nuestro departamento en el último trienio ha habido un incremento de sospechas de casos y solicitud de pruebas diagnósticas del 200 %, pasando de 380 pacientes con sospecha de un diagnóstico vinculado a una enfermedad de transmisión vectorial en 2021 a 721 en el año 2023, es decir el 200 %, llevando en el primer mes del presente año, que aún no es temporada de viaje, 126 solicitudes diagnósticas como caso.

CONCLUSIONES

El claro incremento de pruebas diagnósticas y confirmación de positivos, debido al aumento de temperaturas (influencia cambio climático), aumenta el riesgo de transmisión de enfermedades vectoriales. Se requiere aumentar las medidas de prevención y contención de la situación actual, desarrollando un protocolo de actuación que se extienda tanto desde los centros de atención primaria, gerencia del hospital como comunidades de propietarios.

REFERENCIAS

1. RedMiva: www.sp.san.gva.es/ Epidemiología, Vigilancia de la Salud / Red de Vigilancia Microbiológica.
2. Ministerio de Sanidad. Plan Nacional de Prevención, Vigilancia y Control de Enfermedades Transmitidas por Vectores, abril 2023.
3. Diseño de un protocolo de actuación en centros de atención primaria para la Prevención, Vigilancia y Control de Enfermedades Transmitidas por Vectores, en el ámbito sanitario y comunitario.

Palabras clave: vectores; vigilancia; medidas; SISP; RedMIVA.

CC-72

Vigilancia y control de vectores con interés en salud pública

Noguera Couceiro RM, Iñiguez Pichel E, Vázquez Estepa A, Guillán Rodríguez JR

Dirección General de Salud Pública - Servicio de Epidemiología y Servicio de Sanidad Ambiental. Xunta de Galicia
rosa.maria.noguera.couceiro@sergas.es

FINALIDAD

Describir la red gallega de vigilancia y control de vectores (REGAVIVEC) con interés en salud pública y las actividades que viene realizando en Galicia con el objetivo de evaluar la densidad y distribución espacio-temporal de vectores con interés en Salud Pública; su grado de infestación, su posible infección por diferentes microorganismos y la detección temprana de nuevos vectores.

CARACTERÍSTICAS

Mosquitos y garrapatas son vectores de enfermedades, por tanto, es relevante para la salud pública conocer y evaluar su presencia. Fruto de esta necesidad se crea en 2017 la Red Gallega de Vigilancia de Vectores, mediante un convenio entre la Consellería de Sanidade, Consellería de Medio Rural, la Universidad de Santiago de Compostela y la Universidad de Vigo. Se inicia para la vigilancia de mosquitos y en 2018 se incluyen las garrapatas.

La Consellería de Sanidade financia el proyecto y coordina las actuaciones. La Consellería de Medio Rural realiza labores de muestreo y asesoramiento técnico. Las Universidades tienen encomendadas funciones de muestreo, asesoramiento, identificación y realización de informes.

Además, colaboran en el muestreo determinados ayuntamientos, centros de salud, centros veterinarios y centros de recuperación de fauna silvestre (CRFS), aumentando la red cada año tanto en cuanto a centros colaboradores como a puntos de muestreo.

RESULTADOS

Mosquitos: se han identificado 28 182 ejemplares desde 2017 a través del muestreo de 81 puntos. La mayor abundancia de individuos identificados pertenecen al género *Culex*, especialmente *Culex pipiens* s.l (transmisor del VNO) con distribución homogénea en la comunidad. En 2023 se detectó por primera vez en Galicia *Aedes albopictus* (provincia de Pontevedra).

Garrapatas: desde 2018 se han identificado 8 219 ejemplares en hospedadores y se han realizado 583 muestreos en el medio. La especie identificada con mayor frecuencia fue *Ixodes ricinus* (transmisora de la Enfermedad de Lyme), con distribución homogénea en la comunidad. También se detecta *Hyalomma marginatum* (vector del virus de Crimea Congo) en 3 provincias gallegas.

En 2021 se inició investigación de patógenos en *Hyalomma* y hasta la fecha no se han detectado garrapatas infectadas.

CONCLUSIONES

REGAVIVEC constituye una herramienta necesaria en la comunidad que permite ampliar el conocimiento de la distribución de las especies de vectores de interés sanitario en nuestra comunidad, evaluar los riesgos asociados a sus posibles agentes patógenos desde un punto de vista sanitario, ecológico y social, y tomar medidas de prevención y control ante una posible amenaza epidemiológica.

Palabras clave: vigilancia; control de vectores; salud pública; ReGaViVec.

CC-73

Diseño de un protocolo de actuación en centros de atención primaria para la prevención, vigilancia y control de enfermedades transmitidas por vectores, en el ámbito sanitario y comunitario

Ferrer Vidal E, Llopis Ramos S, Ausina Aguilar P, Sánchez Vila P, Pascual Martínez JV

Centro de Salud Pública Benidorm
ferrer_ede@gva.es

INTRODUCCIÓN

En el Departamento de la Marina Baixa, la Red Valenciana de Vigilancia en Salud Pública garantiza la vigilancia y control sanitario. Dada la importancia del turismo en esta región, donde el flujo de viajeros es constante, dicha vigilancia y control sanitario se vuelve fundamental para mantener condiciones higiénico-sanitarias adecuadas. El Centro de Salud, como primer punto de contacto para posibles casos de enfermedad, desempeña un papel crucial en la prevención y contención de enfermedades de transmisión vectorial, siendo el lugar donde se implementan las primeras medidas preventivas para evitar su propagación.

OBJETIVOS

Conocer la situación actual en cuanto a la toma de medidas de prevención en el caso de sospecha de enfermedad de transmisión vectorial, en un departamento con alta frecuencia de turistas como el de la Marina Baixa y la necesidad de implantar medidas oportunas a través de un protocolo de actuación específico a las características socio-económicas del departamento.

MATERIAL Y MÉTODOS

La recogida de datos se lleva a cabo mediante un método mixto cuantitativo-cualitativo entre los Centros de Salud del departamento que permite conocer las herramientas con las que se cuenta a la hora de implantar el protocolo y el grado de información y formación, tanto de los trabajadores como de los usuarios que asisten al centro.

Una vez que se ha recopilado la información, se procede a seleccionar un centro piloto para poner a prueba el protocolo de intervención diseñado.

RESULTADOS

A través de los datos recogidos, se observa que actualmente no se está llevando a cabo ningún protocolo

de actuación al respecto y un gran porcentaje del personal enfoca su actuación en medidas asistenciales.

Se diseña un procedimiento experimental, sencillo y funcional, el cual se propone al centro de atención primaria receptor.

CONCLUSIONES

El centro seleccionado es Alfàs del Pí y tanto la dirección como el resto de las profesionales se implican en la implantación de este proyecto piloto cuyos resultados valoraremos en el futuro con los datos obtenidos.

REFERENCIAS

1. Conselleria de Sanitat. Manual de aplicación RedMiva.
2. Ministerio de Sanidad. Plan nacional de prevención, vigilancia y control de enfermedades transmitidas por vectores, abril 2023.
3. DG de Salud Pública. Programa de vectores de relevancia en salud pública en la Comunitat Valenciana, 2023.

Palabras clave: vectores; vigilancia; medidas; SISP; Red MIVA; centro de atención primaria.

CC-74

Vigilancia entomológica ante un caso de dengue importado en la Comunidad de Madrid

Fúster Lorán F, Tello Fierro A, Iriso Calle A, Aragón Peña A, De la Cruz Pérez M, Junco Bonet A

D.G. Salud Pública. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid. Depto. Biodiversidad, Ecología y Evolución. Facultad de Ciencias Biológicas (UCM)
ana.junco@salud.madrid.org

FINALIDAD

Aedes albopictus (mosquito tigre) es uno de los vectores con mayor capacidad de transmisión de virus pertenecientes a la familia *Flaviviridae* (dengue, zika y fiebre del Nilo Occidental). Lo que, unido a su creciente distribución, representa un problema de Salud Pública.

Se pretende describir la investigación epidemiológica para la Vigilancia Entomológica y Control Sanitario-Ambiental ante el primer caso de dengue importado, en un municipio de la Comunidad de Madrid, con presencia conocida de mosquito tigre.

CARACTERÍSTICAS

El 28/09/2023 se notificó la presencia de un caso importado de dengue. Coordinado por las Subdirecciones Generales de Vigilancia en Salud Pública (SGVSP) y Seguridad Alimentaria y Sanidad Ambiental (SGSASA) y siguiendo el procedimiento de actuación de casos de enfermedades transmitidas por *Aedes*, se realiza visita a la zona para iniciar medidas de control del medio ambiente y vigilancia entomológica.

El caso importado se encontraba en una zona de actividad del vector durante su periodo virémico, se estableció un área de influencia de 150 metros, determinado por los lugares visitados por el caso desde su llegada (vivienda propia, viviendas familiares y Centro de Salud).

Medidas aplicadas de vigilancia entomológica:

- Cinco trampas de oviposición.
- Una trampa (BG-GAT) adultos.
- Cuatro muestreos larvarios de vigilancia/control del mosquito tigre.

La SGVSP informó del ingreso del caso a los dos días de su llegada a la Comunidad de Madrid. Se llevó a cabo un tratamiento sintomático y vigilancia activa de las posibles complicaciones.

A pesar de que el dengue:

- no se transmite persona-persona, salvo de forma excepcional (transfusión, trasplante)
- el caso "solo" refirió haber estado en los lugares descritos anteriormente
- la posibilidad de haber sido picado por un mosquito era muy remota

Se reforzó la vigilancia entomológica descrita anteriormente.

RESULTADOS

La inspección entomológica no apreció actividad del vector en el área geográfica descrita. Tampoco la empresa de control de plagas municipal reportó actividad del vector en sus trampas.

Los resultados de todos los muestreos realizados se analizaron en la Facultad de Ciencias Biológicas (UCM) con resultado negativo a mosquito tigre. No fue posible enviar muestras al Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) para comprobar infección vectorial por virus del dengue, ya que no se capturaron mosquitos adultos. No fue necesario llevar a cabo actuaciones de control vectorial.

CONCLUSIONES

La existencia de un programa de Vigilancia Entomológica y Control Sanitario-Ambiental del mosquito tigre en la Comunidad de Madrid, permite realizar una vigilancia entomológica activa, establecer actuaciones sanitario-ambientales y control vectorial con la máxima rapidez posible.

En conclusión, todas las medidas adoptadas se dirigen a evitar la aparición de casos autóctonos de dengue e impedir la distribución geográfica por territorios contiguos del mosquito tigre, de manera coordinada entre la Comunidad de Madrid, los ayuntamientos de los distintos municipios y sus empresas de control de plagas.

Palabras clave: *Aedes albopictus*; mosquito tigre; dengue; zica; caso importado.

CC-75

Plantas ornamentales como vehículo de dispersión de *Aedes albopictus* en la isla de La Palma

González Carrillo D, Llamas Santana PD, González González A, Hernández Pérez N, Leal Concepción A, García Perdomo JT

Servicio Canario de la Salud- Área de Salud de La Palma
dgoncarf@gobiernodecanarias.org

FINALIDAD

Describir las medidas adoptadas para la vigilancia y control, tras la detección de *Aedes albopictus* en especies de *Dracaena sanderiana*, *Lucky Bamboo*, en un invernadero (en adelante bambú) de Tacoronte, habiéndose comercializado en distintas islas del archipiélago, encontrándose entre ellas la isla de La Palma.

CARACTERÍSTICAS

Detectados tres ejemplares de *Aedes albopictus* en Tenerife, el 4 de septiembre de 2023, se procede por parte de los servicios de inspección sanitaria de la isla, visitar en menos de 48 h, los establecimientos afectados por la distribución de bambú, para establecer las siguientes medidas:

1. Paralización de la venta de bambú, procedente del invernadero afectado.
2. Destrucción de los ejemplares existentes en los comercios implicados en la alerta.
3. Comprobación de la existencia de larvas en los cubos o recipientes con agua que soportan estos bambús.
4. Adición de lejía para garantizar 50 ppm (20 ml de lejía de 35 g/l en 10 litros de agua) en los recipientes, ubicados en los establecimientos, que contengan unidades tipo flor cortada.
5. Eliminación diaria del agua que soportan estos recipientes con tipo de flor cortada, sin verter nunca el agua sin tratar por sumideros ni alcantarillas.
6. Comunicación al Servicio de Sanidad Ambiental, de la Dirección General de Salud Pública, si aparecieran mosquitos en el establecimiento de similares características al género *Aedes*.
7. Evitar acúmulos de agua, por muy pequeños que sean.

Se colocan 2 trampas del tipo BG- Sentinel para la detección de ejemplares adultos en los establecimientos afectados, siendo muestreadas semanalmente.

RESULTADOS

Pasado un mes de vigilancia, habiéndose examinado las muestras procedentes de las BG-Sentinel, por el Instituto de Enfermedades Tropicales de la ULL, en el estudio de las mismas no se han detectado adultos de la especie *Aedes albopictus*.

CONCLUSIONES

La comercialización de flor cortada, así como de distintas variedades ornamentales posibilitan una vía de entrada en el archipiélago de especies del género *Aedes* transmisores de enfermedades, obligando a vigilar de forma muy cuidadosa para poder detectar nuevas introducciones.

El *Aedes albopictus* es el principal vector competente en la transmisión de las enfermedades del dengue, Zika, Chikungunya y fiebre amarilla. El mismo, se encuentra disperso por distintas comunidades autonómicas del territorio español, estando Canarias, hasta ese momento, libre de esta especie.

Es importante para su control y erradicación, la rápida actuación por parte de las distintas Administraciones, empresas comercializadoras de plantas ornamentales y la coordinación entre ellas, así como la colaboración ciudadana.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Sanidad. Plan Nacional de Preparación y Respuesta frente a Enfermedades Transmitidas por Vectores. MSSSI. 2023. Parte I: enfermedades transmitidas por *Aedes*.
2. ECDC. Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe. ECDC. 2012.

Palabras clave: *Aedes*; *albopictus*; La Palma; vigilancia; bambú; *Dracaena sanderiana* - *Lucky Bamboo*.

CC-76

Respuesta a la detección del mosquito tigre en Galicia

Guillán Rodríguez JR, Fernández Nocelo S, Noguera Couceiro R, Íñiguez Pichel E

Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia
JuanRamon.Guillan.Rodriguez@sergas.es

FINALIDAD

El Plan nacional de prevención, vigilancia y control de las enfermedades transmitidas por vectores del Ministerio de Sanidad tiene como finalidad disminuir el riesgo y el impacto global de estas enfermedades emergentes, como el dengue, Zika, fiebre del Nilo Occidental y Chikungunya.

El Plan establece los escenarios de riesgo para enfermedades transmitidas por *Aedes albopictus* (mosquito tigre) indicando los objetivos y actividades por escenarios para su prevención, vigilancia y control.

El Programa de Xestión Integrada do Vector *Aedes albopictus* de la Consellería de Sanidade, de la Xunta de Galicia, establece las etapas de gestión del vector en el territorio de la Comunidad Autónoma.

CARACTERÍSTICAS

La detección (agosto 2023, Moaña) en Galicia de la presencia del mosquito tigre gracias a la colaboración de la plataforma de ciencia ciudadana Mosquito Alert con la Dirección Xeral de Saúde Pública y la Rede Galega de Vigilancia de Vectores (ReGaViVec) supuso la puesta en marcha de una serie de actuaciones encaminadas a la gestión integral del vector.

Aplicando las directrices tanto del Plan Nacional, como del Programa de Xestión integrado, se crea el Comité Técnico de Xestión, cuya principal función es la coordinación entre los entes implicados de las actuaciones a realizar en la gestión del vector.

El 31.08.2023 se organiza la I Jornada Gallega de Gestión Integral del Mosquito Tigre en la que se analiza la situación y se forma a los ayuntamientos afectados en la prevención y control. Se realiza también campañas informativas a nivel local.

Se realiza un seguimiento de la expansión del vector a los ayuntamientos colindantes de donde se detecta por primera vez. Esto supone un aumento del número de puntos de muestreo geolocalizados a más de 50 puntos solamente en esa zona.

RESULTADOS

Se determinan, a través de Mosquito Alert y ReGaViVec, las zonas de presencia del vector (Ayuntamientos de Moaña, Cangas, Vigo, Redondela y Vilaboia). Los ayuntamientos afectados reciben formación en prevención y control. Las actuaciones realizadas por los ayuntamientos (a destacar, de coordinación, información a la ciudadanía y limpieza de focos de cría) se comunican mediante formulario web a la Red de Vigilancia.

Además del citado aumento de los puntos de muestreo, aumenta la colaboración ciudadana mediante notificaciones a través de la plataforma Mosquito Alert.

CONCLUSIONES

La rapidez de la respuesta ha permitido elaborar mapas actualizados de la presencia y ausencia del vector, hacer un seguimiento de su evolución, establecer los mecanismos de coordinación entre los distintos organismos implicados y adoptar medidas preventivas y correctoras para intentar, en la medida de lo posible, impedir el establecimiento del vector en el territorio de Galicia.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Sanidad. Plan nacional de prevención, vigilancia y control de las enfermedades transmitidas por vectores. 2023.
2. Consellería de Sanidade. Programa de xestión integrada do vector *Aedes albopictus*. 2023.

Palabras clave: mosquito; vectores; Galicia; vigilancia; control; respuesta.

CC-77

Campaña de sensibilización de fiebre del Nilo Occidental (FNO) en la ciudadanía de los municipios del condado de Huelva

Sánchez Jiménez S, Nieto Jiménez M, López Pérez R, Alcón Álvarez BM, Sánchez de Medina Martínez P, Velasco Ramírez M

Distrito Sanitario Condado Campiña
soledad.sanchez.jimenez@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

El virus del Nilo Occidental (VNO) se desarrolla en la naturaleza en ciclos entre artrópodos hematófagos (vectores) y hospedadores vertebrados susceptibles.

La situación epidemiológica del VNO se disparó en junio de 2020 y precisó la intervención de Salud Pública para controlar el riesgo de la enfermedad. Las actuaciones fueron encaminadas al control poblacional del vector, mayoritariamente mosquito culícido, en las zonas de riesgo.

En nuestro Distrito Sanitario se encuentran áreas de riesgo alto de transmisión del VNO, debido a sus características ambientales y poblacionales, de vectores y hospedadores.

Sensibilizar a la población es clave en la prevención y control de mosquitos en el medio urbano, pues gran parte de los hábitats larvarios se ubican en espacios privados.

Nuestro proyecto se dirige tanto a centros de enseñanza de Educación Primaria como de Secundaria y Bachillerato de los distintos municipios del Condado por considerarlos un buen canal de difusión de información a la población.

OBJETIVOS

Informar y sensibilizar a la población diana sobre las medidas de prevención ambientales atendiendo a la caracterización de riesgo de su municipio.

Motivar a la población a realizar una búsqueda activa de los focos de cría de mosquitos.

Realizar formación respecto a los hábitos de autoprotección y uso de repelentes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Desde el Distrito Sanitario se contactó con cinco Centros de Educación Primaria de Almonte y Rociana del Condado y el IES La Palma de La Palma del Condado; a excepción de uno todos mostraron interés en el proyecto.

En cada sesión se realizó una presentación audiovisual informativa, 3 ejercicios prácticos y un ejercicio de evaluación que nos permitiera saber si se habían adquirido conocimientos sobre la identificación del vector, su ciclo, su hábitat natural y las medidas preventivas encaminadas al desarrollo del vector y la autoprotección.

RESULTADOS

Se formó a 183 alumnos y 11 profesores en 6 sesiones.

El resultado de la evaluación realizada fue que, más del 95 % de los oyentes identificaron correctamente el vector y sabían adoptar medidas para controlar el desarrollo del vector y protegerse.

Más del 93 % conocían su ciclo natural y su hábitat.

CONCLUSIONES

Situar a los alumnos dentro de la participación y colaboración entre administraciones para mejorar la Salud Pública de la población.

En todas las sesiones hubo mucha participación e interés consiguiendo sensibilizar sobre los cambios de comportamiento que suponía adaptarse a las situaciones de riesgo de los municipios.

Supieron identificar focos de criaderos de mosquitos y actuar para el control poblacional del vector en su entorno cotidiano.

Adquirieron conocimientos sobre hábitos de autoprotección y uso de repelentes.

REFERENCIAS

1. Programa de Vigilancia y control integral de vectores de la FNO de Andalucía. Boja nº48_12/03/2021.
2. Guía de actividades educativas para eliminar el *Aedes aegypti* en las escuelas de educación primaria.

Palabras clave: vectores; educación sanitaria; vigilancia ambiental; virus.

CC-78

Gestión de un caso confirmado de fiebre del virus del Nilo Occidental (FVNO), en municipio con Nivel de Riesgo Cero

Fernández Alcauza JE, Ortiz Batanero JA, Alcón Álvarez BM, Martínez Cuadra MD, Orts Laza MA, Ruiz Aragón AI

Distrito Sanitario Aljarafe Sevilla Norte. Consejería de Salud y Consumo de Andalucía
bertam.alcon.sspa@juntadeandalucia.es

FINALIDAD

El hábitat de los mosquitos en nuestra geografía es el medio natural, agrícola y urbano. Las hembras hematófagas transmiten enfermedades en humanos, entre las que se encuentra la Fiebre del Nilo Occidental (FNO).

En Andalucía, para caracterizar zonas o territorios en diferentes niveles de riesgo (NR) de transmisión de esta enfermedad, se clasifican y evalúan factores de riesgo, permitiendo cartografiar cada zona en un mapa para así poder ejecutar sobre ellas diversas actuaciones por las distintas administraciones implicadas.

La clasificación en Arroyomolinos de León pasó repentinamente de NR0 (Área no expuesta) a NR5 (Área afectada), debiendo implementar las medidas urgentes de investigación ambiental identificadas en el Programa de Vigilancia y Control Integral de Vectores (PVCIV) de la FNO.

CARACTERÍSTICAS

Con fecha 04/08/23 se recibe en el Distrito Sanitario Aljarafe-Sevilla Norte comunicación de un caso probable en humanos de FNO en el municipio de Arroyomolinos de León (Huelva).

La investigación ambiental se inicia con fecha 07/08/23 por Agentes de Salud Pública (ASP) junto con el servicio de control de plagas de la Diputación de Huelva, evaluando escenarios recogidos en la encuesta epidemiológica, valorando los riesgos ambientales e identificando la localización espacial del caso. Se definió un perímetro de intervención (aprox. 150 m) buscando focos de crías de larvas y posibles refugios de adultos. Se tomaron muestras de larvas y se investigó la presencia de vectores adultos. La Delegación Territorial de Huelva continuó con las medidas de vigilancia y control y los ASP realizaron las actuaciones de verificación indicadas en la Instrucción 7/2023 correspondientes al NR5.

El 14/08/23 el ASP asignado le comunica al Ayuntamiento del municipio las actuaciones realizadas, instándoles a implementar las medidas indicadas en el PVCIV de la FNO, para NR5.

RESULTADOS

Puntos críticos identificados: Pilar de la Ermita (se aplicó larvicida), fuentes ornamentales, canal de desagüe, imbornales, solares y explotaciones agrícolas. No se realizó tratamiento adulticida por baja población de adultos.

El servicio de plagas de la Diputación de Huelva redactó un Plan Municipal de Vigilancia y Control de vectores.

El municipio diseñó estrategias de sensibilización ciudadana.

11/08/23 Confirmación del caso.

Especie detectada en muestras de larvas: *Culex laticinctus*.

Resultado de presencia de virus en vectores: negativa (CSIC.Estación Biológica de Doñana).

CONCLUSIONES

Una mayor rigurosidad en la identificación de los condicionantes ambientales que propician la proliferación del vector, unido al asesoramiento técnico y la estrecha colaboración entre administraciones con un papel relevante de las Diputaciones Provinciales en su caso, podrían prevenir que un municipio pase de ser Área no expuesta a Área afectada.

REFERENCIAS

1. Junta de Andalucía. 2023. Programa de Vigilancia y Control Integral de Vectores de la Fiebre Del Nilo Occidental (FNO).
2. INSTRUCCIÓN 07/2023 Implementación de las actuaciones del PVCIV de la FNO relativas a protección de salud.

Palabras clave: vector; fiebre del Virus del Nilo Occidental; caso confirmado.

CC-79

Vigilancia en équidos como herramienta de prevención y refuerzo para el control vectorial

Martínez Domínguez E, Gil-Cayuela C, López Ferrer J

Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana
martinez_meudom@gva.es

INTRODUCCIÓN

El virus del Nilo Occidental (VNO) es un virus zoonótico que se transmite entre aves y mosquitos, donde équidos y humanos actúan como hospedadores accidentales sin capacidad de transmitirlo a mosquitos. La vigilancia en animales permite detectar de manera temprana la circulación vírica, proporcionando una herramienta de prevención fundamental para reforzar los programas de control vectorial, disminuir el impacto sobre la salud y activar la vigilancia epidemiológica en humanos. Según datos proporcionados por el del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 5 de los 38 focos en équidos detectados en 2023, se ubicaron en la provincia de Valencia.

OBJETIVOS

Vigilancia y control vectorial para reducir la transmisión de VNO, activando a la fecha de notificación de cada caso de VNO en équido, el Procedimiento de actuaciones ambientales ante casos y brotes de la Dirección General de Salud Pública.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron 10 inspecciones entomológicas (2 por cada foco équido) en un radio de 500 metros. En la primera inspección se realizaba monitorización activa con aspiradores entomológicos en zonas de potencial actividad del vector y *dippeo* en masas de agua susceptibles de cría (acequias, balsas, imbornales); se establecieron recomendaciones sobre el control vectorial, y se instalaron trampas (BG-Sentinel o BG-Mosquitaire) para la monitorización pasiva. En la segunda visita, se comprobaba el resultado de las medidas adoptadas y se revisaban trampas.

RESULTADOS

El radio de acción de 500 m alrededor del foco equino abarcaba tanto las explotaciones equinas como zonas de viviendas cercanas.

En las primeras inspecciones, se detectaron los siguientes focos de cría del mosquito: 52 para el caso

2023/1, siendo 32 de ellos activos; 48 en el caso 2023/3 y 3 de ellos positivos; 27 para el 2023/22, detectándose el vector en 2 de ellos; 16 focos en el 2023/34 y 4 de estos positivos y en el 2023/56 3 focos activos de los 23 examinados. Se realizaron tratamientos larvicidas en todos los focos y en aquellas explotaciones equinas con balsas y bebederos, se solicitó el vaciado o clorado y la renovación del agua para impedir el desarrollo larvario.

Durante las segundas inspecciones, en todos los casos se corroboró la efectividad de los tratamientos; además, en el caso 2023/24 se detectaron nuevos focos de cría debido a precipitaciones y vertederos ilegales que acumulaban agua (no presentaron larvas).

CONCLUSIONES

Para minimizar el desarrollo de focos de cría de mosquitos y reducir las probabilidades de transmisión del VNO, fue útil mantener la vigilancia en las masas de agua, especialmente de las zonas habitadas cercanas a las explotaciones equinas.

Fue necesario el refuerzo del control vectorial tras episodios de lluvias, retirar elementos amontonados al ser potenciales focos de cría y difundir consejos a la población para el control de focos larvarios a nivel domiciliario.

REFERENCIAS

1. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. Informe de situación y evaluación rápida del riesgo para España de Meningoencefalitis por virus del Nilo occidental; Resumen de la temporada 2023. España: Ministerio de Sanidad; Enero, 2024.
2. Figuerola J, Jiménez-Clavero MÁ, Ruíz-López MJ, et-al. A One Health view of the West Nile virus outbreak in Andalusia (Spain) in 2020. *Emerg Microbes Infect.* 2022, Dec; 11(1):2570-8.
3. Casades-Martí L, Cuadrado-Matías R, Peralbo-Moreno A, et-al. Insights into the spatiotemporal-dynamics of West Nile virus transmission in emerging scenarios. *One Health.* 2023, May, 1; 16:100557.

Palabras clave: virus del Nilo Occidental; control vectorial; équido; mosquito; vector.

CC-80

Uso de un sensor digital para la detección de *Periplaneta americana* en industria alimentaria

ampos-Serrano JF, García-Abellán JO, Bravo D, Rubio E

Smart Pest Control. COPLAIN-CTL Sanidad Ambiental (ELIS Pest Control)
jcampos@coplain.es

INTRODUCCIÓN

La monitorización y vigilancia de insectos rastreros es una de las tareas principales de las empresas de gestión de plagas y sanidad ambiental. Hasta el momento no se conoce la existencia de sistemas de sensorización de insectos rastreros que realicen las operaciones de vigilancia y monitorización de manera automática.

CTL Sanidad Ambiental, en colaboración con Smart Pest Control. COPLAIN, ha usado un dispositivo que permite automatizar la monitorización de la cucaracha *Periplaneta americana* para conocer su distribución espacial y temporal en una empresa alimentaria.

OBJETIVOS

Evaluar la eficacia en campo del sensor digital CPI.EVO para la detección de *Periplaneta americana*.

Buscar la causa de la presencia recurrente de cucarachas en una zona crítica de una industria alimentaria.

MATERIAL Y MÉTODOS

La trampa digital CPI.EVO cuenta con un sensor infrarrojo que se activa cuando el insecto atraviesa el sensor realizando una fotografía y enviando un aviso a la plataforma de Smart Pest Control. COPLAIN, creada para la configuración y el manejo del dispositivo. El sistema es fácilmente configurable usando una conexión WIFI.

Usamos 10 trampas digitales CPI.EVO que se colocaron en diferentes ubicaciones de la empresa.

Usamos 10 trampas de pegamento que también se colocaron en diferentes ubicaciones de la empresa.

RESULTADOS

El sistema CPI.EVO es completamente funcional permitiendo detectar la presencia de *Periplaneta americana*.

La trampa ha presentado una mayor capacidad para detectar la presencia de cucarachas, en comparación con la de las trampas de cartón con pegamento. El número de detecciones por el CPI.EVO fue de 197 en tres meses y nulo en las trampas de pegamento.

La presencia de las cucarachas muertas se identificó recurrentemente en una sola zona crítica y concretamente los lunes por la mañana. En los días anteriores (sábado y domingo) detectamos un incremento en la humedad relativa desde el 50 % hasta el 62,5 % en comparación con los días laborales de lunes a viernes.

CONCLUSIONES

CPI.EVO ha funcionado correctamente permitiendo automatizar la vigilancia de *Periplaneta americana*, una tarea que consume una gran cantidad de tiempo y recursos.

La principal ventaja del sistema es que funciona 24/7 permitiendo monitorizar a tiempo real la presencia de *Periplaneta americana*. Además, el dispositivo envía la detección de presencia inmediatamente permitiendo conocer la ubicación y actividad temporal de la cucaracha.

El baldeo con detergente en las operaciones de limpieza realizadas durante los fines de semana ha favorecido el desalojo de la cucaracha de su hábitat (alcantarillado) y su aparición en una zona crítica de la industria alimentaria.

El sistema ha permitido ahorrar tiempo tanto en la disminución de las inspecciones así como en la evaluación de los tratamientos.

REFERENCIAS

1. Michele Preti et al. Insect pest monitoring with camera equipped traps: strengths and limitations. Journal of Pest Science.2021; 94:203–17.
2. Stephen L. Doggett: Artificial Intelligence in the Pest Control Industry, FAOPMA, julio 2023.

Palabras clave: sensorización; *Periplaneta americana*; digitalización; monitorización.

CC-81

Fiebre del virus del Nilo Occidental (FVNO): rapidez de acción

Pascual Arce M, Bellver Soto MJ, Ribes Moya C, Asensi García G, Monteagudo Monterde S

Centro de Salud Pública de Valencia
sambiental_valencia@gva.es

INTRODUCCIÓN

El virus del Nilo Occidental es considerado el arbovirus más extendido en el mundo; es el causante de una zoonosis, la FVNO, que se puede transmitir a humanos y/o équidos, ambos hospedadores accidentales, desde su reservorio natural (las aves), siendo el mosquito, principalmente del género *Culex*, el vector de transmisión. Durante el periodo comprendido entre julio y septiembre del año 2023, se notificaron al Centro de Salud Pública de Valencia 5 casos de FVNO en équidos de 5 municipios de la Comunitat Valenciana y un caso autóctono en humanos.

OBJETIVOS

Descripción de las actuaciones realizadas tras la comunicación a los responsables municipales de los casos notificados, así como del seguimiento y la evaluación de las medidas adoptadas para prevenir la aparición de nuevos casos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo de las actuaciones y de las medidas llevadas a cabo tras la comunicación de los casos de FVNO, evaluando la ejecución de estas.

RESULTADOS

Cronología de las actuaciones realizadas ante la declaración de casos de FVNO:

- Notificación del caso de FVNO al municipio implicado, contactando con los responsables del control vectorial dentro de las 24 horas siguientes a la declaración del caso.
- Inspección del término municipal afectado, en zonas próximas a los casos, para detectar la presencia de larvas o adultos de mosquitos del género *Culex* spp; actuaciones llevadas a cabo por la empresa contratada para el control integrado de plagas del municipio implicado bajo la supervisión del servicio de entomología de la Dirección General de Salud Pública.

- Tratamiento larvicida/adulticida, en el plazo de 24/72 horas, en función de los hallazgos de la vigilancia y el control efectuados.
- Segunda inspección entomológica, con objeto de evaluar la eficacia del primer tratamiento realizado.
- Seguimiento y evaluación de las actuaciones llevadas a cabo por los municipios: tiempo de respuesta, ejecución correcta de recomendaciones y biocidas utilizados para el tratamiento. Estas actuaciones se realizaron dentro de las 24-48 horas tras la comunicación del caso, siguiendo las recomendaciones establecidas por el servicio de entomología y utilizando productos biocidas registrados.

CONCLUSIONES

En todos los casos notificados las actuaciones ambientales se han ejecutado de manera inmediata, dando como resultado la detección de focos de cría de mosquitos en zonas urbana, así como en las periurbanas y en urbanizaciones, lo cual es indicativo de la necesidad de incidir en las medidas de carácter preventivo y en la vigilancia activa antes del inicio de la temporada de actividad del vector.

Es fundamental la COORDINACION y COLABORACIÓN entre ayuntamientos, empresas de control de plagas, ciudadanos y autoridad sanitaria, ya que son la base del éxito de la prevención, vigilancia y control vectorial.

REFERENCIAS

1. Generalitat Valenciana. Programa de vectores Comunitat Valenciana 2023.

Palabras clave: control vectorial; FVNO; respuesta rápida; coordinación.

CC-82

Descripción de varios casos humanos por mordedura de araña atribuibles a *Loxosceles rufescens* (Araneae, Sicariidae) en España

González MA, Miranda MA, Barceló C

Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC)
mikel_alexander86@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

A pesar de la mala fama y reputación de las arañas, la realidad es que su mordedura ocurre de manera accidental y es peligrosa únicamente en un número limitado de casos. Sin embargo, durante los últimos años se está observando un aumento significativo de casos de mordeduras en España, principalmente atribuidas a la especie *Loxosceles rufescens*, vulgarmente conocida como la araña reclusa mediterránea, cuyo veneno citotóxico, proteolítico y hemolítico, puede producir lesiones en la piel y causar un cuadro clínico conocido como loxoscelismo.

OBJETIVOS

El principal objetivo del presente artículo es arrojar información objetiva sobre casos atribuidos a *L. rufescens* cuya aparición resulta cada vez más evidente, así como sensibilizar a la sociedad y orientar a las autoridades pertinentes.

MATERIAL Y MÉTODOS

En este estudio presentamos cuatro casos humanos de mordedura presuntamente por *L. rufescens* en Mallorca, Girona y Bizkaia, con diferente tipo de clínica y evolución tras la mordedura. Además, se aporta una sucinta revisión sobre otros casos de mordeduras ocurridos en España, orientaciones en la identificación de *L. rufescens*, así como de su biología, vigilancia, control integrado y tratamiento médico

RESULTADOS

La evolución de la mordedura varió considerablemente entre los cuatro casos humanos analizados. Uno de ellos mostró la forma más leve en su forma edematosa, mientras que dos pacientes presentaban la forma necrótica típica de afección local y un último paciente, que fue mordido hasta en tres ocasiones en el mismo brazo, tuvo afectación del miembro entero a consecuencia de la última mordedura que fue algo más grave.

En los últimos 18 años (2005-2023), se han registrado en bases de datos un total de 12 casos de ioxoscelismo humano en nueve provincias españolas, afectando a pacientes de 5 a 58 años, con la mayoría de las mordeduras ocurriendo en el entorno domiciliario y predominantemente en extremidades. La atribución de las mordeduras a *L. rufescens* fue presuntiva en la mayoría de los casos (9 de los 12 no se confirmó la identidad de la araña o agente causante de la mordedura), con manifestaciones clínicas que variaron desde eritema y edema hasta formación de placas necróticas, algunas requiriendo cirugía o amputación. El tratamiento consistió en medidas sintomáticas y específicas, con la recuperación variando de días a semanas en casos desfavorables

CONCLUSIONES

En España, *L. rufescens* puede considerarse como la única especie de preocupación sanitaria y se recomienda incluir a esta especie en los programas de vigilancia y control de plagas urbanas, ya que se trata de un problema de repercusión en la salud pública.

REFERENCIAS

1. Vetter RS, Hedges SA. Integrated pest management of the brown recluse spider. J Integrated Pest Management. 2008; 9(1):4.
2. Jerusalem K, Salavert Lletí M. Probable cutaneous loxoscelism with mild systemic symptoms: A case report from Spain. Toxicon. 2018; 156:7-12.

Palabras clave: *Loxosceles rufescens*; mordeduras; humanos; España; casos clínicos.

CC-83

Loxoscelismo cutáneo-visceral en niños

Pauca A, Carro A, Crocinelli M, Yanicelli MT

Hospital de Niños Pedro de Elizalde
pauame@yahoo.com.ar

FINALIDAD

Las picaduras de arañas se encuentran entre las principales enfermedades producidas por artrópodos, constituyendo un problema de salud ambiental a nivel mundial. En Argentina la araña *Loxosceles laeta* (homicida, de los rincones, violinista) puede ocasionar accidentes graves, provocando desde una necrosis extensa local hasta el compromiso viscerohemolítico que si no es tratado adecuadamente puede ser mortal.

Finalidad: considerar el ioxoscelismo cutáneo-visceral como diagnóstico diferencial en lactantes y niños pequeños, que presentan cuadro compatible con sepsis a partir de una lesión cutánea.

CARACTERÍSTICAS

Se presentan dos casos clínicos con sospecha de ioxoscelismo cutáneo-visceral, asistidos durante el primer semestre del año 2012 en el Hospital de Niños Pedro de Elizalde.

Paciente 1: niño de 2 años con lesión eritematosa en pene, que evoluciona rápidamente a lesión ampollar hemática con edema de escroto y zona pélvica, con compromiso severo del estado general y manifestaciones sistémicas (hemólisis y CID).
Paciente 2: niño de 5 meses, con edema franco en abdomen asumido como celulitis secundaria a picadura, que evoluciona con grave compromiso del estado general, hemólisis, hematuria y albuminuria.

RESULTADOS

Ante la sospecha de ioxoscelismo cutáneo-visceral, ambos pacientes recibieron antiveneno específico, presentando a las 24 horas una franca mejoría de los parámetros clínicos y de laboratorio. El mismo es producido en el país por el Instituto Dr. Carlos G. Malbrán (CABA) y el Instituto Biológico Dr. Tomas Perón (La Plata-Provincia de Buenos Aires).

CONCLUSIONES

La mayoría de las arañas pasan desapercibidas para el hombre por su reducido tamaño y sus costumbres. Los accidentes ocurren cuando el animal se siente amenazado o es tocado en forma casual (al colocarse una prenda de vestir). La mayoría de estos se produce en el hogar. El diagnóstico oportuno se vio favorecido por la existencia de una unidad de toxicología con médicos entrenados para incluir este tipo de intoxicaciones en el diagnóstico diferencial, realizando una anamnesis exhaustiva, como así también la valoración clínica y el laboratorio correspondiente. Resaltar la disponibilidad del antiveneno específico, producido en laboratorios públicos de nuestro país, es otro de los elementos determinantes para considerar este diagnóstico en la práctica pediátrica.

REFERENCIAS

1. Haas A, et al. Guía de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica de los envenenamientos por arañas 1ª ed. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación. Programa Nacional de Prevención y Control de las Intoxicaciones. 2012. 12-13; 20-5.
2. Martino OA, Orduna TA, Espinosa MO. Atlas de patología humana provocada por la agresión de animales. Buenos Aires. 2001; 15-7.
3. De Roodt AR, Salomón OD, Lloveras SC, Orduna TA. Envenenamiento por arañas del género *Loxosceles*. Medicina (Buenos Aires). 2002; 62: 83-94.

Palabras clave: *Loxosceles laeta*; cutáneo-visceral.

CC-84

Vigilancia de múridos en espacios verdes y red de alcantarillado de Barcelona

Franco Gutiérrez S, Valsecchi A, Petit Salas R, Peracho i Tobeña V

Agència de Salut Pública de Barcelona
sfranco@aspb.cat

FINALIDAD

Los programas de control de múridos municipales acostumbran a centrarse en el control, pero la gestión de plagas es un problema complejo que requiere una visión que priorice la mejora de la salud en lugar de focalizarse en la eliminación de las ratas¹.

Desde la Agència de Salut Pública de Barcelona se ha elaborado e implementado un plan de vigilancia de múridos en los parques y jardines y la red de alcantarillado públicos con el objetivo de hacer un seguimiento en determinadas zonas de la ciudad para detectar precozmente actividad de múridos y evitar que sean un riesgo para la salud de la ciudadanía.

CARACTERÍSTICAS

El plan de vigilancia parte de datos de actividad registrada, resultados de estudios de abundancia hechos en la ciudad², aspectos de desigualdades socioeconómicas, etc., en base a los cuales se definen las zonas de vigilancia, diferenciadas en zonas en espacios verdes y zonas en alcantarillado. En estas se hace un seguimiento continuado mediante inspecciones y revisiones de puntos de vigilancia. El plan incluye una evaluación y redefinición de zonas con periodicidad anual.

Para definir las zonas, los datos deben estar geolocalizados, esto ha requerido el desarrollo de una herramienta informática asociada a un SIG y su instauración en las tareas diarias.

RESULTADOS

El plan de vigilancia se ha realizado durante el 2022 y el 2023. En el 2022, además de las zonas definidas por la ASPB, se incluyeron áreas identificadas por los gestores del territorio como problemáticas. En el 2022 los recursos y esfuerzo fueron superiores, los resultados corresponden a la media anual. Las zonas han abarcado unos 350 ha de espacios verdes y 370 km de alcantarillado. Se han colocado entorno 1 050 puntos de vigilancia en espacios verdes y 2 950 en alcantarillado que han supuesto 17 600 y 34 100 revisiones respectivamente. El 88 % de los puntos

en espacios verdes y el 75 % en alcantarillado presentaron actividad de múridos, aunque no fue continuada, es decir, en el 71 % y el 78 % (respectivamente) de las revisiones no se detectó actividad.

CONCLUSIONES

La vigilancia ha permitido hacer un seguimiento y detectar actividad de múridos en las zonas definidas.

Es preciso evaluar los resultados, actualizar los datos, valorar incluir nuevos parámetros en la definición de las zonas de vigilancia e incorporar las mejoras que afloran. Además, es importante que se pueda adaptar a las necesidades y cambios de la ciudad.

REFERENCIAS

1. Lee MJ, Byers KA, Stephen C, Patrick DM, Corrigan R, Iwasawa S, Himsforth CG. Reconsidering the "War on Rats": What We Know From Over a Century of Research Into Municipal Rat Management. *Front Ecol Evol.*2022; 10.
2. Pascual J, Franco S, Bueno-Marí R, Peracho V, Montalvo T. Demography and ecology of Norway rats, *Rattus norvegicus*, in the sewer system of Barcelona (Catalonia, Spain). *J Pest Sci.* 2020; 93(2):711–22.

Palabras clave: vigilancia; múridos; gestión municipal.

CC-85

Patologías zoonóticas con prevalencia estival: *Paederus* y *Raya* atendidos en la ciudad de La Plata, Buenos Aires, Argentina

Pauca A, Dozoretz D, Traverso C

Servicio de Toxicología del Hospital Interzonal de Agudos Especializado en Pediatría, Sor María Ludovica
pauame@yahoo.com.ar

FINALIDAD

El *Paederus* es un insecto responsable de dermatitis, con distribución mundial. Se encuentra en regiones cálidas, nuestra ciudad por tener clima templado y temperaturas estivales elevadas favorece la presencia de estos y su afectación en la población general. Al ser aplastado o apretado, libera hemolinfa, que posee paederina, lo que da como resultado lesiones eritemato-vesicantes y dolorosas, de gran compromiso local.

Las rayas son animales marinos presentes en el Río de la Plata (raya de agua dulce) en su mayoría del género *Potamotrygon*, habitan en aguas poco profundas o suelos fangosos y arenosos. Poseen una aleta caudal, semejante a un látigo con púas dentadas envueltas por una vaina tegumentaria con glándulas productoras de veneno. Al ser agredida o amenazada acciona este apéndice provocando lesiones desgarrantes y profundas que pueden complicarse principalmente por sobreinfección bacteriana.

Dar a conocer estas patologías ambientales de interés toxicológico a la comunidad médica general, debido a la presentación frecuente en épocas estivales en la República Argentina, y la importancia de no ser confundidas con otras entidades que generen el retraso en la consulta y el tratamiento correspondiente.

CARACTERÍSTICAS

Se presentan 2 pacientes atendidos en el Servicio de Toxicología en el mes de enero de 2024.

1. Femenina de 10 años consulta por lesión eritematosa y urente en cara lateral de cuello, de 48 horas de evolución compatible con "paederismo".
2. Femenina 13 años consulta por presentar lesión corto punzante irregular, en cara interna del pie izquierdo, secundaria al contacto con raya de agua dulce.

RESULTADOS

Paciente 1. Se indica tratamiento por vía oral y local. Se realiza seguimiento por consultorio externo. A 10 días de la exposición, lesión hipo pigmentada no dolorosa, continua tratamiento local con vitamina A y protector solar.

Paciente 2. Al ingreso importante dolor local, se coloca el miembro afectado en agua caliente, se interna e inicia tratamiento analgésico y antibiótico. Recibe alta a las 48 hs prosiguiendo con el tratamiento antibiótico y control ambulatorio. Se re-interna 8 días después por sobreinfección local requiriendo intervención quirúrgica y tratamiento antibiótico parenteral con evolución favorable.

CONCLUSIONES

Tener en cuenta estas entidades y realizar la consulta toxicológica ante pacientes con lesiones agudas y antecedentes de actividades al aire libre en la época estival.

REFERENCIAS

1. Pagotto B, Plafnik R, Castillo A, Cionci J, Abad ME, Cabanillas MS, Larralde M. Dermatitis de contacto por *Paederus* en un niño de 12 años. Arch Argent Pediatr.2013; 111(3): e66-e68.2013.
2. Magalhães MR, Da Silva Jr. NJ, Ulhoab A, Hyaluronidase From *Potamotrygon* Mottoro (Freshwater Stingrays) Venom: Isolation And Characterization. Toxicon.2008; 51: 1060-7.
3. Patología cutánea ponzoñosa e infecciosa provocada por agresión de animales. Dr. Olindo Martino, Dr Tomas Orduna,T. (Buenos Aires) 1995;24-5/ 28-9.

Palabras clave: *Paederus-Raya* .

CC-86

Educación sanitaria como estrategia de prevención en la transmisión de enfermedades zoonóticas en la Comunidad de Madrid

Mañas Urbón J, Toldos Ponce J, Ribes Ripoll MA, De la Cruz Pérez M, Martínez Heredia A

Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid
ana.junco@salud.madrid.org

FINALIDAD

Destacar la importancia de las Administraciones Públicas (AAPP) a la hora de fomentar la Educación para la Salud (EpS) en enfermedades zoonóticas no alimentarias o de transmisión vectorial, con la finalidad de mejorar los conocimientos en prevención de la enfermedad.

Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades estiman que el 60 % de las enfermedades infecciosas en humanos y el 75 % de las enfermedades emergentes son de origen zoonótico. Así mismo, las enfermedades transmitidas por vectores son las de mayor crecimiento a nivel global. El fenómeno de la globalización, el aumento de flujos migratorios y el cambio climático impulsan el aumento de dichas enfermedades en la población.

CARACTERÍSTICAS

Promover la EpS es la mejor estrategia de Salud Pública (SP) para concienciar a la población del aumento de las enfermedades zoonóticas. Para ello debemos aprovechar todos los recursos que disponen las AAPP para ofrecer una correcta información a la población.

Con el fin de divulgar/compartir conocimientos en materia de salud, la Comunidad de Madrid (CM) ha implementado diferentes herramientas de comunicación:

- Medios gráficos: la Consejería de Sanidad de la CM realiza publicaciones (cartelería, folletos, pósteres) de forma periódica de temas relacionado con la SP y la prevención de la transmisión de zoonosis para ciudadanos y profesionales.
- Medios audiovisuales: publicados por la Escuela Madrileña de Salud en los que explican brevemente conceptos relacionados con la SP y la transmisión de enfermedades zoonóticas.
- Nuevas tecnologías: la Consejería de Sanidad de la CM dispone de una página web donde se actualizan diariamente sus contenidos en materia de SP. La población puede acceder a toda la información de

fuentes contrastadas, con la posibilidad de generar espacios para participación y comunicación con los ciudadanos. Al final de cada página se facilita un correo de contacto.

- Documentos técnicos elaborados por la DGSP, se coordinan diferentes actuaciones, elaboran programas y establece una red de vigilancia y control de vectores. Los documentos técnicos están dirigidos a asegurar una gestión adecuada de la información en situaciones de alertas sanitarias.

RESULTADOS

La acogida del material educativo elaborado por la CM evidencia una preocupación de la población por su salud. Este dato queda demostrado por el hecho de que se soliciten reediciones de los documentos. Poniendo en evidencia la importancia de las políticas de prevención y promoción de la salud en todos los niveles poblacionales.

CONCLUSIONES

La prevención de la propagación de enfermedades zoonóticas exige educación sanitaria de la población. La clave del éxito radica en una base sólida de conocimiento de las enfermedades transmitidas por vectores y de las actividades sanitarias implementadas para combatirlas.

La EpS es un proceso multidireccional que requiere un cambio de paradigma, fijándose en la prevención, como núcleo del proceso educativo.

Palabras clave: educación; prevención; salud; material educativo; zoonosis.

CC-87

Plan Estratégico de Salud y Medioambiente

Mendoza García M, Giménez Bru S

Ministerio de Sanidad
mmendozag@sanidad.gob.es

FINALIDAD

El Plan Estratégico de Salud y Medioambiente (PESMA) reconoce la estrecha relación entre la salud humana y el entorno natural y se enfoca en reducir los riesgos para la salud asociados a la exposición a factores ambientales que pueden aumentar el riesgo de enfermedades y problemas de salud. Así pues, el PESMA es una herramienta fundamental para proteger la salud de la población española mediante la mejora del medio ambiente.

Al promover entornos saludables, reducir la exposición a contaminantes, fortalecer la vigilancia ambiental y fomentar la investigación e innovación, este Plan tiene el potencial de mejorar la calidad de vida de las personas y crear un futuro más sostenible. Para ello, es necesario informar a la población sobre los riesgos y las medidas que pueden tomar para protegerse, promoviendo la participación social para lograr un entorno más saludable para todos.

CARACTERÍSTICAS

El PESMA se centra en el abordaje de los factores ambientales que han demostrado tener un mayor impacto en la salud de la población. Esto resulta en la división del Plan en 14 áreas temáticas, cada una de las cuales consiste en uno de estos factores. A su vez, estos factores se agrupan en 4 grandes bloques: el cambio climático y la salud, la contaminación, las radiaciones y el hábitat.

Al ser un plan estratégico, su ejecución tiene que seguir unos ejes transversales que atraviesan todo el plan. Estos son la equidad, el enfoque de género, la transparencia, la Salud en Todas las Políticas, el *One Health* y la sostenibilidad.

RESULTADOS

Como resultado del desarrollo interdisciplinar de este plan estratégico, se generó el 1er Programa de Actuación

2022-2023. Este es su documento ejecutivo, donde se aterrizan las actuaciones prioritarias, su desarrollo, responsables y cronograma. De esta manera, se pudo dar un marco a acciones tan importantes como el estudio de la huella de carbono del sector salud o el Plan Nacional contra el Radón.

Al finalizar el plazo de este programa, en el cual se incluyeron 46 actuaciones prioritarias, se han completado un 60 % de todas ellas. Más allá, un 34 % de las actuaciones se han iniciado y están en proceso o son de largo recorrido.

CONCLUSIONES

El enfoque integral del PESMA ha demostrado su potencial de mejorar la calidad de vida y del entorno, gracias a la participación activa de todos los actores implicados. Los resultados del 1er Programa de Actuación son alentadores y permitirán la continuidad a través de un segundo programa bienal, que nos permitirá hacer frente a la actual crisis climática y sus efectos en la salud.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Sanidad. Plan Estratégico de Salud y Medioambiente 2022-2026. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/pesma/docs/241121_PESMA.pdf.
2. Ministerio de Sanidad. 1er Programa de Actuación (2022-2023) del Plan Estratégico de Salud y Medioambiente. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/pesma/docs/1er_PA_PESMA.pdf.

Palabras clave: salud; cambio climático; medioambiente.

CC-88

Ciudades del futuro: reflexiones sobre la salud urbana mediante dibujos

Lozano Suárez J, Pérez Ormita L, Núñez Corcuera B, García Dos Santos-Alves S

Área de Contaminación Atmosférica. Centro Nacional de Sanidad Ambiental. ISCIII
j.lozano@isciii.es

FINALIDAD

La salud urbana hace referencia a los aspectos que pueden afectar a la salud de las personas que viven en las ciudades, incluyendo la contaminación atmosférica, el riesgo de enfermedades infecciosas y no transmisibles o las desigualdades sanitarias¹. Mediante herramientas, como la construcción de escenarios podemos explorar y evaluar posibles alternativas a los desafíos urbanos actuales e identificar soluciones colaborativas innovadoras, útiles para la toma de decisiones. Para ello, se pueden utilizar técnicas de elaboración de montajes fotográficos, dibujos y/o entrevistas que permiten crear narrativas o visiones sobre los escenarios futuros².

La finalidad de este trabajo es analizar la sensibilización de los alumnos sobre los factores urbanos determinantes de la salud y concienciar sobre las problemáticas urbanas actuales mediante el desarrollo de escenarios basados en ficciones distópicas alternativas.

CARACTERÍSTICAS

La actividad "*Dibujando Horizontes: Ciudades del futuro*" adaptada de LLio - Le Laboratoire en innovation ouverte "*Desirables futures for Urban Living Labs*"³, se ha desarrollado en 3 centros educativos de la ciudad de Madrid en la que han participado 129 estudiantes de entre 10-13 años.

La actividad consiste en imaginar el día a día de un personaje o kanka (de un total de 10), con un perfil sociodemográfico y una personalidad definida que reside en una ciudad del futuro. Para contextualizar la ciudad, se entrega una temática y una limitación que condiciona la actividad de ese escenario. Los alumnos se dividen en grupos de 2-6 personas y en base a un guión previamente definido reflexionan sobre el tipo de ciudad realizando un dibujo y creando una narrativa que exponen al resto de sus compañeros.

La metodología para el análisis de los resultados incluye la elaboración de una matriz con 12 factores agrupados en 4 categorías que permite determinar el grado de sensibilización. El equipo de valoración multidisciplinar otorga un punto a cada elemento si se ve reflejado en el dibujo.

RESULTADOS

El análisis de resultados indica que los alumnos de 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) están más sensibilizados en aspectos relacionados con la diversidad, medio ambiente y salud. Los alumnos de 6ª de Educación Primaria (EP) destacan en la capacidad para proponer soluciones, integrar las características urbanas de la ciudad actual, así como en creatividad e innovación de la representación. Por último, los alumnos de 1º ESO presentan mayor nivel de sensibilización sobre aspectos relacionados con la comprensión de la ciudad actual.

CONCLUSIONES

Este tipo de actividades favorecen la reflexión individual y colectiva fomentando el debate y la discusión, co-creando distopías que reflejan los retos urbanos de los próximos años.

REFERENCIAS

1. Salud urbana. WHO: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/urban-health>.
2. Núñez Corcuera B et al. A participatory scenario building application for greener smarter and healthier cities: the case of Madrid, Spain.
3. LLio - Le Laboratoire en innovation ouverte, <https://llio.quebec/>.

Palabras clave: salud urbana; construcción de visiones; co-creación; dibujos; estudiantes.

CC-89

El reto de actualizar los protocolos de inspección/auditoría de los programas de salud ambiental tras los cambios de normativas: sistema información salud ambiental (SISA) vivo en la CAPV

Irazábal Tamayo N, Cuadrado Marquina F, Aznar García A, Hernández García R, Armentia Álvarez A

Subdirección de Salud Pública y adicciones de araba. Departamento de Salud. Gobierno Vasco
nirazabal@euskadi.eus

FINALIDAD

Debido a la avalancha de cambios en la normativa, el Departamento de Salud de Gobierno Vasco ha diseñado un sistema de creación de protocolos flexible y dinámico para la adecuación inmediata de la normativa a los Programas de *Legionella*, Piscinas y Aguas de Consumo. En el Sistema de Información de Salud Ambiental (SISA) se actualizan y procedimentan todos los procesos de inspección, lo que facilita la labor inspectora homogénea de todo el personal técnico.

Esta aplicación es configurable y dispone de un sistema para la actualización de los protocolos que se usan en las inspecciones/auditorías, con el objeto de cumplir la normativa vigente en todo momento y en todas las Comarcas del País Vasco, de manera uniforme.

CARACTERÍSTICAS

Se ha creado un aplicativo que permite meter, quitar y condicionar preguntas de los protocolos de inspección/auditoría de los programas de salud ambiental, sin perder la información de auditorías anteriores. La información del censo de las instalaciones se mantiene, así como los aspectos estructurales o que no han sido modificados en la normativa. Y para los aspectos que han sido modificados por normativa, se generan preguntas consensuadas en contenido y valoración. De esta manera la valoración que tiene una instalación en función del riesgo, se actualiza en todas las comarcas de una forma paralela y sincronizada.

RESULTADOS

Se han revisado y actualizado todos los Procedimientos de los Programas de *Legionella*, Piscinas y Aguas de Consumo tomando como referencia la normativa vigente y los procedimientos normalizados de Gobierno Vasco.

Se han modificado los Protocolos en la Aplicación SISA y se han dado de alta a la vez que la entrada en vigencia de la normativa: *Legionella* (7 protocolos),

Piscinas (3 protocolos), Aguas de consumo (en proceso 7 protocolos).

El desarrollo informático de este sistema se va modificando según necesidades y programas y así la mejora del sistema es continua.

CONCLUSIONES

El Sistema de Información de Sanidad Ambiental dispone de un sistema de generación de protocolos vivo y que permite la actualización de los protocolos según se modifica la normativa.

Este sistema permite modificar las partes que han variado y realizar una nueva valoración del riesgo de las instalaciones, ya que tras las inspecciones/auditorías se actualiza el riesgo de la instalación

Toda la información generada (censo de instalaciones, registro de actividades, cálculo de riesgo de cada instalación y priorización según riesgo) está actualizado de acuerdo a la normativa según se realiza la inspección/auditoría.

REFERENCIAS

1. Sede Departamento de salud. Salud ambiental (<https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/salud-ambiental/inicio/>)
2. Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis. BOE nº 148, de 22 de junio.
3. Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. BOE nº 9, de 11 de enero.

Palabras clave: control oficial; sistema de gestión integrado; CAPV; auditorías; protocolos DINÁ.

CC-90

¿Cómo se hace un protocolo de inspección digital en Sanidad Ambiental? Experiencia gallega

González García MI, Sánchez García P, Guimaraens Méndez M, Bangueses Álvarez A, Gulias Lama P, Álvarez Canal MC

Dirección Xeral de Saúde Pública
isabel.gonzalez.garcia2@sergas.es

FINALIDAD

El plan estratégico de transformación y salud digital de la Consellería de Sanidade 2023–2026, de Galicia, establece 14 líneas estratégicas, siendo una la transformación digital de la salud pública, cuya línea de actuación LA2 de gestión integral de la sanidad ambiental comprende, entre otras, la implantación de métodos digitales en la inspección.

Esta implantación tiene como finalidad facilitar y unificar la inspección, la estandarización de actas y la extracción de información digital de la actividad inspectora.

CARACTERÍSTICAS

Esta actuación se basó en realizar protocolos de inspección de cada programa de sanidad ambiental con ayuda de grupos de trabajo, con un formato de preguntas agrupadas en niveles descendentes, para poder dar respuesta en bloque.

En cada protocolo, existen varias pestañas con cuestiones a cubrir diferentes:

- General: preguntas que afectan a todo el establecimiento
- Instalaciones: las que afectan a cada instalación
- Productos químicos/biocidas: se aplican a la existencia de estos productos
- Riesgos: son referentes a la valoración de riesgos automática
- Mediciones: se anotan las mediciones *in situ* realizadas por los/as inspectores/as

Los protocolos están estructurados en 3 alcances: requisitos administrativos (autorizaciones), visual (inspección propiamente dicha) y documental (estudio de los documentos).

También existen otras subdivisiones para navegar por el protocolo: los subalcances (divisiones de los alcances como revisión, formación etc.) y las palabras clave (para organizar en temas como las temperaturas por ejemplo).

Todas las preguntas del protocolo propiamente de inspección (pestaña general e instalaciones), tienen los siguientes botones: conforme, no conforme, no aplica, observaciones, ayuda (resumen legislativo con links a documentación aclaratoria) y fotos (posibilita su realización). El botón "no conforme" genera una no conformidad, redactada automáticamente en el acta y obliga a cubrir una evidencia redactada por la inspección, que también aparece en el acta.

Al final del protocolo, se gradúan las no conformidades en incumplimientos y deficiencias y se determinan las actuaciones a realizar de una lista cerrada de la tablet. Finalmente se ofrece la posibilidad de incluir manifestaciones del interesado y otros hechos (estos no aparecen en el acta) y se remite el acta.

RESULTADOS

A día de hoy, se han implantado y se están usando los protocolos de sanidad mortuoria, centros de bronceado, centros de tatuaje, zonas de baño, piscinas, establecimientos biocidas, legionelosis (por el RD 865/2003 o por el RD 487/2022), antes de junio, se implantarán aguas de consumo, cosméticos y espacios termales.

CONCLUSIONES

Las mayores dificultades durante la elaboración de los protocolos fueron: el complejo diseño de las preguntas y las diferentes agrupaciones posibles, el paso del lenguaje inspector al lenguaje informático, la necesaria compatibilidad con los sistemas digitales existentes, la disposición de *tablets* actualizadas y con cobertura en los lugares de inspección, la reticencia al cambio y el necesario apoyo/motivación/formación para su utilización.

REFERENCIAS

1. <http://www.sergas.es/Saude-publica?idcatgrupo=11037>.

CC-91

Control oficial en la Comunidad de Madrid de materiales en contacto con alimentos sin legislación armonizada: papel y cartón

Martínez JO, Peinado Tena R, Carrión Salas I, Peña Gómez L, Carrobles Redondo A, Pineda Baena A

Dirección General Salud Pública. Subdirección General Seguridad Alimentaria y Sanidad Ambiental. Área de Sanidad Ambiental
omjimenez@salud.madrid.org

FINALIDAD

Los materiales en contacto con los alimentos (MCA) no deben transferir sus componentes a los alimentos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud, tal y como establece el artículo 3 del Reglamento 1935/2004. Este Reglamento dispone la adopción de medidas específicas para los diferentes grupos de MCA, si bien en el caso del papel y cartón no están desarrolladas.

La finalidad es describir el control oficial realizado en la Comunidad de Madrid durante 2023, a fin de verificar el cumplimiento de dicho artículo por parte de las empresas que comercializan papel y cartón.

CARACTERÍSTICAS

Como apoyo al control oficial, se han tenido en cuenta los siguientes documentos, que contienen listas de posibles contaminantes y sus límites de migración específica (LME) y que son utilizados por las empresas del sector para demostrar la conformidad de sus productos:

- Guía EDQM (2021) del Consejo de Europa
- Recomendación BfR XXXVI, del Instituto Federal Alemán
- Ficha MCDA francesa
- Guía sectorial CEPI (2019)

En ellos se contemplan sustancias carcinógenas y alteradores endocrinos, ftalatos, bisfenoles, fotoiniciadores y aceites minerales, como contaminantes frecuentes en papel y cartón reciclado, cuya migración depende de factores, como el tipo de alimento y la temperatura de uso, existiendo mayor riesgo en el caso de alimentos grasos.

La verificación del cumplimiento del Reglamento 1935/2004, requiere un control de las analíticas realizadas y de las condiciones de uso reflejadas en la declaración de conformidad (DC).

RESULTADOS

En el año 2023, se han realizado 18 inspecciones programadas a fabricantes, incluyendo 18 controles documentales de DC de producto y una actuación dentro de la red de alerta rápida de alimentos (RASFF) por presencia de ftalatos (suma de DBP y DIBP) en platos de cartón, que superaban el LME establecido en la ficha francesa.

Se han detectado los siguientes hallazgos:

- 2 no presentaban DC basadas en alguna de estas Recomendaciones.
- 4 indicaban en sus DC que sus envases de cartón reciclado para pizzas (alimentos grasos) son conformes a las directrices establecidas para alimentos secos y no grasos en la Recomendación BfR XXXVI.
- 6 no disponían de ensayos de contaminantes.
- 3 realizaban ensayos de papel y cartón reciclado, pero no establecían un valor máximo para Diisopropilnaftaleno (DIPN), contaminante frecuente en papel autocopiativo recuperado.

CONCLUSIONES

Es necesario realizar un seguimiento de las condiciones de uso del cartón reciclado, especialmente, en el caso de alimentos grasos, comprobando que se dispone de ensayos de contaminantes.

La falta de legislación específica dificulta el control oficial, siendo conveniente elaborar procedimientos específicos a partir de las Recomendaciones existentes.

REFERENCIAS

1. Geueke B, Groh K, Muncke J. Food packaging in the circular economy: Overview of chemical safety aspects for commonly used materials. *Journal of Cleaner Production*. 2018; 193: 491-505.

Palabras clave: papel; cartón; migración; contaminantes; materiales; contacto; alimentos; pizzas.

CC-92

Modelo de acreditación de competencias del cuerpo superior facultativo de instituciones sanitarias de la junta de Andalucía (CSFISSJA)

Nieto Jiménez M, Sánchez Jiménez S

Distrito Sanitario Condado-Campiña
maria.nieto.jimenez@juntadeandalucia.es

FINALIDAD

El Programa de Certificación de Competencias Profesionales se diseñó para reconocer los logros alcanzados por los profesionales en su práctica real y diaria y como herramienta para promover el desarrollo profesional y la mejora continua. Es un modelo integral que permite configurar, además, los procesos de selección, evaluación del desempeño, gestión de la formación, promoción e incentivación.

CARACTERÍSTICAS

Consiste en identificar capacidades como elementos susceptibles de medición, considerando la competencia como un conjunto de comportamientos observables y medibles, de modo fiable y válido, relacionados causalmente con un desempeño bueno o excelente.

A efectos de medición, en el ámbito sanitario, la competencia se define como la aptitud del profesional sanitario para integrar y aplicar los conocimientos, habilidades y actitudes asociados a las "Buenas Prácticas" de su profesión para resolver las situaciones que se le plantean. Este enfoque se centra en lo que el profesional hace (situaciones reales) y establece cinco componentes para cada competencia: saber (conocimientos), saber hacer (habilidades), saber ser (actitudes), querer hacer (motivación) y poder hacer (aptitud profesional y medios).

La Certificación de Competencias Profesionales es un proceso que observa y reconoce las competencias que realmente posee un/a profesional de entre las definidas en su manual para la acreditación de competencias.

RESULTADOS

La creación y redacción del *Manual de estándares específicos para la Categoría de los Profesionales del CSFISSJA*, donde se identifican las competencias y las buenas prácticas (comportamientos observables), las evidencias (criterios de verificación para determinar

la presencia de las buenas prácticas) y las pruebas (instrumentos de medición y evaluación que determinan el cumplimiento de las evidencias de cada buena práctica integrada en una competencia profesional).

Las evidencias que permiten verificar la presencia de una buena práctica, se clasifican según su complejidad en varios niveles:

- Esenciales: son imprescindibles para alcanzar cualquier nivel de certificación.
- Grupo I: indican que el profesional progresa hacia la madurez.
- Grupo II: consolidan la madurez del profesional.
- Grupo III: convierten al profesional en un referente para el resto de los profesionales.

El manual se estructura en 5 bloques (El Ciudadano, Atención Sanitaria Integral, El/La profesional, Eficiencia y Resultados) y 10 criterios.

CONCLUSIONES

El Proceso de Certificación de Competencias es voluntario y consta de 4 fases: Solicitud, Autoevaluación, Evaluación y Certificación.

Según el nivel de competencias acreditadas, existen 3 grados de certificación: Avanzado, Experto o Excelente.

La certificación tiene una vigencia de cinco años, salvo que con anterioridad se hubiera iniciado el proceso de reacreditación.

REFERENCIAS

1. Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud.

2. DIRECTIVA 2013/55/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2013, relativa al reconocimiento de cualificaciones profesionales.
3. Real Decreto 581/2017, de 9 de junio, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2013/55/UE.

Palabras clave: competencia profesional; acreditación; evaluación de los puestos; habilidad.

CC-93

Control de tintes empleados en tatuajes, micropigmentación y microblading en la Isla de La Palma

González Carrillo D, Llamas Santana P

Dirección de Área de Salud Pública de La Palma
dgoncarf@gobiernodecanarias.org

FINALIDAD

Control de las tintas empleadas en centros de tatuajes y centros de estética que realizan la actividad de tatuajes, micropigmentación y microblading.

CARACTERÍSTICAS

Con motivo de la participación en proyecto piloto que organiza el Ministerio de Sanidad con todas las CCAA, para comprobar aleatoriamente el cumplimiento de la modificación del Reglamento REACH (nueva entrada 75 del Anexo XVII) en las tintas de tatuar, se procede a inspeccionar un total de 25 centros, divididos en:

- 5 centros de tatuajes
- 16 centros de estética
- 3 centros de moldeado de uñas

En el mismo procedimiento se procede a valorar los siguientes aspectos:

- Autorización y procedencia de los tintes: comprobación de autorización en AEMPS, autorización de puesta en el mercado y empresas proveedoras.
- Medidas higiénico sanitarias de los establecimientos según normativa vigente en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Requisitos de los aplicadores recogidos en la misma normativa.

RESULTADOS

De los 25 centros inspeccionados se toman medidas de intervención en 14 de ellos. Se llevan a cabo las siguientes actuaciones:

- Inmovilización cautelar de 76 unidades de tintes ilegales en 7 establecimientos.
- Suspensión cautelar de la actividad en 11 establecimientos. En 10 de ellos los locales no contaban con los requisitos necesarios para el

desempeño de la actividad y en 5 de estos sus aplicadores carecían de formación o no estaban vacunados como exige la normativa vigente dentro de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En cuatro establecimientos se llevan a cabo ambas actuaciones conjuntamente.

CONCLUSIONES

A medida que se introducen nuevas técnicas y las vías de adquisición de los distintos materiales aumentan, la necesidad de regularización crece. La legislación obsoleta genera brechas que suponen un riesgo para la salud pública.

Se detecta un gran número de tintes ilegales en el mercado suministrados por empresas bien asentadas en el territorio español.

Existe mucho desconocimiento por parte del personal del sector acerca de sus obligaciones además de un gran intrusismo en el área de la estética, siendo la práctica realizada por personal sin formación y sin conocimiento de los riesgos que conllevan para la población, aplicándose en instalaciones que no cumplen con los requisitos higiénicos mínimos para ello.

REFERENCIAS

1. Reglamento (UE) 2020/2081 de la Comisión de 14 de diciembre de 2020 que modifica el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006. D OUE nº L 423/6, de 15 de diciembre.
2. Real Decreto 192/2023, de 21 de marzo, por el que se regulan los productos sanitario. BOE nº 69, de 22 de marzo.
3. Real Decreto 209/2005, de 25 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1599/1997, de 17 de octubre, sobre productos cosméticos. BOE nº 49, de 26 de febrero.
4. Decreto 154/2004, de 9 de noviembre, que aprueba el Reglamento por el que se regulan las condiciones higiénico-sanitarias de la actividad de tatuaje, micropigmentación o perforado corporal. BOC nº 225, de 19 de noviembre.

Palabras clave: tintes; tatuajes; micropigmentación; microblading; La Palma.

CC-94

Formación de los farmacéuticos en materia de Salud Pública en el marco del Consell Valencià de Col·legis de Farmacèutics (CVCF) con la colaboración Conselleria de Sanitat de la Comunitat Valenciana

Carbonell Montés V, Lletí Pastor C, Otero Coves A, Mallol Escura B, Jiménez Piqueras J

Muy Ilustre Colegio Oficial de Farmacéuticos de Valencia (MICOV)
vicentacarbonell@micof.es

FINALIDAD

El convenio marco de colaboración entre la Generalitat Valenciana a través de la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública y el Consell Valencià de Col·legis Farmacèutics para la realización de actividades de colaboración en materia de formación y ayuda mutua firmado en marzo de 2022, tiene como objeto la coordinación de las actuaciones y servicios que se presten en dicho ámbito, y desarrollar acciones de apoyo a la formación y difusión de la información sanitaria, y participación activa en programas que contribuyan a la mejora de la promoción y protección de la salud, prevención de la enfermedad y educación sanitaria en todos los ámbitos de la salud pública.

El objetivo del CVCF con esta formación colaborativa es proporcionar a los farmacéuticos colegiados formación sanitaria en el ámbito de la salud ambiental.

CARACTERÍSTICAS

Estudio descriptivo de la experiencia formativa realizada en materia de Salud Pública desde marzo de 2023 hasta enero 2024.

Se organizaron conjuntamente entre los 3 Colegios Oficiales de Farmacéuticos 6 webinars, relacionados con Sanidad Ambiental, estos fueron: agua de consumo humano, modificaciones introducidas por el Real Decreto 3/2023, altas temperaturas y olas de calor, normativa vigente en materia de piscinas, control vectorial y educación sanitaria en vectores, prevención y control *Legionella* y bajas temperaturas y olas de frío, impartidos por técnicos de la Subdirección general de Seguridad Alimentaria, Laboratorios de Salud Pública y Sanidad Ambiental.

Al finalizar cada webinar se envió una encuesta de satisfacción a los inscritos para valorar su opinión en relación con los docentes y contenido.

CONCLUSIONES

El número de farmacéuticos formados: 456, desglosados en cada actividad:

- Agua de Consumo: 81
- Altas temperaturas: 94
- Normativa Vigente en Materia de Piscinas: 70
- Control Vectorial y Educación Sanitaria en Vectores: 92
- Prevención y control *Legionella*: 81
- Bajas temperaturas: 38

La valoración global media de estas formaciones es de 3,7 sobre una máximo de 4.

La valoración de cada una de las formaciones es de:

- Aguas de Consumo: 3,63
- Altas temperaturas: 4
- Piscinas: 3,67
- Control de Vectores: 3,8
- *Legionella*: 3,75
- Bajas temperaturas: 3,5

Las formaciones que generaron mayor interés, así como las mejor valoradas fueron la relacionada con las olas de calor, seguida del webinar de control de vectores.

REFERENCIAS

1. De la Osa Tomás, J. Es tiempo de educación, formación y capacitación. en adaptación a la crisis climática. Revista De Salud Ambiental.2022; 22(Especial Congreso): 89–91. Disponible en: <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/1197>.

Palabras clave: farmacéuticos; formación; sanidad ambiental.

CC-95

Vigilancia de las enfermedades microbiológicas ambientales CV – REDMIVA

Ausina Aguilar MP, Vidal Miñana E, Medina Cortés B, López Gómez A, Marín Noguera JM, Fernández Vidal L

Dirección General de Salud Pública. Comunitat Valenciana
ausina_mpi@gva.es

INTRODUCCIÓN

En la Comunitat Valenciana (CV), RedMIVA recopila automáticamente resultados microbiológicos de los laboratorios de hospitales en tiempo real. Este sistema permite detectar, entre otros, microorganismos de origen ambiental, conocer su circulación e identificar nuevos emergentes.

Este sistema de vigilancia permite la rápida comunicación con las unidades de salud ambiental para realizar sus actuaciones. Presentamos la evolución de los datos registrados en los últimos 5 años.

FINALIDAD

Exposición del proceso de detección y comunicación automático de microorganismos que causan patologías en humanos, sobre los que se realizan actuaciones ambientales de vigilancia y control por parte de Salud Pública y su evolución en los últimos 5 años en la Comunitat Valenciana.

CARACTERÍSTICAS

La Red de Vigilancia Microbiológica de la C Valenciana (RedMIVA) es un sistema de información de la Conselleria de Sanitat orientado a la vigilancia y la investigación, que se encarga de recoger diariamente todos los resultados de análisis de los laboratorios de microbiología (32 hospitales públicos + Covid de privados), almacenarlos y analizarlos en un sistema centralizado y difundir posteriormente la información. Además, RedMIVA a través de algoritmos envía al sistema de Vigilancia Epidemiológica (AVE) los casos de enfermedad detectados.

Se han extraído datos anonimizados de RedMIVA de los últimos 5 años, agrupando por solicitudes de analíticas, casos de enfermedad en total y por grupos de microorganismos con actuaciones ambientales en los programas de salud pública:

- Enfermedades de transmisión vectorial: dengue, encefalitis transmitida por garrapatas, enfermedad por virus *Chikungunya*, enfermedad virus *Zika*, fiebre amarilla, fiebre del Nilo Occidental, fiebre exantemática mediterránea, leishmaniasis y paludismo.

- Enfermedades de transmisión hídrica: cólera, criptosporidiosis, giardiasis y legionelosis.

RESULTADOS

En 2023 REDMIVA ha procesado diariamente una media de 8 350 solicitudes de laboratorio relacionadas con resultados microbiológicos.

Las solicitudes procesadas en los últimos 5 años han sido: en 2023, 3 047 183, en 2022, 4 734 674, en 2021, 7 197 848, en 2020, 4 397 987, en 2019, 2 346 111.

De las 21 723 803 solicitudes en 5 años, 13 979 905 (64 %) son referentes a enfermedades EDO, teniendo en cuenta que los resultados de Covid son EDO en este periodo.

49 590 solicitudes se procesaron para microorganismos de transmisión vectorial y 376 131 para hídrica.

Se han generado 2 200 000 casos de enfermedades EDO en los últimos 5 años, que se han remitido a AVE, de los cuales el 60 % fueron de Covid. De transmisión vectorial fueron 2 036 casos y de transmisión por agua, 4 547 casos.

CONCLUSIONES

La conexión entre sistemas informáticos se hace imprescindible para la rapidez en la detección de los casos en humanos, la notificación y las actuaciones ambientales.

En los años de pandemia 2020 y 2021 se observa un aumento de las analíticas en laboratorios en global, pero una disminución de las determinaciones de microorganismos relacionados con la salud ambiental.

REFERENCIAS

1. Enfermedades Transmisibles/Documents/INFORMES/INFORMES%20RENAVE/RENAVE_Informe_anual__2017-2018.pdf.
2. Redmiva en www.san.gva.es/Epidemiología, Vigilancia de la Salud / Red de Vigilancia Microbiológica.

Palabras clave: microorganismos; ambientales; vigilancia; RedMIVA

CC-96

Experiencia comunitaria sobre exposición ambiental e impacto en salud del plomo en población infantil y gestante

Olivet Vila J, Coll Follia N, Serra Costa P, Bes Montalat N, Cid Maresma RM, Campillo López F

Agència de Salut Pública de Catalunya. Subdirecció Regional a Girona
jolivetv@gencat.cat

FINALIDAD

La presencia de plomo en el municipio de Sant Julià de Llor i Bonmatí (Girona) ha generado en los últimos años preocupación entre la comunidad local. Con el fin de conocer la exposición y posibles efectos en salud, la Agencia de Salud Pública de Catalunya, el Servicio Catalán de la Salud y la Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica (PEHSU) de la Garrotxa realizaron una intervención comunitaria.

CARACTERÍSTICAS

Municipio (1 347 habitantes) históricamente con actividades mineras e industriales relacionadas con la extracción y transformación del plomo, que se sustituyeron por una planta de reciclaje de baterías de plomo todavía en funcionamiento.

Se exploraron fuentes de exposición en aire, agua y suelo y se recopilaron distintos indicadores de salud poblacionales y educativos.

Previa sesión informativa se ofreció un análisis de plomo en sangre y un cribado mediante entrevista («*Hoja Verde*») para detectar posibles fuentes de exposición individual a toda la población infantil y adolescente (hasta 14 años) y gestante residente o habitual en el municipio.

RESULTADOS

Aire: Se recogieron medias diarias de inmisión de plomo en el aire de una estación colocada *ad hoc* dentro del núcleo urbano durante el periodo 2020-2023. Las medias anuales no superaron el valor límite anual del plomo de 0,5 µg/m³ (RD 102/2011), si bien constituyó la mayor concentración de plomo de Cataluña de entre todas las estaciones disponibles.

Suelo: La Agencia de Residuos de Cataluña informó que el análisis cuantitativo del riesgo consideró que los riesgos toxicológicos y cancerígenos para la salud humana eran admisibles y se descartaba la existencia de lixiviación hacia acuíferos infrayacentes.

Agua: Las muestras de agua de consumo humano recogidas en las zonas de abastecimientos en el marco del programa de vigilancia y del autocontrol del abastecimiento no superaron el valor paramétrico legislado de 10 µg/L (RD 03/2023).

No se encontraron diferencias significativas en los últimos 5 años en la incidencia de diferentes problemas de salud relacionados con la exposición al plomo comparados con datos regionales.

Los indicadores del rendimiento académico para Educación Primaria de los últimos cursos disponibles de la escuela municipal estuvieron en la media catalana.

El 99,3 % de las analíticas de plomo en sangre (n=140) estuvieron por debajo del valor objetivo de 3,5 µg/dl (media geométrica 0,97µg/dl). En la «*Hoja Verde*» se identificaron otras fuentes de exposición individual o de riesgo ambiental (tabaco, escasa ingesta de fruta y verdura) para los cuales se hicieron recomendaciones personalizadas a cada familia para reducir o eliminar la exposición.

CONCLUSIONES

Los datos ambientales recopilados cumplieron con la normativa vigente y no se encontraron diferencias significativas entre el municipio y el resto de Cataluña para los indicadores estudiados de salud y educativos. No se pudo relacionar el lugar de residencia y las concentraciones de plomo en sangre de los participantes.

Palabras clave: plomo; salud infantil; embarazadas; contaminación atmosférica.

CC-97

Sumergiéndonos en aguas desconocidas: un análisis actual de contaminantes emergentes para la vigilancia de la salud

Sastre Salas G, Lorente Vila M, Cañas Cañas R, Masip Sanchís M, Cabellos Giner C

GAMASER (Global Omnium)

gsastre@globalomnium.com ; mlorente@globalomnium.com

FINALIDAD

La vigilancia y monitorización del consumo continuado de fármacos, drogas de abuso y de la irrupción y evolución de diferentes patógenos víricos en la población, se ha convertido en uno de los principales problemas a los que se enfrentan las administraciones públicas, principalmente en materia de salud y medioambiente.

Las aguas residuales recogen numerosa información relacionada con posibles vertidos incontrolados, persistencia de fármacos y drogas de abuso o la presencia de virus y otros patógenos de interés sanitario. La Unión Europea está trabajando en la actualización de la Directiva de Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas, normativa clave en la lucha contra la contaminación del agua y la protección de la salud de la población¹. En la misma, está previsto la introducción de una nueva acción para la vigilancia de las aguas residuales urbanas, que recogerá la monitorización tanto de patógenos como de contaminantes de preocupación emergente.

Tras los notables resultados en la monitorización del SARS-CoV-2 en aguas residuales^{2,3}, y tratando de anticiparse a dar cumplimiento a la directiva europea, Global Omnium ha ampliado su ámbito de investigación a estos contaminantes y patógenos de preocupación emergente a través del proyecto ATALAYA.

CARACTERÍSTICAS

La determinación de CEs por parte de los laboratorios no es tarea fácil, ya que el agua residual es una matriz compleja por la presencia de inhibidores e interferentes, y en ocasiones, donde el parámetro a analizar aparece en bajas concentraciones, por lo que se deben poner a punto técnicas con una instrumentación muy específica, con alta sensibilidad y contando con personal altamente cualificado. En este sentido, GAMASER ha optimizado distintas técnicas para la matriz de agua residual, para posteriormente y a lo largo de 6 meses, realizar un estudio de monitorización de una serie de muestras (entrada y salida EDAR y de la red de alcantarillado).

RESULTADOS

En este estudio, se pone de manifiesto la presencia en altas concentraciones de distintos fármacos y drogas de abuso, así como de diferentes patógenos víricos tanto en las muestras de entrada EDAR como en las de la red de alcantarillado, y la persistencia de algunos de ellos en las muestras de salida EDAR.

CONCLUSIONES

La monitorización de estos compuestos y patógenos permite: conocer la calidad del agua tratada que es vertida al medio receptor (importante para su posible reutilización), identificar tendencias de consumo de fármacos y drogas de abuso y observar tendencias en la evolución de la afección de diferentes patógenos víricos en la población. Todo ello convierte a este tipo de estudios en una potente herramienta de control de la calidad del agua y vigilancia epidemiológica, muy útil como un sistema de alerta temprana y vigilancia de la salud de la población y el medioambiente.

REFERENCIAS

1. Urban wastewater. Ensuring that urban wastewater is properly dealt with to protect the environment and human health. [actualizado en 2022; citado el 26 de octubre de 2022] Disponible en: https://environment.ec.europa.eu/topics/water/urban-wastewater_en#revision.
2. Davó L et al. Early detection of SARS-CoV-2 infection cases or outbreaks at nursing homes by targeted wastewater tracking. *Clin Microbiol Infect.* 2021; 27(7):1061-3.
3. López-Peñalver RS, et al. Predictive potential of SARS-CoV-2 RNA concentration in wastewater to assess the dynamics of COVID-19 clinical outcomes and infections. *Sci Total Environ.* 2023; 15;886:163935.

Palabras clave: vigilancia epidemiológica; aguas residuales; contaminantes emergentes (CEs).

CC-98

Exposición a ftalatos y su relación con comportamiento y factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) en niños europeos

Pérez-Cantero A, Salamanca-Fernández E, Olivas-Martínez A, Espín-Moreno L, Mustieles V, Fernández MF

Centro de Investigación Biomédica (CIBM) de la Universidad de Granada
marieta@ugr.es

INTRODUCCIÓN

Los ftalatos son una familia de sustancias químicas ampliamente usadas en plásticos y cosméticos. Los estudios toxicológicos muestran que la exposición infantil a ftalatos puede contribuir a alterar el neurodesarrollo e interferir con el factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF-siglas en inglés-).

OBJETIVOS

El objetivo fue investigar: 1) si la exposición infantil a ftalatos, tanto individualmente como en mezcla, se asocia con su comportamiento, 2) si la exposición infantil a ftalatos se asocia con los niveles de BDNF y 3) si los niveles de BDNF pueden predecir el comportamiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron tres cohortes alineadas del proyecto Human Biomonitoring for Europe (HBM4EU) y de su continuación en el proyecto Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals (PARC). Se midieron diez metabolitos de ftalatos y los niveles proteicos de BDNF en muestras de orina de 862 niños de 7 a 12 años de Italia (cohorte NACII-IT), Eslovaquia (cohorte PCB-SK) y Hungría (cohorte InAirQ-HU). Los problemas de conducta se evaluaron mediante el cuestionario Child Behavior Checklist (CBCL) a los 7 años (solo disponibles en la cohorte NACII-IT). Se utilizaron modelos de regresión lineal y binomial negativa ajustados, junto modelos de regresión Weighted Quantile Sum (WQS) para evaluar el efecto mezcla. Las concentraciones de ftalatos fueron transformadas en base al logaritmo natural.

RESULTADOS

En los niños, pero no en las niñas, de la cohorte NACII-IT mayores concentraciones urinarias de mono-n-butil ftalato (MnBP) y mono(2-etil-5-oxohexil) ftalato (MEOHP) se asociaron transversalmente con mayores problemas de externalización [Incidence rate ratio (IRR): 1,21; IC 95 %: 1,02-1,42 y 1,27; IC 95 %: 1,03-1,56; respectivamente]. También se observó que mayores concentraciones de la mezcla (incremento en terciles) tendieron a asociarse

con problemas de externalización en la población total (WQS-IRR: 1,15; IC 95 %: 0,99-1,33), así como en los chicos (WQS-IRR: 1,19; IC 95 %: 0,95-1,49). En las tres cohortes conjuntamente, la mayoría de los metabolitos de ftalatos se asociaron con mayores niveles urinarios de BDNF, con la regresión WQS confirmando un efecto mezcla en la población total (cambio porcentual (CP): 18,4 %; IC 95 %: 9,34-28,3) y especialmente entre los varones (CP: 27,2 %; IC 95 %: 13,7-42,3). En la cohorte NACII-IT, mayores niveles de BDNF urinario predijeron peores puntuaciones de internalización en niños y niñas conjuntamente (IRR: 1,15; IC 95 %: 1,00-1,32).

CONCLUSIONES

Los resultados sugieren que: 1) la exposición infantil a metabolitos de di-n-butil ftalato (DnBP) y di(2-etilhexil) ftalato (DEHP) se asocia a más problemas externalizantes; 2) una mayor exposición a ftalatos podría aumentar la excreción urinaria de BDNF; y 3) una mayor excreción de BDNF en la orina infantil podría predecir problemas internalizantes. Se necesitan futuros estudios para validar las asociaciones observadas.

Palabras clave: ftalatos; comportamiento; BDNF; HBM4EU; PARC.

CC-99

El Sistema de Información en Salud Pública de la Comunitat Valenciana: una plataforma para la difusión de indicadores ambientales

Merino Egea C, Castillo Torres M, Ausina Aguilar P, Mateu Rodrigo R, Botella Quijal F

Subdirección General de Epidemiología y Vigilancia de la Salud
merino_cay@gva.es

FINALIDAD

El presente documento tiene como finalidad examinar el papel del Sistema de Información en Salud Pública (SISP) de la Comunitat Valenciana como una plataforma para la difusión de indicadores ambientales relevantes. Muchas enfermedades humanas y condiciones de salud son sensibles a variables medioambientales como la calidad del aire y del agua. Los servicios climáticos personalizados pueden ayudar al sector de la salud a tomar mejores decisiones, identificar comunidades de riesgo al observar factores medioambientales, alertando a las comunidades locales y a los proveedores sanitarios. Se analizará la capacidad del SISP para ofrecer datos actualizados sobre indicadores ambientales de calidad del agua y del aire, explorando diferentes fuentes de información, así como su capacidad de mostrar la información de los indicadores en el ámbito territorial de departamentos de salud.

CARACTERÍSTICAS

La vigilancia en salud pública se define como la recogida, el análisis y la interpretación continua y sistemática de datos y la difusión de resultados, sobre un evento relacionado con la salud, con el fin de usarlos en acciones de salud pública dirigidas a mejorar la salud de la población. El SISP de la Comunitat Valenciana cuenta con 192 indicadores que abarcan aspectos sociodemográficos, de morbilidad, de determinantes de salud y de utilización de servicios sanitarios. La inclusión de indicadores ambientales es esencial para una vigilancia efectiva de la salud pública, y el SISP se posiciona como una herramienta crucial en este ámbito. Esta experiencia, explorará cómo el SISP se puede convertir en un recurso necesario para la vigilancia de indicadores ambientales clave, centrándose en los de calidad del agua y del aire.

RESULTADOS

Es fundamental la obtención y monitorización de datos medioambientales, desde diferentes fuentes, como los servicios climáticos personalizados, que permiten el acceso a indicadores que nos ayudan a garantizar

una vigilancia de los riesgos ambientales y explorar los ámbitos de georreferenciación geográfica de los datos. Estos datos se presentan como resultados de manera clara y accesible, permitiendo su utilización por parte de autoridades sanitarias, investigadores y la comunidad en general.

CONCLUSIONES

El Sistema de Información en Salud Pública de la Comunitat Valenciana es una plataforma eficaz para la difusión de indicadores ambientales.

Según la OMS, los servicios climáticos para la salud son un campo emergente de la ciencia aplicada, definido como el proceso iterativo completo de colaboración conjunta entre importantes socios multidisciplinares, para identificar, generar y crear capacidad de acceso, desarrollo, suministro y uso de un conocimiento significativo y fiable sobre el clima, con objeto de mejorar las decisiones sobre la salud.

REFERENCIAS

1. Sistema de Información en Salud Pública de la Comunitat Valenciana.
2. European air quality forecast plots.
3. Open Meteo – Air Quality API.

Palabras clave: indicadores; calidad del aire; calidad del agua; servicios climáticos.

CC-100

Estimación del consumo de drogas derivadas del análisis de aguas residuales

Rodrigo Roch B, Belenguer Suay S, López Vila J

Dirección General de Salud Pública de Valencia. Servicio de Adicciones
rodrigo_mbe@gva.es

INTRODUCCIÓN

El agua residual de una población tiene un gran valor informativo, aunque todavía infravalorado. La información de los resultados de análisis de las aguas residuales permite obtener información de ciertos comportamientos de los ciudadanos, además de definir a nivel territorial hábitos ambientales, de gestión de residuos y de salud, entre los que se encuentran la detección de sustancias psicoactivas.

En la actualidad existe el proyecto europeo en la ciencia del análisis de aguas residuales del grupo SCORE en colaboración con el Observatorio Europeo de las Drogas y las Toxicomanías (EMCDDA), con una participación de 94 ciudades europeas, entre las que se encuentra Valencia, y en el que se analizan cinco drogas estimulantes (metabolitos de cocaína y cánnabis, con el fin de estudiar las pautas de consumo de drogas de sus habitantes.

OBJETIVOS

Explorar patrones y tendencias en el consumo de drogas en la Comunitat Valenciana a través de la vigilancia de las aguas residuales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de una revisión sistemática siguiendo el modelo PICO, para la búsqueda y análisis de documentación bibliográfica que facilita los resultados de investigaciones de los principales autores en aguas residuales para identificar el hábito y la tendencia en el consumo de sustancias psicoactivas. Así pues, se compararon con los tesauros DeCS y MeSH obteniendo los descriptores controlados asociados a las palabras clave, utilizados posteriormente para realizar búsquedas más específicas a través de diferentes bases de datos como PubMed.

RESULTADOS

Para esta revisión, tras la búsqueda de literatura electrónica se excluyeron diferentes estudios que no cumplían con los criterios establecidos, habiendo

incorporado finalmente un total de 7 estudios en la investigación, la síntesis del resultado de la búsqueda realizada en años de publicación varió de 2019 a 2023, siendo 2020 el de mayor número de publicaciones.

CONCLUSIONES

Los resultados mostraron la presencia de indicadores químicos de las drogas clásicas cocaína y cánnabis. La investigación sobre la presencia de drogas ilícitas es vital para mejorar el conocimiento de los tipos consumidos y su prevalencia.

Los resultados de esta revisión resaltan que el análisis de aguas residuales incluido en un Programa de Vigilancia de Salud Pública puede ofrecer datos objetivos a tiempo real sobre pautas geográficas y temporales del consumo ilícito y lícito de drogas, así como el control y tipificación de las NPS emergentes, de la misma manera que se ejecuta para resistencias de antibióticos y uso de plaguicidas en otros ámbitos de la Salud Pública.

REFERENCIAS

1. Bijlsma L, Hernandez F. Estimation of illicit drug use in the main cities of Colombia by means of urban wastewater analysis. Universidad Jaime I. Castellón
2. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction Wastewater analysis and drugs — a European multi-city study. Disponible en: http://emcdda.europa.eu/publications/html/pods/waste-water-analysis_en#section2.

Palabras clave: drogas; aguas residuales; revisión.

CC-101

Experiencias de comunicación científica a través de una revista de divulgación

Orozco Medina MG, Bojórquez Martínez BA, Hernández Pérez G, Herrera Bojórquez DA, Martínez Abarca JO, García Velasco J

Instituto de Medio Ambiente y Comunidades Humanas, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, (CUCBA), Universidad de Guadalajara
martha.orozco@academicos.udg.mx

FINALIDAD Y CARACTERÍSTICAS

Este proyecto de tiene la finalidad de constituirse como un instrumento de comunicación científica denominado "Revista Sembrando Conciencia", el cual surge con el objetivo de comunicar los resultados de experiencias universitarias que se han realizado en materia de investigación, docencia, vinculación y extensión para darlo a conocer a la comunidad universitaria y a la sociedad en general o a través de los sectores público, privado, organizaciones sociales, así como público general.

RESULTADOS

Entre los resultados principales destacan que desde el año 2011 se cuenta con la Reserva de Derechos ante el Instituto Nacional de Derechos de Autor INDAUTOR, así como el respectivo ISSN asignado con el número 2448-5055 y en varias ocasiones ha sido acreedor a financiamiento por parte del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYTJAL), a través de sus diferentes secciones, es un canal abierto para la participación innovadora, creativa, ágil y dinámica de estudiantes, investigadores, profesores, egresados y en algunas ocasiones prestadores de servicios en temáticas afines a la misma, es un repositorio de temas científicos, tecnológicos en el ramo de las ciencias biológicas y agropecuarias, que motiva la participación de estudiantes en sus primeras experiencias como divulgadores de la ciencia, y es un espacio para la difusión de fotografías de gran valor artístico por parte de estudiantes, egresados y maestros. Comunica resultados de proyectos, experiencias, prácticas y servicios profesionales que realiza la comunidad académica de las carreras de Biología, Agronomía, Medicina Veterinaria, Ciencias de los Alimentos, Agronegocios, y posgrados en Salud Ambiental, Tecnología en Semillas, Biosistemática y Manejo de Recursos Naturales, Agricultura y producción Pecuaria, entre otras.

CONCLUSIONES

A manera de conclusión se busca que con su presentación y distribución se apoye a la comunidad universitaria para responder a la sociedad con compromiso social y ambiental, y llamar la atención en temas estratégicos en las ciencias biológicas y agropecuarias, así como avanzar en la diseminación del conocimiento y la divulgación de la ciencia principalmente.

REFERENCIAS

1. Orozco Medina M et al. Revista Sembrando Conciencia 2023; 21: 1-36.
2. Rubio M, Nuevas tecnologías de la Información y la comunicación para la enseñanza universitaria, Internet y Multimedia, 2006. Barcelona: Universidad de Barcelona.
3. Severiche-Sierra C, Gómez-Bustamante E, Jaime-Morales J. La Educación Ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. Telos. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales. 2016;18 (2):266-81.

Palabras clave: divulgación; científica; universitaria.

CC-102

Cryptosporidium en la Comunitat Valenciana 2023. Casos, brotes y autocontrol en piscinas

Vaquer-Santamaría JM, Estébanez-Ruiz B, García-Sogo M, Vidal-Miñana E, Navarro-Calderón E

Servicio de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana
vaquer_jua@gva.es

INTRODUCCIÓN

La Comunitat Valenciana en 2023 fue la que detectó un mayor número de casos de criptosporidiasis. El sistema de información RedMiva recoge resultados de los hospitales públicos y permite detectar agentes etiológicos que no son de declaración obligatoria y que, dependerían de la notificación pasiva con el consiguiente riesgo de infradeclaración. La notificación *online* en paralelo al diagnóstico permite la realización de estudio de contactos y dar una respuesta precoz y eficaz en el control y tratamiento de enfermedades infecciosas en el ámbito de la salud pública.

Además, la mayoría de los brotes comunicados se circunscribieron al uso de piscinas, ya que la aplicación del RD 742/2013, no evita este riesgo al no ser controlable mediante la desinfección habitual del agua.

OBJETIVOS

Establecer si los casos de criptosporidiasis detectados se debían a un aumento de las solicitudes analíticas, a un cambio en las técnicas aplicadas o a un aumento real de la positividad y definir medidas a incluir en el autocontrol de piscinas para evitar este riesgo emergente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se obtuvieron datos de 2022 y 2023 de *Cryptosporidium* en RedMiva, desagregados por departamentos de salud y se compararon para establecer si existían diferencias significativas entre ambos años, mediante el cálculo Chi cuadrado y p. Se verificaron los cambios de técnicas de laboratorio.

Se realizaron actuaciones ambientales en las piscinas implicadas en casos y brotes y una búsqueda bibliográfica de las medidas de control para *Cryptosporidium* aplicables.

RESULTADOS

El estudio estadístico reveló diferencias significativas entre ambos años, tanto en el global de la Comunitat

como en 14 de los 24 departamentos, no siendo estas atribuibles al cambio de técnicas analíticas.

Se comunicaron 20 casos o brotes asociados al uso de piscinas, no habiendo ninguno asociado a redes de consumo de agua.

Se verificó el cumplimiento del RD 742/2013 en las piscinas implicadas y se establecieron medidas para asegurar la calidad de sus aguas, elaborando un documento de medidas a adoptar por los titulares.

CONCLUSIONES

El uso de sistemas de información al margen de la declaración obligatoria aumenta la detección de patógenos emergentes.

El aumento de los casos está relacionado con una mayor presencia del parásito en nuestras aguas no controlable mediante la aplicación de las normas en vigor.

Resulta imprescindible establecer nuevos marcos normativos y guías para el autocontrol que aseguren la calidad de las aguas de uso humano.

REFERENCIAS

1. Muñoz, I, Vanaclocha H, Martín-Sierra M, González F. Red de Vigilancia Microbiológica de la Comunidad Valenciana (RedMIVA). *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2008;26(2):77-81.
2. Evaluación Rápida del Riesgo Incremento de casos y brotes de criptosporidiosis en España 2023. Ministerio de Sanidad. Fecha de publicación: 16 noviembre 2023.
3. Guidance for the investigation of *Cryptosporidium* linked to swimming pools. Head of national *Cryptosporidium* Reference Unit, Public Health Wales. 2020.

Palabras clave: *Cryptosporidium*; piscinas; brotes.



COMUNICACIONES ORALES PRESENTADAS EN LA V JORNADA DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE AEROBIOLOGÍA

COA-1

Control aerobiológico de Galicia en el período 2021-2023

Montero-Torreiro MF, Rodríguez-Rajo J, Guimaraens-Méndez MI, Álvarez-Cortiñas M, Mato-Naveira I

Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia
maria.fe.montero.torreiro@sergas.es

FINALIDAD

Dentro de las actuaciones sobre la calidad del aire de Galicia se incluye el control aerobiológico. Este control es de gran interés clínico debido a la capacidad alergénica del polen y permite conocer la dinámica atmosférica de estas partículas biológicas. Este seguimiento lo realiza la Dirección Xeral de Saúde Pública (DXSP) en colaboración con la Universidad de Vigo (UVigo).

CARACTERÍSTICAS

La Red Gallega de Aerobiología (RGA) se inició en 1988 con un convenio de colaboración entre las Universidades de Santiago de Compostela y Vigo y la Consellería de Medio Ambiente. Desde 2016 participa la Consellería de Sanidade. Cuenta con 5 estaciones de muestreo (A Coruña, Lugo, Ourense, Santiago de Compostela y Vigo).

La UVigo realiza la recogida de muestras y el recuento del polen durante la temporada (1 marzo-31 julio) y elabora mapas, informes y predicciones del contenido polínico atmosférico.

La DXSP es la encargada semanalmente de publicar la información en la página web de la consellería y enviar los resultados a los profesionales sanitarios. En 2023 también realizó una sesión técnica para profesionales y una presentación en prensa.

RESULTADOS

La concentración global de polen en Galicia entre 2021 y 2023 ha ido aumentando (de 94 136 granos en 2021 a 148 363 en 2023). La especie más abundante fue *Urticaceae*, seguido de *Poaceae* y *Pinus* en 2021, *Pinus* y *Betula* en 2022 y *Quercus* y *Betula* en 2023.

En el período de estudio (2021-2023) hubo 2 picos anuales de concentración de polen: uno en marzo-abril (especies arbóreas: *Pinus*, *Betula*, *Quercus*) y otro en junio-julio (especies herbáceas: *Poaceae*, *Urticaceae*).

En las estaciones costeras (A Coruña y Vigo) el polen más presente fue el de *Urticaceae*, mientras que en las estaciones interiores (Lugo, Ourense y Santiago) hubo mayor presencia de *Poaceae* y *Quercus* en 2021 y 2023 y de *Quercus* y *Betula* en 2022.

CONCLUSIONES

La coordinación entre la DXSP y la UVigo permitió hacer un seguimiento adecuado de la presencia de polen alergénico en la atmósfera y comunicar la información al público y a los profesionales sanitarios semanalmente.

REFERENCIAS

1. Aira MJ, Jato V, Iglesias I. Calidad del aire. Polen y esporas en la Comunidad gallega. Xunta de Galicia. 2005.

Palabras clave: control aerobiológico; Galicia.

COA-3

Calidad de la Red Palinocam (Comunidad de Madrid): interlaboratorio del muestreo aerobiológico

Cervigón P, Ferencova Z, Gascón Á, Rojo J, Gutiérrez AM

Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid
patcervi@ucm.es

INTRODUCCIÓN

La dirección científico-técnica de la Red Palinológica de la Comunidad de Madrid (Red Palinocam) promueve la formación continua de los técnicos de los laboratorios aerobiológicos mediante la impartición de cursos. Otra tarea de gran relevancia es la de evaluar las competencias de los técnicos, mediante ejercicios de interlaboratorio, para reducir los sesgos y errores en los recuentos e identificación del polen.

OBJETIVOS

El objetivo del estudio es analizar cualitativa y cuantitativamente las posibles fuentes de error que se cometen cuando distintas personas analizan una muestra. Diferentes técnicos tienen diferente experiencia y competencia en identificación de polen, lo que puede conllevar a un potencial "error de identificación". Por otro lado, distintos microscopios tienen distinto diámetro de campo y se puede cometer un "error matemático" si no se aplica el adecuado factor de corrección para homogeneizar los datos entre laboratorios.

MATERIAL Y MÉTODOS

Todas las fases del muestreo aerobiológico se desarrollaron siguiendo la metodología normalizada del "Manual de gestión y calidad de la Red Palinocam" y siguiendo los estándares internacionales (UNE-EN 16868, 2020). El intercomparativo se realizó empleando tres muestras recogidas y procesadas por la Facultad de Farmacia (UCM) con concentraciones diarias de 250-400 granos de polen/m³ en periodos de alta incidencia de polen alergénico: invierno y primavera. Estas muestras fueron analizadas por 17 técnicos de los distintos laboratorios de la Red Palinocam. Los errores para los tipos polínicos más abundantes (>10 granos de polen/m³) fueron caracterizados mediante el error absoluto (EA) y el error relativo (ER) cometido respecto al intervalo de confianza calculado con las mediciones de todos los técnicos, excepto valores desviantes.

RESULTADOS

En general, los resultados mostraron una muy elevada competencia de los técnicos en el análisis polínico. No se observó ningún error matemático derivado de la homogeneización de datos entre laboratorios, lo que se habría evidenciado por un sesgo siempre constante en todos los tipos polínicos. El número de errores significativos de identificación (EA>10 y ER<20) es muy bajo, y la mayoría observados durante los periodos de gran diversidad polínica (primavera). El mayor error de identificación se ha producido en granos de polen del tipo polínico *Quercus* subestimado o sobreestimado por tres de los analistas que lo han confundido con granos de polen de los tipos *Acer* o *Platanus*.

CONCLUSIONES

Los ejercicios de interlaboratorio son fundamentales para mantener los estándares de calidad del análisis aerobiológico y ayudan a tomar medidas para reducir errores en el análisis de muestras, como por ejemplo, profundizar en la identificación morfológica del polen de grupos taxonómicos entre los que pueda surgir confusión.

REFERENCIAS

1. UNE-EN 16868 (2020) Ambient Air—Sampling and Analysis of Airborne Pollen Grains and Fungal Spores for Networks Related to Allergy—Volumetric Hirst Method.

Palabras clave: aerobiología; polen; interlaboratorio; Red Palinocam; calidad.

COA-4

Impacto de los movimientos sísmicos en las concentraciones de polen de *Olea* en la Región de Murcia

Galera Martínez MD, Aznar Martínez FA, Negral Álvarez L, Moreno Grau JM, Moreno Grau S

Universidad Politécnica de Cartagena. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial
lola.galera@upct.es

INTRODUCCIÓN

Está documentado cómo los terremotos alteran la vegetación y a largo plazo, los granos de polen atmosféricos, atribuyéndose dichos cambios a la propagación de ondas sísmicas. La Región de Murcia se encuentra en una de las zonas sísmicas más peligrosas de España. Entre los cultivos arbóreos vinculados a la cuenca mediterránea, el olivo, *Olea europaea*, tiene una biomasa arbórea capaz de transmitir ondas sísmicas a las flores, provocando que estas liberen su polen. Este polen también es alergénico, se trata del tipo polínico con mayor prevalencia en las sensibilizaciones cutáneas, siendo la principal causa de alergias en la Región de Murcia.

OBJETIVOS

Investigar si los terremotos tienen impacto en las concentraciones de polen en el aire, considerando variables meteorológicas y el efecto de las intrusiones de masas de aire procedentes de África en las ciudades de Cartagena, Lorca y Murcia.

MATERIAL Y MÉTODOS

La concentración de granos de polen entre 2010 y 2019 se muestreó con un captador volumétrico Hirst, siguiendo la norma UNE-EN 16868:2020. Las variables aerobiológicas, meteorológicas y sismológicas se incorporaron a la base de datos del *software* estadístico SPSS vs.26, con la que se realizaron los análisis estadísticos.

RESULTADOS

Las concentraciones de polen de *Olea* fueron más altas en los días con terremotos en Lorca, donde se produjo el terremoto más catastrófico (11/05/2011, Intensidad=VII, Mw=5,1). El estudio revela que, a mayor intensidad del terremoto, mayor concentración de polen de *Olea* y de polen total. Las intrusiones de polvo africano se han asociado con reducciones en las concentraciones de polen.

CONCLUSIONES

Se han constatado mayores concentraciones de polen asociadas a mayor intensidad sísmica. El terremoto de máxima intensidad no provocó impacto inmediato en las concentraciones de polen debido a la simultaneidad con una intrusión de polvo africano. Sin embargo, en Lorca se observó que las concentraciones de *Olea* fueron estadísticamente más altas en los días en que tuvo lugar un terremoto. Se ha evidenciado la preponderancia de la fenología sobre los movimientos sísmicos.

REFERENCIAS

1. Elvira-Rendueles, B, Moreno, JM, Costa, I, Bañón, D, Martínez-García, MJ, Moreno-Grau, S. Pollen calendars of Cartagena, Lorca, and Murcia (Region of Murcia), southeastern Iberian Peninsula: 2010–2017. *Aerobiología*. 2019; 35: 477-96,
2. Hamdache M, Peláez JA, Talbi A. Analysis of aftershock sequences in south and southeastern Spain. *Phys. Chem. Earth*. 2013; 63: 55–76.
3. Negral L, Aznar F, Galera MD, Costa-Gómez I, Moreno-Grau S, Moreno JM Phenological and seismological impacts on airborne pollen types: a case study of *Olea* pollen in the Region of Murcia, Mediterranean Spanish climate. *Science of The Total Environment*. 2022; 815: 152686.

Palabras clave: aerobiología; polen de olivo; terremoto; intensidad; magnitud; intrusiones.



COMUNICACIONES CORTAS PRESENTADAS EN LA V JORNADA DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE AEROBIOLOGÍA

CCA-1

Aumento de la concentración de polen de Cannabis en la Región de Murcia

Moreno-Grau S, Aznar F, Negral L, Moreno JM, Galera MD, Costa-Gómez I

Universidad Politécnica de Cartagena. Departamento de Ingeniería Química y Ambiental. Campus Muralla del Mar
stella.moreno@upct.es

INTRODUCCIÓN

El Cannabis es una planta originaria de Asia, herbácea, dioica y anemófila, que produce grandes cantidades de polen. Este polen es dispersado por el viento, por lo que puede ser transportado a grandes distancias. Se ha utilizado para producir fibra, alimento para aves y narcóticos como la marihuana o el hachís a partir de la resina de sus tallos, hojas y flores. En España, la utilización recreativa de Cannabis está prohibida y su cultivo para fines medicinales requiere una autorización de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios.

OBJETIVOS

Determinar mediante el análisis de retrotrayectorias de masas de aire si el aumento del polen de Cannabis en la Región de Murcia corresponde con el transporte desde zonas lejanas como el norte de África, o si es consecuencia del aumento de cultivos en las zonas cercanas a los puntos de muestreo.

MATERIAL Y MÉTODOS

El muestreo aerobiológico de los granos de polen se ha realizado con un captador volumétrico Hirst, siguiendo la norma UNE-EN 16868:2020. El cálculo de las retrotrayectorias se ha realizado a diferentes alturas utilizando el modelo HYSPLIT, para establecer el origen de las masas de aire.

RESULTADOS

Las retrotrayectorias mostraron orígenes de polen locales o regionales en Cartagena durante 83 días (74,1 %); en Murcia, 61 días (76,2 %); y en Lorca, 57 días (79,2 %), siendo el transporte de larga distancia desde África poco frecuente. Hasta el año 2017, el polen de Cannabis exhibía una presencia esporádica en el bioaerosol de la Región de Murcia, considerándose un tipo polínico minoritario y ausente en su calendario polínico. No obstante, de 2017 a 2020, se ha observado un aumento en las concentraciones, sugiriendo la posibilidad de un incremento de los cultivos ilegales de Cannabis.

CONCLUSIONES

En caso de que la tendencia de este tipo polínico continúe aumentando, los aeroalérgenos del Cannabis podrían necesitar una supervisión más rigurosa y convertirse en motivo de preocupación de salud pública para aquellas personas afectadas por la polinosis.

REFERENCIAS

1. Aboulaich N, Trigo, MM, Bouziane H, Cabezudo B, Recio M, El Kadiri M, Ater M. 2013. Variations and origin of the atmospheric pollen of Cannabis detected in the province of Tetouan (NW Morocco): 2008–2010. *Sci. Total Environ.* 2013; 443: 413–9.
2. Aznar F, Negral L, Moreno-Grau S, Elvira-Rendueles B, Costa-Gómez I, Moreno JM. Cannabis, an emerging aeroallergen in southeastern Spain (Region of Murcia). *Sci. Total Environ.* 2022; 833:155156.
3. Stein AF, Draxler RR, Rolph GD, Stunder BJB, Cohen MD, Ngan F. 2015. NOAA's HYSPLIT atmospheric transport and dispersion modeling system. *Bull. Am. Meteorol. Soc.* 2015; 96 (12): 2059–77.

Palabras clave: retrotrayectorias; masas de aire; transporte de polen.

CCA-2

Pollen calendar and allergenic pollen season of Vigo, Northwest of Spain

Dias Lorenzo DA, Fernández-González M, Montero Torreiro MF, Guimaraens Méndez MI, Álvarez Cortiñas M, Rodríguez Rajo FJ

Universidade de Vigo
mfgonzalez@uvigo.es

INTRODUCTION

Allergic diseases have become a major global health problem with increasing prevalence. Pollen grains from anemophilous plants are the main source of allergens in the atmosphere. These can trigger allergic diseases such as rhinitis and asthma in atopic people.

OBJECTIVES

The current problems of global pollution and climate change are closely related to many allergic diseases, highlighting the need for continued research to improve quality of life. The present study shows a pollen calendar for the city of Vigo.

MATERIAL & METHODS

Airborne pollen has been monitored continuously from 1995 to 2023 using a Hirst volumetric pollen trap with seven-day recording. To create the pollen calendar, the daily average of pollen concentrations over a period of 10 days was used. Seasonal statistics including annual pollen integral (APIn), onset, duration and periods of maximum concentration were calculated for the main representative taxa.

RESULTS

We recorded up to 50 pollen types present in Vigo during the study period, the main ones being Urticaceae (28,98 %), Pinus (15,78 %), Poaceae (14,15 %), Quercus (10,24 %), Platanus (3,35 %) and Olea (2,24 %), while species such as Artemisia, Corylus, Chenopodiaceae, Fraxinus, Ligustrum, Populus, Salix, etc. they represent the 0,27%. During this period, the annual average of total integral pollen (APIn) was greater than 30 200 pollen grains/m³. The maximum APIn recorded in 2017 was 48 211 pollen grains/m³, while the minimum in 2001 was 13 967 pollen grains/m³. The airborne pollen calendar of Vigo shows two main seasons: a strong spring-summer season dominated by a variety of species such as Pinus, Poaceae, Urticaceae, Platanus, Quercus, Betula, Olea and Castanea, and a weak winter season from December to February when Alnus and Cupressaceae bloom.

CONCLUSIONS

Regarding seasonal statistics, we can highlight the presence of Urticaceae, which represents a highly allergenic taxon and records the longest pollen season with an annual average of 264 days, and Platanus with the shortest pollen season with an annual average of 36 days. Regional pollen calendars and seasonal statistics provide reliable information that can be used by researchers and healthcare professionals to effectively manage seasonal allergies in Galicia.

REFERENCES

1. Cid del Prado M, Zarco-Cid del Prado O, Guerrero-Parra HA, Juárez Contreras KE. Airborne Pollen Calendar of Toluca City, Mexico. *Aerobiology*. 2023; 1:54–69.
2. Galán C, Cariñanos P, Alcazar P, Dominguez E. Spanish Aerobiology Network (REA): Management and quality manual. 2007, Universidad de Cordoba.
3. Galán C, Ariatti A, Bonini M, Clot B, Crouzy B, Dahl A, Fernandez-González D, Frenguelli G, Gehrig R, Isard S et al. Recommended Terminology for Aerobiological Studies. *Aerobiologia*. 2017; 33:293–5.

Key words: pollen; calendar; main pollen season; allergy.

CCA-4

Publicación de datos en abierto de polen en el aire en la Comunidad de Madrid

Bardón Iglesias R¹, Puebla Arias R¹, Cervigón Morales P^{1,2}, Elosegui Gurmendi U¹, Gutiérrez Bustillo AM², Ordóñez Iriarte JM¹

¹ Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid

² Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid

rocio.bardon@salud.madrid.org

INTRODUCCIÓN

La Red Palinológica de la Comunidad de Madrid (PALINOCAM) vigila el polen atmosférico desde 1993. El aire se muestrea durante todo el año, obteniéndose datos sobre veinticinco tipos polínicos. Esta actividad genera multitud de datos que se pueden consultar en abierto desde 2023.

OBJETIVOS

Facilitar el acceso a la información aerobiológica que configura el espectro polínico de la población de la Comunidad de Madrid.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos de vigilancia del polen son proporcionados por los técnicos responsables de los puntos de control de la Red que los almacenan en una aplicación informática (SPOL). Una vez procesada la información, se ofrece a la población en forma de boletines informativos y de un mapa visor de polen con la geolocalización de los captadores y los últimos datos disponibles para esa ubicación. Sin embargo, los datos de concentración polínica no se publicaban en abierto.

Al entrar en vigor la Ley 10/2019, de Transparencia y de Participación de la Comunidad de Madrid, se plantea la necesidad de publicar en abierto los datos de concentración polínica. Los datos guardan las premisas de interoperabilidad, usabilidad, reutilización y revalorización. Además, se cumple con la Ley 27/2006, sobre derechos de acceso a la información en medio ambiente.

Para abordar este trabajo, se contó con la participación del Portal de Transparencia de la Comunidad de Madrid programándose los siguientes pasos:

1. Análisis preliminar de los datos de polen de la aplicación SPOL.
2. Información a los responsables proveedores de datos

sobre la intencionalidad de la puesta en abierto y de los términos y condiciones de la licencia.

3. Estudio de viabilidad de los datos para configurar las fichas o *data set* (origen de los datos, fuente, etiquetas, campos, periodicidad cobertura).

RESULTADOS

En una primera fase, se obtuvo el permiso de todos los responsables, del órgano correspondiente del Ayuntamiento de Madrid y de la entidad privada que forman parte de la Red. Posteriormente, se elaboraron tres conjuntos de datos y se diseñaron tres fichas para proporcionarlos al usuario final: Captadores de polen, Histórico de mediciones de polen y Niveles de polen por tipo polínico.

Los datos se publicaron en el Portal de Transparencia (Datos abiertos), acompañados de descripciones, métodos y características de la información. Además, se puso a disposición de los usuarios un e-mail de contacto para cuestiones concretas (sanidadambiental.polen@salud.madrid.org).

CONCLUSIONES

Dado el gran volumen de datos disponibles, la publicación de la información en abierto es un avance para los ciudadanos, investigadores y operadores económicos. La publicación contribuye a optimizar los recursos y mejorar los servicios en vigilancia de riesgos ambientales.

REFERENCIAS

1. Ley 10/2019, de 10 de abril, de Transparencia y de Participación de la Comunidad de Madrid. BOE n.º 94, de 22 de abril. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2019-10102>.
2. Cervigón Morales P. Red Palinocam: vigilancia en Madrid del polen aerovagante. Rev. salud ambient. 2005;5(2): 131-36. Disponible en: <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/308>.

Palabras clave: polen; *open data*.

CCA-5

La utilidad de los sistemas predictivos en la red Palinocam. Avanzando con la inteligencia artificial

Puebla Arias R¹, Cervigón Morales P^{1,2}, Bardón Iglesias R¹, Rojo Úbeda J², Elosegui Gurmendi U¹, Ordóñez Iriarte JM¹

¹ Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid

² Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid

raquel.puebla@salud.madrid.org

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Este trabajo pretende exponer el modelo predictivo actual basado en Inteligencia Artificial (IA) que utiliza la Red Palinológica de la Comunidad de Madrid (Red Palinocam) para hacer predicciones diarias de polen.

MATERIAL Y MÉTODOS

La Red Palinocam dispone de captadores aerobiológicos con los que se registran continuamente los niveles de polen en el aire. Hasta 2021, la Red informaba sobre las predicciones de niveles en el aire utilizando un sistema basado en el análisis autorregresivo de series temporales (modelo ARIMA) a partir de datos de recuentos polínicos en la estación de la Facultad de Farmacia (Universidad Complutense de Madrid). A partir de 2022, se introdujo una actualización del método predictivo implementando nuevas metodologías de IA como son Redes Neuronales o el modelo DeepAR, utilizando variables meteorológicas proporcionadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), además del componente autorregresivo de la serie temporal.

RESULTADOS

En febrero de 2021 se empezó a desarrollar un prototipo de predicción de polen de *Cupresáceas*. Tras la validación de distintos tipos de modelos, el modelo DeepAR ofrecía los mejores resultados para la predicción del polen, y cuenta con las siguientes ventajas:

- Modelo global para todos los captadores, con buena efectividad.
- Mejores predicciones para nivel de polen "muy alto". El algoritmo DeepAR predijo correctamente 50 % de los valores de polen muy alto.
- El Error Medio Absoluto disminuye un 25 % de promedio en todos los captadores, respecto otros modelos.

Posteriormente, se desarrollaron modelos predictivos basados en esta metodología para otros tipos de polen, implantándose sucesivamente a la información que ofrecía la Red (gramíneas, olivo, plátano de sombra y llantenes) por ser los más alergénicos en la Comunidad de Madrid.

Este modelo proporciona predicciones diarias, que se presenta al usuario como boletines de predicción con los niveles esperados para ese día y el siguiente. Se utiliza para la difusión un código de colores tipo semáforo para las distintas estaciones: rojo para niveles altos, amarillo para niveles medios y verde para niveles bajos. La información se difunde a la población a través de la Web de Polen y el envío de correos electrónicos y SMS a los suscriptores de la Red.

CONCLUSIONES

Los modelos de predicción aplicados por la Red Palinocam para la previsión de las concentraciones de polen en el aire han conseguido informar a la población de una forma automática y sencilla sobre los niveles de riesgo esperados para los tipos polínicos más alergénicos (cupresáceas, plátano de paseo, gramíneas, olivo y llantenes). Las personas sensibles al polen pueden planificar mejor sus tratamientos antialérgicos y evitar en la medida de lo posible la mayor exposición a polen.

REFERENCIAS

1. Díaz J, Cervigón P, Gutiérrez M, Aránguez E. Modelo para la predicción de la concentración diaria de polen de gramíneas en Madrid. Gac Sanit 2002;16 (Supl 1):33-132.

Palabras clave: polen; predicción; inteligencia artificial.

CCA-6**Madrid-Málaga interlaboratory experience****Muñoz-García M, Cascón Martín A, Rojo Úbeda J, Picornell A, Cervigón-Morales P, Trigo Pérez M**Universidad de Málaga - Facultad de Ciencias - Laboratorio de Aerobiología y Palinología
*mmgarcia@uma.es***PURPOSE**

Aerobiology is essential for assessing the impacts of biological particles on the environment and human health. However, there's a notable disparity in attention between airborne fungal spores and pollen grains. This communication aims to establish basic guidelines for initiating airborne fungal spore monitoring in a new sampling location, using the collaboration between the Aerobiology groups of the Faculty of Pharmacy of the Complutense University of Madrid and the Faculty of Sciences of the University of Malaga as an example.

Key words: fungal spores; interlaboratory; aerobiology; Madrid; Málaga.**CHARACTERISTICS**

The interdisciplinary collaboration between the Aerobiology groups of two universities has facilitated the beginning of spore monitoring in Malaga. Basic guidelines for starting airborne fungal spore monitoring are outlined, including compiling bibliographic material, mounting reference samples, and analyzing samples obtained from various environmental conditions (indoors and outdoors) to identify potential differences in spore diversity.

RESULTS

The collaboration between experts in different areas within the Spanish Aerobiology Network has enabled the collection of data on the presence and distribution of various airborne spore types in Malaga. This collaboration has led to an increase in available information regarding fungal spore monitoring in the region.

CONCLUSIONS

Understanding the distribution and impact of fungal spores is crucial for developing disease prevention and mitigation strategies related to fungal aeroallergen exposure. Additionally, this new information could contribute to assessing air quality, supporting urban planning management to minimize health risks, and monitoring potential phytopathogens affecting local plant populations.