

CONÓCETE Á TÍ MISMO,

TRATADO POPULAR

DE

FISIOLOGÍA HUMANA

Ó SEA

**X Congreso Español y  
I Iberoamericano de  
Sanidad Ambiental**

A Coruña, 28, 29 y 30 de octubre de 2009

Obra ilustrada por Gilbert, Massard, Karmanski y Léveillé con 26 láminas sueltas, 26 magníficos retratos, 124 grabados intercalados, una cromo-litografía y una magnífica heliografía del retrato del autor.

TRADUCIDA Y ANOTADA

**COMUNICACIONES**

GASPAR SENTIÑÓN.

TOMO PRIMERO.



SOCIEDAD ESPAÑOLA

DE SANIDAD AMBIENTAL

## **REVISTA DE SALUD AMBIENTAL**

### **Revista de la Sociedad Española de Sanidad Ambiental**

REVISTA DE SALUD AMBIENTAL, órgano de la Sociedad Española de Sanidad 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  
Apartado de correos 108, 46110 Godella, Valencia

### **Comité de Redacción**

Dirección General de Salud Pública  
Av. de Catalunya, 21 46020-Valencia

### **Suscripciones**

Secretaría técnico-administrativa de la SESA: MasterCongresos, S. L.  
C/ Marqués de la Valdavia, 107. 28100 Alcobendas - MADRID  
Tel.: 911 10 37 53; sesa@mastercongresos.com

### **Precios suscripciones**

Para los miembros de la SESA la suscripción está incluida en la cuota de socio

Suscripción anual: 25 €

Ejemplar suelto: 16 €

Ejemplar doble: 28 €

Para el extranjero los precios son los mismos más los gastos de envío

D. L.: V-2.644-2001

ISSN: 1577-9572

ISSN: 1697-2791

Imprime: Rotodomenech, S. L.

COPYRIGHT. Cuando el manuscrito es aceptado para su publicación, los autores ceden de forma automática el *copyright* a la Sociedad Española de Sanidad Ambiental. Ninguno de los trabajos publicados en REVISTA DE SALUD AMBIENTAL, podrá ser reproducido, total o parcialmente, sin la autorización escrita de la Sociedad Española de Sanidad Ambiental.

Volumen IX  
Número 1  
Junio 2009  
Valencia

REVISTA DE  
**SALUD AMBIENTAL**

REVISTA DE SALUT AMBIENTAL · REVISTA DE SAÚDE AMBIENTAL · INGURUGIRO-OSASUNEKO ALDIZKARIA

**X Congreso Español y  
I Iberoamericano de  
Sanidad Ambiental**

**LA INNOVACIÓN: INSTRUMENTO PARA  
LA SANIDAD AMBIENTAL**

**A Coruña, 28, 29 y 30 de octubre de 2009**

**COMUNICACIONES**

SOCIEDAD ESPAÑOLA



DE SANIDAD AMBIENTAL

**REVISTA DE SALUD AMBIENTAL**  
Sociedad Española de Sanidad Ambiental

**COMITÉ DE REDACCIÓN**

**Director**

José Vicente Martí Boscà  
Dirección General de Salud Pública  
Valencia  
marti\_josboc@gva.es

**Directores adjuntos**

Encarna Santolaria Bartolomé  
Dirección General de Salud Pública  
Valencia  
santolaria\_enc@gva.es

José María Ordóñez Iriarte  
Dirección General de Ordenación e Inspección  
Madrid  
josemaria.ordonez@salud.madrid.org

**Editor técnico**

Javier Parra Gasent

**COMITÉ EDITORIAL**

**La Junta Directiva de la Sociedad Española de Sanidad Ambiental**

**Presidente**

José Vicente Martí Boscà

**Vicepresidente**

José María Ordóñez Iriarte

**Secretario**

Ricardo Iglesias García

**Tesorero**

José Jesús Guillén Pérez

**Vocales**

Eduardo de la Peña de Torres  
María Elisa Gómez Campoy  
Guadalupe Martínez Juárez  
José Frutos García García  
Covadonga Caballo Diéguez  
Saúl García Dos Santos  
María Jesús Pérez Pérez  
Isabel Marín Rodríguez

# X Congreso Español y I Iberoamericano de Sanidad Ambiental

A Coruña 28, 29 y 30 de octubre de 2009

## COMITÉ DE HONOR

**D. Alberto Núñez Feijoo**

Presidente de la Xunta de Galicia

**D<sup>a</sup> Trinidad Jiménez García-Herrera**

Ministra de Sanidad y Política Social

**D<sup>a</sup> Elena Espinosa Mangana**

Ministra de Medio Ambiental, Medio Rural y Marino

**D. Agustín Hernández Fernández de Rojas**

Conselleiro de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras

**D<sup>a</sup> Pilar Farjas Abadía**

Conselleira de Sanidade

**Ilmo. Sr. D. Salvador Fernández Moreda**

Presidente de la Excma. Diputación Provincial de A Coruña

**D. Ildfonso Hernández Aguado**

Director general de Salud Pública y Sanidad Exterior  
Ministerio de Sanidad y Política Social.

**D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Jesús Rodríguez de Sancho**

Directora general de Calidad y Evaluación Ambiental  
Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino

**D. Justo de Benito Basanta**

Secretario general de Calidad y Evaluación Ambiental  
Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras

**D<sup>a</sup> Sagrario Pérez Castellanos**

Directora general de Salud Pública y Planificación  
Consellería de Sanidade

**D. José Vicente Martí Boscà**

Presidente de la Sociedad Española de Sanidad Ambiental

**D. Benjamín Sánchez Fernández Murias**

Presidente de Honor la Sociedad Española de Sanidad Ambiental

**D<sup>a</sup> Carmen Riobos Regadera**

Presidente de Honor la Sociedad Española de Sanidad Ambiental

SOCIEDAD ESPAÑOLA



DE SANIDAD AMBIENTAL

## COMITÉ ORGANIZADOR

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Presidente:</b> | Ángel Gómez Amorín  |
| <b>Tesorero:</b>   | Manuel Porto Porto  |
| <b>Vocales:</b>    | José Jesús Guillén Pérez<br>Francisco José Peña Castiñeira<br>Isabel Marín Rodríguez<br>Guadalupe Martínez Juárez<br>José Gil de Bernabé Sánchez<br>Inés Mato Naveira<br>Silvia Suárez Luque<br>Julia González-Zaera Barreal<br>José Francisco Alonso Picón<br>Ricardo Iglesias García<br>María Jesús Pérez Pérez |

## COMITÉ CIENTÍFICO

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Presidente:</b>     | José M <sup>a</sup> Ordóñez Iriarte   |
| <b>Vicepresidenta:</b> | Rosalía Fernández Patier  |
| <b>Secretario:</b>     | Emiliano Aránguez Ruiz  |
| <b>Vicesecretaria:</b> | Covadonga Caballo Diéguez   |
| <b>Vocales:</b>        | Rogério Nunes<br>José Jesús Guillén Pérez<br>Guadalupe Martínez Juárez<br>Antonio Segura Fragoso<br>Saúl García Dos Santos<br>Elisa Gómez Campoy<br>Juan Miguel Barros Dios<br>Vicente Pérez Muñuzurri<br>José Frutos García García<br>Montserrat González Estecha<br>María Morales Suárez-Varela<br>Antonio López Lafuente<br>Eduardo de la Peña de Torres |

## PRESENTACIÓN

Nos complace presentaros el X Congreso Español y I Iberoamericano de Sanidad Ambiental, organizado por la Sociedad Española de Sanidad Ambiental (SESA) en colaboración con la Consellería de Sanidade, de la Xunta de Galicia, que, bajo el lema “LA INNOVACIÓN: INSTRUMENTO PARA LA SANIDAD AMBIENTAL”, se celebrará del 28 al 30 de octubre en la ciudad de A Coruña. La primera novedad que queremos reseñar es la de que este congreso es el I Iberoamericano. SESA quiere tender puentes profesionales y, por qué no, afectivos, con todos aquellos compañeros que en Iberoamérica trabajan en el mundo de la sanidad ambiental, peleando por minimizar los factores de riesgos ambientales.

Como siempre, SESA pretende configurar un programa científico que resulte atractivo y que responda al interés y a las necesidades, tanto de los socios como de la sociedad en general. En este X Congreso Español y I Iberoamericano se abordarán todo un conjunto de retos que se nos están ya planteando y otros que se dibujan en el cercano horizonte. De qué herramientas disponemos para abordar los problemas sanitario-ambientales, cómo influye la planificación del territorio en la salud, el estado del conocimiento de los problemas ambientales más clásicos, pero no por ello menos relevantes, las radiaciones naturales y el cambio climático. Todo ello constituye uno de los vértices de este congreso.

El otro gran vértice, en el que nos apoyamos para llevar a cabo este congreso, es sin duda el conjunto de aportaciones científicas que haréis, bien en forma de comunicación oral bien en forma de comunicación en cartel, que van a contribuir a intercambiar las ricas experiencias que el día a día nos trae. Las áreas temáticas son amplias y variadas; por ello, encontraréis mesas diversas y exposiciones de carteles abundantes, que nos gustará compartir con sus autores.

Para que el edificio del X Congreso Español y I Iberoamericano se sujete con firmeza y no quede al albur de los malos vientos, falta al menos el tercer vértice. Este vértice, sin duda, es el elemento lúdico que debe presidir el encuentro: la visita guiada a la ciudad, la cena de gala, la rica cultura gastronómica de Galicia y los encuentros con amigos que hace mucho que no vemos, las promesas de frecuentarnos, conocernos y cuidarnos más, la alegría de compartir nuestro tiempo y espacio del congreso.

Poco a poco nuestra presencia como técnicos de salud pública que somos se ve más reconocida, no sólo por nuestros propios colegas de otras disciplinas como la epidemiología, la promoción o la prevención de la salud, sino también por el conjunto de ciudadanos, que a la postre es a quienes nos debemos. La Sanidad Ambiental ha empezado a dejar de ser el “cajón de sastre” que no encajaba en los otros servicios de Salud Pública, para tener cada vez más claro cuál es nuestro papel, nuestra cartera de servicios, nuestras demandas de formación.

Existe una sensibilidad social sobre el medio ambiente, existe cada vez más investigación propia autóctona y existe, por tanto, más experiencia sobre el abordaje de los problemas ambientales con repercusión en la salud. Todo ello está incidiendo de forma positiva en las instituciones, de tal forma que desde la Unión Europea se ha planteado la Estrategia Europea de Salud y Medio Ambiente; la Organización Mundial de la Salud, en su Cuarta Conferencia sobre Salud y Medio Ambiente, celebrada en Budapest, bajo el lema “El futuro de nuestros niños”, volvió a poner a éstos como población especialmente susceptible, instando a protegerles de los riesgos ambientales lanzando un plan específico, el Plan Nacional de Salud y Medio Ambiente, que el Ministerio de Sanidad y Consumo tiene redactado y que puede ser un faro que marque caminos; el desarrollo de indicadores de Salud Ambiental, que proporcionará elementos para conocer dónde estamos, cómo estamos y a dónde queremos llegar; etc.

En fin, queridos amigos y colegas. El camino de la Sanidad Ambiental se vislumbra como más cierto en este comienzo de siglo y merece la pena que nos dediquemos a la tarea. Esperamos que los contenidos del X Congreso Español y I Iberoamericano y las experiencias que de él saquéis os resulten plenamente satisfactorios.

***José Vicente Martí Boscà***  
Presidente de la SESA

***Ángel Gómez Amorín***  
Presidente del Comité Organizador

***José María Ordóñez Iriarte***  
Presidente del Comité Científico

# INFORME SOBRE LA EVALUACIÓN DE LAS COMUNICACIONES PRESENTADAS AL X CONGRESO ESPAÑOL Y I IBEROAMERICANO DE SANIDAD AMBIENTAL

## INTRODUCCIÓN

La Junta Directiva de la Sociedad Española de Sanidad Ambiental (SESA) tomó la decisión de organizar el X Congreso Español y I Iberoamericano de Sanidad Ambiental en Galicia en colaboración con la Xunta de Galicia. La ciudad elegida fue A Coruña y las fechas se fijaron para los días 28, 29 y 30 de octubre. Se contó desde el principio con la colaboración expresa de la Organización Panamericana de Salud (OPS), que además se encargó de dictar la conferencia inaugural.

A partir de ese momento se nombraron los comités, tanto el organizador como el científico.

El comité científico redactó una guía de funcionamiento del mismo, para establecer pautas que sirviesen para la mejor toma de decisiones: criterios de evaluación de las comunicaciones, derivación de las mismas a su presentación en formato oral o en cartel, organización de las sesiones de presentación, etc.

## ÁREAS TEMÁTICAS

El ámbito de la salud ambiental abarca un amplio espectro de áreas pero también de instrumentos o herramientas que quedan reflejadas en la tabla 1.

Las comunicaciones fueron remitidas informáticamente, de manera *on line* a través de la página del congreso. Los trabajos presentados tuvieron dos estructuras diferentes y cada una de ellos se organizaba en unos apartados concretos.

- Trabajo de investigación: introducción, objetivos, material y métodos, resultados y conclusiones.
- Experiencias: finalidad, características, resultados y conclusiones.

Se establecieron las siguientes normas para preparar los resúmenes de las comunicaciones:

- El número total de autores no sería mayor de seis y estarían identificados por apellidos e iniciales del nombre.
- No se admitían tablas ni gráficos en el resumen.
- El resumen debería tener una extensión máxima de 350 palabras.
- Sólo se podría presentar un trabajo por persona inscrita y en caso de ser coautor de otro trabajo, obligatoriamente otro de los coautores debería estar inscrito en el X Congreso Español y I Iberoamericano de Sanidad Ambiental.
- El comité científico se encargó de la valoración y selección de los trabajos, procediendo a la notificación del resultado antes del 10 de septiembre de 2009.

TABLA 1. **Áreas temáticas de las comunicaciones**

---

|   |
|---|
| Evaluación y gestión del riesgo   |
| Ciudades saludables y sostenibles, Agenda Local 21                        |
| Cambio climático. Temperaturas extremas                                   |
| Radiaciones   |
| Ruido   |
| Calidad del aire ambiente   |
| Calidad de ambientes interiores   |
| Epidemiología e indicadores ambientales                                   |
| Calidad del agua  |
| Desalación y reutilización del agua                                       |
| Materiales en contacto con el agua  |
| Legionelosis  |
| Cianobacterias  |
| Organismos modificados genéticamente                                      |
| Productos químicos. Seguridad química                                     |
| Biocidas  |
| Fitosanitarios  |
| Salud laboral. Higiene industrial   |
| Alteraciones endocrinas   |
| Toxicología ambiental   |
| Toxicología clínica. Toxicovigilancia                                     |
| Tratamiento, eliminación, valorización y evaluación de residuos orgánicos |
| Gestión de residuos sanitarios  |
| Efluentes y lodos de depuradoras  |
| Seguridad alimentaria   |
| Zoonosis  |
| Medio ambiente hospitalario   |
| Derecho y medio ambiente  |
| Control y aseguramiento de la calidad en laboratorios                     |
| Sistemas de vigilancia en salud pública                                   |

---

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LAS COMUNICACIONES

El programa informático de la secretaría del congreso era tal que si no se cumplían las normas definidas, automáticamente devolvía la comunicación al autor indicándole que no había sido aceptada por incumplimiento de los criterios. Así mismo, cuando sí se cumplían estos criterios se comunicaba a los autores de forma inmediata que su comunicación había sido recibida.

Una vez aceptados los aspectos formales, se enviaba una copia de la comunicación por correo electrónico al presidente y al secretario del comité científico para que iniciasen el procedimiento de su evaluación.

Cada comunicación fue enviada a dos miembros del comité científico para su evaluación y puntuación, para lo que debían seguir los criterios que figuran en el anexo I. Los 20 puntos máximos que podía obtener una comunicación se repartían en varios apartados: claridad del resumen (0-4 puntos), originalidad del tema (0-3 puntos), diseño metodológico/características (0-7 puntos) y adecuación de las conclusiones al objetivo o finalidad (0-6).

Previamente a este proceso, cada miembro del comité científico había señalado las áreas temáticas en las que se consideraba más experto para evaluar. Además con el fin de facilitar el proceso de evaluación el secretario del comité científico había diseñado un programa informático que fue facilitado a cada uno de los miembros del comité.

Si un evaluador detectaba una comunicación con graves defectos metodológicos o conceptuales lo comunicaba expresamente al presidente del comité científico que junto con el secretario valoraron la posibilidad de subsanación inmediata o rechazo definitivo.

Se propuso una puntuación mínima que segregó las comunicaciones en aceptadas o rechazadas. Con el conjunto de puntuaciones recibidas, el presidente y el secretario elevaron al resto del comité las comunicaciones que habían sido aceptadas. Las comunicaciones rechazadas fueron comunicadas a sus autores motivando las causas por las que no habían sido aceptadas.

Los componentes del comité científico se abstuvieron de evaluar trabajos propios o de miembros de su mismo equipo de trabajo, para evitar lo que se denominan conflictos de intereses.

Tras su aceptación, las comunicaciones se clasificaron en comunicaciones orales y comunicaciones en formato de cartel.

El comité científico las agrupó por contenidos y les asignó una mesa, con el día y hora para su presentación. También el comité científico elevó a la Junta Directiva de la Sociedad Española de Sanidad Ambiental una propuesta con los nombre del presidente y relator de cada una de las mesas.

El secretario del comité científico remitió esta información a la secretaría del congreso que informó al autor de la aceptación de su comunicación, el formato de aceptación, oral o cartel, y le indicó el día y la hora de su presentación.

Las comunicaciones aceptadas fueron remitidas por la secretaría del congreso al editor de REVISTA DE SALUD AMBIENTAL para la edición de un número monográfico del congreso.

## RESULTADOS

Se presentaron un total de 303 comunicaciones, de las que se aceptaron 293. Además, en dos casos, se pidió a los autores que fusionaran varios de los resúmenes presentados porque no se justificaba su división en varias comunicaciones.

La tabla 2 recoge la información de las comunicaciones aceptadas. De un total de 293 comunicaciones aceptadas, 90 (30,6%) fueron seleccionadas para ser presentadas en formato oral. El resto, 203 (69,4%) lo fueron en formato cartel. Este número de comunicaciones aceptadas es mayor que el que tuvo lugar en el VIII Congreso realizado en Toledo (218) y menor que el del IX Congreso realizado en Sevilla (349)

En las figuras 1 y 2 se pueden ver el número y procedencia de las comunicaciones aceptadas. Galicia, Madrid y Andalucía, en ese orden, son las comunidades autónomas que más comunicaciones presentan. En el epígrafe España se han recogido las comunicaciones procedentes de otros organismos como ministerio, asociaciones, universidades... Llama la atención la no representación de algunas comunidades autónomas: Asturias, Extremadura y La Rioja.

Por el contrario, se han recibido un total de 15 comunicaciones procedentes del extranjero: Estados Unidos, Reino Unido, Portugal, y de países latinoameri-

**TABLA 2. Comunicaciones recibidas y formato**

| Químicos usados en superficies para bajo o intermedio nivel de desinfección |            |
|---|------------|
| Orales  | 90         |
| Carteles  | 203        |
| <b>Total</b>  | <b>293</b> |

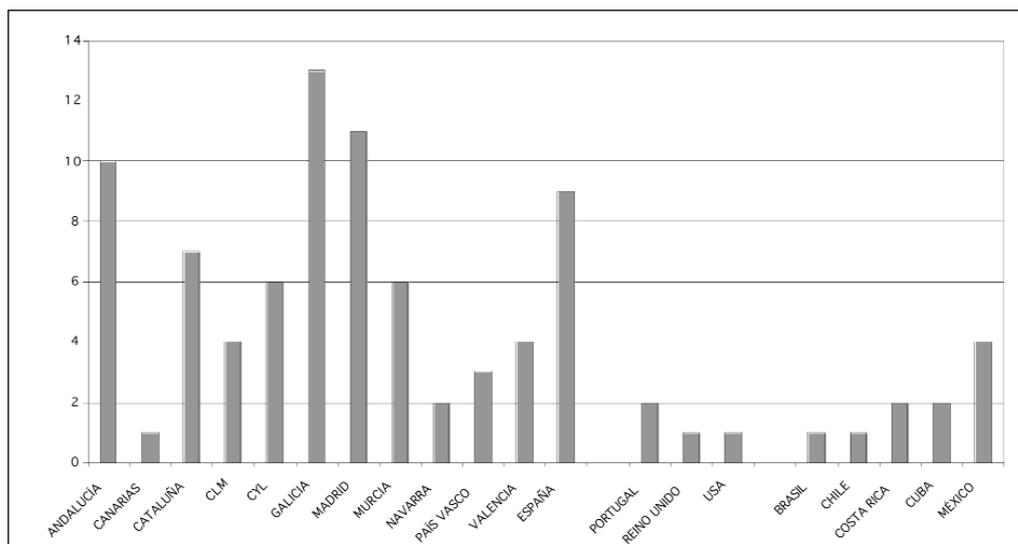


FIGURA 1. Número y origen geográfico de las comunicaciones orales aceptadas.

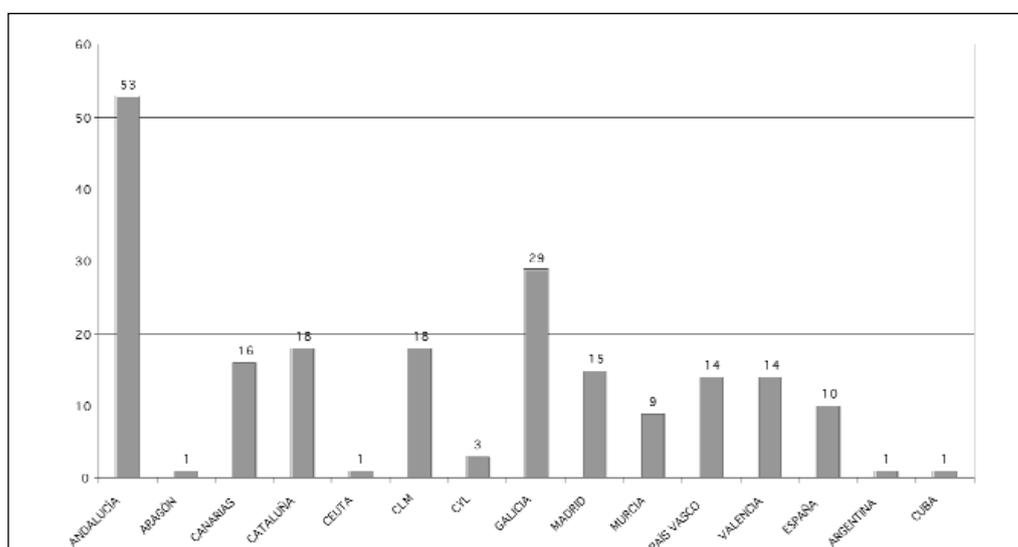


FIGURA 2. Número y origen geográfico de las comunicaciones en cartel aceptadas.

canos: México, Cuba, Chile, Argentina, Costa Rica y Brasil.

El lugar de trabajo de los autores de las comunicaciones puede verse en las figuras 3 y 4. Es la Administración de salud pública el origen de la gran mayoría de las comunicaciones tanto orales como en cartel presentadas, lo que es lógico dado que los socios de SESA proceden de forma predominante de la Administración. Le sigue a continuación la universidad, lo que puede significar que los congresos de SESA resultan atractivos a los investigadores.

El resto de instituciones están representadas en un número pequeño. Merece la pena reseñar que algunas empresas privadas cuyo objeto de trabajo está cercano a la sanidad ambiental presentan comunicaciones a los congresos de SESA quizá como una forma de hacer llegar sus productos.

En cuanto al reparto de las comunicaciones orales que como se ha comentado fueron 90, se hizo en 13 sesiones o mesas, aceptando que podían ser presentadas 5 comunicaciones por hora, teniendo en cuenta que los autores contaban con diez minutos por comunicación más el tiempo de preguntas.

En la tabla 3 se recoge la información relativa a las sesiones de comunicaciones orales. El agua de abastecimiento es el área con mayor número de comunicaciones, 14 seguido de los sistemas de vigilancia, 13 y la epidemiología ambiental 12. Las menos representadas son las aguas recreativas y trabajo con la comunidad. Bajo este epígrafe, trabajando con la comunidad, se han agrupado aquellas comunicaciones que refieren bien investigaciones bien experiencias desarrolladas con la comunidad. Algunos temas hablan de la violencia, otras de intervenciones comunitarias en la enseñanza de la salud ambiental, otras tiene que ver

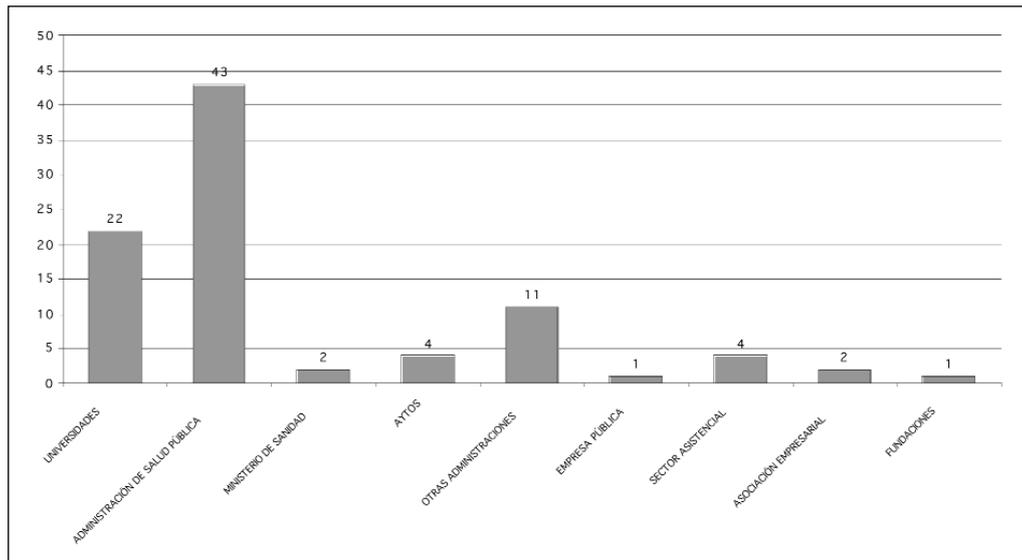


FIGURA 3. Lugar de trabajo de los autores de las comunicaciones orales.

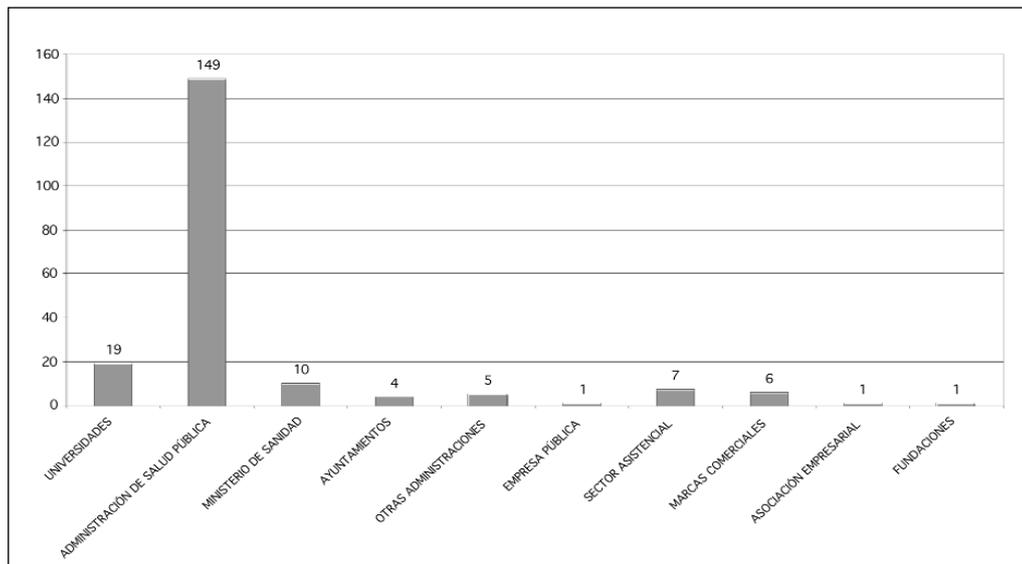


FIGURA 4. Lugar de trabajo de los autores de las comunicaciones en cartel.

con formación universitaria en materia de salud ambiental, etc.

En cuanto a las comunicaciones en cartel, en la tabla 4 se recoge la información de las mesas o sesiones en que se agruparon las mismas. Hubo un total de 19 mesas para las 203 comunicaciones; aceptando que el tiempo de defensa era de tres minutos se estableció el ratio de 12 comunicaciones por horas, dejando así espacio para preguntas.

Las comunicaciones sobre aguas de abastecimiento, con 43, y las de legionelosis, con 40, son las áreas más ampliamente representadas. Le siguen las aguas recreativas, con 22, la epidemiología ambiental y los biocidas, con 14. Los menos representados con los suelos y aguas residuales, con 7, y trabajando con la comunidad, con 9.

## PREMIOS

La Junta Directiva de SESA estableció unos premios para las mejores comunicaciones tanto orales como en forma de cartel y dejó que fuese el comité científico quien estableciese los criterios de concesión. En el anexo II se recoge el conjunto de premios establecidos.

El proceso completo de valoración para otorgar los premios a los trabajos presentados incluye, por una parte, la evaluación de los resúmenes realizada de acuerdo a los criterios establecidos en el anexo I y, por otra, la evaluación de la presentación en el congreso. Para ello, los miembros del comité científico deberán seguir los criterios de evaluación recogidos en el anexo III, rellenando para cada comunicación el for-

**TABLA 3. Distribución de comunicaciones orales aceptadas por área temática**

| Área temática                   | N         | %          |
|---------------------------------|-----------|------------|
| Sistemas de vigilancia          | 13        | 14,4       |
| Biocidas                        | 8         | 8,9        |
| Legionelosis                    | 7         | 7,8        |
| Aguas de abastecimiento         | 14        | 15,5       |
| Contaminación atmosférica       | 7         | 7,8        |
| Ambientes interiores            | 8         | 8,9        |
| Epidemiología ambiental         | 12        | 13,3       |
| Toxicología y seguridad química | 9         | 10         |
| Aguas recreativas y residuales  | 6         | 6,7        |
| Trabajando con la comunidad     | 6         | 6,7        |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>90</b> | <b>100</b> |

mulario elaborado. Como en el caso anterior, aquí se reparten 10 puntos en los siguientes conceptos: presentación/exposición (1-5 puntos) y calidad del diseño de la presentación (1-5 puntos). La valoración final será fruto conjunto de ambas evaluaciones (anexo I y anexo III).

Se convocará una reunión del comité científico para otorgar los premios a las mejores comunicaciones. Los premios serán entregados el viernes, después de la conferencia de clausura y justo antes de la clausura del congreso.

**TABLA 4. Distribución de comunicaciones en cartel aceptadas por área temática**

| Área temática                     | N          | %          |
|-----------------------------------|------------|------------|
| Aguas de abastecimiento           | 43         | 21,2       |
| Contaminación atmosférica         | 13         | 6,4        |
| Higiene alimentaria               | 10         | 4,9        |
| Aguas recreativas                 | 22         | 10,8       |
| Legionelosis                      | 40         | 19,7       |
| Biocidas                          | 14         | 6,9        |
| Sistemas de vigilancia            | 11         | 5,4        |
| Suelos y aguas residuales         | 7          | 3,4        |
| Trabajando con la comunidad       | 9          | 4,4        |
| Ambientes interiores              | 10         | 4,9        |
| Epidemiología ambiental           | 14         | 6,9        |
| Toxicología y sustancias químicas | 10         | 4,9        |
| <b>TOTAL</b>                      | <b>203</b> | <b>100</b> |

Los premios consisten en un diploma acreditativo del mismo y un reconocimiento material. Las comunicaciones premiadas económicamente tiene la obligación de ser publicadas en formato de artículo en REVISTA DE SALUD AMBIENTAL.

#### **Comité científico**

X Congreso Español y I Iberoamericano  
de Sanidad Ambiental

A Coruña  
Octubre de 2009

## ANEXO I

**CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LAS COMUNICACIONES**

Puntuación máxima posible 20

TÍTULO: \_\_\_\_\_

EVALUADOR: \_\_\_\_\_

TIPO DE ESTUDIO:    INVESTIGACIÓN    EXPERIENCIATIPO DE PRESENTACIÓN QUE SOLICITAN:    ORAL    CARTEL**CRITERIOS DE VALORACIÓN:****Claridad del resumen presentado (de 0 a 4)**

- El resumen presentado es claro y conciso de tal forma que se entiende perfectamente lo que el autor/autores pretenden comunicar.

**Originalidad del tema (de 0 a 3)**

- Si el tema es novedoso se considerará la máxima puntuación, si es un tema muy tratado y conocido recibirá la mínima.

**Diseño metodológico/características ( de 0 a 7)**

- Adecuación de la metodología o características de la investigación o experiencia respectivamente a los objetivos que se pretende alcanzar.
- La magnitud y representatividad de la experiencia relatada debe ser suficiente.
- El diseño y tratamiento estadístico si lo hay debe ser correcto.

**Adecuación de las conclusiones al objetivo o finalidad (de 0 a 6)**

- Las conclusiones deben responder al objetivo planteado.

PUNTUACIÓN FINAL: \_\_\_\_\_ Puntos

PROPUESTA DEL EVALUADOR: COMUNICACIÓN: \_\_\_\_\_ ORAL;  
CARTELMOTIVOS POR LOS QUE DEBE SER RECHAZADA (EN SU CASO):  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## ANEXO II

**PROPUESTA DE PREMIOS A LAS COMUNICACIONES**

- Los premios no podrán quedar desiertos.
- El Comité Científico vistas las comunicaciones presentadas podrá proponer accésits en cada uno de los tipos de premios.

**Premio a la mejor comunicación Oral.**

400 euros Diploma y Publicación del artículo en la revista tras revisión por pares.

**2º Premio a la mejor comunicación Oral.**

300 euros Diploma y Publicación del artículo en la revista tras revisión por pares.

**Premio a la mejor comunicación en Cartel.**

400 euros Diploma y Publicación del artículo en la revista tras revisión por pares.

**2º Premio a la mejor comunicación Cartel.**

300 euros Diploma y Publicación del artículo en la revista tras revisión por pares.

**Premio a la Mejor comunicación de experiencias.**

300 euros Diploma y Publicación del artículo en la revista tras revisión por pares.

**Premio a la Mejor Comunicación Gallega.**

300 euros Diploma y Publicación del artículo en la revista tras revisión por pares.

## ANEXO III

**HOJA DE EVALUACIÓN DE COMUNICACIÓN ORAL/CARTEL**

(A cumplimentar por el comité científico)

Mesa \_\_\_\_\_

Título \_\_\_\_\_

Puntuación obtenida en la selección previa (máximo 20 puntos) Puntos \_\_\_\_\_

**A. Presentación/Exposición (de 1 a 5)**

En las comunicaciones orales se tendrá en cuenta la capacidad de síntesis de lo presentado, la capacidad de transmitir lo que se quiere expresar y la facilidad de comunicación.

En los carteles se tendrá en cuenta si ha resumido adecuadamente lo que se quería transmitir y la defensa de la comunicación en la visita.

Puntos \_\_\_\_\_

**B. Calidad del diseño de la presentación (de 1 a 5)**

Se tendrá en cuenta la estructura general de la presentación, el diseño de las diapositivas, fondos empleados, tamaños de letra, claridad de los gráficos, tablas y figuras....

En los carteles se tendrá en cuenta, además de lo anterior, el diseño general del cartel y la facilidad para leer y comprender la información.

Puntos \_\_\_\_\_

**Puntuación total obtenida (suma de Previa + A+ B)**¿La comunicación oral/cartel tiene algún error o defecto que la descalificaría para la obtención de un premio?  
\_\_\_\_\_¿Desea hacer alguna consideración sobre la comunicación/cartel?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# X CONGRESO ESPAÑOL Y I IBEROAMERICANO DE SANIDAD AMBIENTAL

## O-1

### SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

Durval M, Costa L, Mendes P, Duro, H.  
*Unidade de Saúde Pública Arnaldo Sampaio*

#### FINALIDADE

O Sistema de Informação em Saúde Pública - SISP da Região de Lisboa tem como finalidade garantir a monitorização da situação de saúde da população, das condicionantes de saúde, incluindo as ambientais, e simultaneamente monitorizar os programas e projectos de saúde ambiental e comunitários da responsabilidade da saúde pública; monitoriza ainda as actividades dos serviços e profissionais numa óptica de eficiência e qualidade.

#### CARACTERÍSTICAS

O SISP funciona em ambiente web. Funciona como uma plataforma onde se cruzam dados provenientes das actividades dos próprios serviços de saúde pública, com dados epidemiológicos produzidos nos Cuidados Primários e hospitalares. As informações podem ser apresentadas em forma de gráfico, relatório descritivo ou localização geográfica.

Monitoriza ainda os programas de saúde ambiental, nomeadamente, água para uso humano, estabelecimentos alimentares, resíduos urbanos e hospitalares, riscos sanitários ambientais, estabelecimentos de saúde, escolas, etc.

Através da consulta das bases nacionais do Instituto de Estatística, adequa os dados populacionais à área em estudo.

Através das grelhas de análise da qualidade sanitária de cada estabelecimento ou área em observação podemos acompanhar a eficácia da nossa intervenção pela redução das não conformidades.

O SISP efectua o acompanhamento dos programas sejam eles de saúde ambiental, intervenção comunitária, ou gestão dos serviços, através das actividades e resultados e dos tempos de execução pelo que dispõe de um cronograma de acompanhamento de cada programa ou projecto. O SISP tem articulado um sistema de gestão documental pelo que permite uma execução de toda a actividade técnica e administrativa do serviço através da sua utilização. É possível uma avaliação das actividades do serviço e dos profissionais de forma sistemática, não só em termos de produção mas de eficiência e qualidade.

O SISP produz uma agenda para cada profissional que é preenchida a partir das actividades nos programas, projectos e processos.

#### RESULTADOS E CONCLUSÕES

O SISP está a funcionar em sistema experimental há pouco mais de um mês pelo que os resultados são, sobretudo, os da satisfação dos profissionais, que passaram a ter disponível uma ferramenta muito poderosa de análise da situação de saúde.

Permite alterar o paradigma organizacional por disponibilizar informação e permitir a avaliação de forma equitativa na organização

## O-2

### USO DE INDICADORES SUBNACIONALES PARA MEJORAR LA SALUD AMBIENTAL EN EUROPA

Carroquino Salto MJ, Posada de la Paz M  
*Instituto de Salud Carlos III*

#### INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información de salud y ambiente existentes (ENHIS, ECHIM, ECHI) facilitan la evaluación de la salud de la población a escala nacional y permiten la comparación entre distintos países. Sin embargo, a menudo es necesario desarrollar políticas e intervenciones dirigidas a grupos de población que comparten características comunes tales como el lugar de residencia (rural, industrial) o accesibilidad a los sistemas de salud. Este proyecto pretende desarrollar un sistema de indicadores de relación salud y medio ambiente que complemente los sistemas nacionales, permitiendo la evaluación y comparación del estado de salud y sus determinantes entre distintas regiones europeas.

#### OBJETIVOS

En esta comunicación se presenta el proyecto Use of Subnational Indicators to Improve Public Health in Europe (UNIPHE). El objetivo de este proyecto es desarrollar un sistema de monitorización basado en indicadores existentes a escala subnacional, que permitan la comparación del estado de salud y sus determinantes entre las distintas regiones de los países participantes.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Se partirá del conjunto de indicadores ENHIS, para estudiar su viabilidad a escala subnacional en los países participantes. Además, se proponen nuevos indicadores de salud y medio ambiente, y

contexto socioeconómico, los cuales serán también evaluados. Cada indicador será evaluado basándose en un conjunto de criterios que incluirán: cobertura geográfica, disponibilidad de datos, nivel de desagregación, frecuencia de actualización, etc. Se desarrollarán métodos para la recogida de datos y se elaborará una metodología para realizar comparaciones regionales.

## RESULTADOS

El resultado será un sistema estandarizado de integración de información de salud y medio ambiente a escala regional en Europa. Este sistema facilitará la comparabilidad del estado de salud y ayudará a identificar políticas e intervenciones que producen efectos positivos sobre la salud pública, permitiendo que las acciones y políticas efectivas en una región puedan ser transferidas a otras regiones. Más aún, contribuirá a la prioridad de la Unión Europea de detectar y reducir desigualdades de salud entre regiones europeas, así como a la capacitación en el desarrollo de políticas de salud pública y promoción de la salud.

## FINANCIACIÓN

EU DG SANCO 2008 1304.

### O-3

#### PANEL DE INDICADORES DE SALUD AMBIENTAL EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Ribes Ripoll MA, Díez Gañán L, López Carrasco L, Sánchez Moreno MJ, Cámara Díez E, Cervigón Morales P  
*Observatorio de Alimentación, Medio Ambiente y Salud. Dirección General de Ordenación e Inspección. Comunidad de Madrid*

## INTRODUCCIÓN

Tanto la Unión Europea como la Organización Mundial de la Salud vienen trabajando conjuntamente desde hace unos años en el desarrollo de indicadores de salud ambiental, mediante el proyecto European Environment Health Information System (ENHIS), que pueden contribuir a mejorar el conocimiento del conjunto de factores de riesgo de origen ambiental en el ámbito que se apliquen. Al ser indicadores perfectamente definidos, sirven para comparar con otros países y con las comunidades autónomas.

## OBJETIVOS

Los objetivos del Panel de Indicadores de Salud Ambiental del Observatorio de Alimentación, Medio Ambiente y Salud, de la Consejería de Sanidad, de la Comunidad de Madrid, son conocer los valores de los indicadores de salud ambiental más relevantes y disponer de una herramienta ágil para la monitorización y el diagnóstico integral de la salud ambiental en la Comunidad de Madrid.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En el marco de una estrecha colaboración con otros servicios, tanto de la propia Consejería de Sanidad como con otros departamentos e instituciones, se ha creado un grupo de trabajo que está estudiando la viabilidad de disponer información de los 42 indicadores

ENHIS (26 básicos y 16 ampliados). Además, se han incorporado otros indicadores que son relevantes. Para cada indicador se confecciona una ficha, se obtiene la información, se grafica, se elaboran mapas y se realiza un análisis de la información.

Los indicadores corresponden a toda o parte de la cadena emisión-inmisión-exposición-dosis-efecto-acción, de cada uno de los factores de riesgo ambiental considerados.

## RESULTADOS

Aunque todavía en fase de elaboración, actualmente se cuenta con parte de la información de los siguientes epígrafes: calidad del aire (contaminación atmosférica y polen), calidad del agua y saneamiento, radiaciones (ultravioleta, campos electromagnéticos y temperaturas), vivienda, seguridad química, industria especialmente contaminante y zoonosis.

## CONCLUSIONES

La elaboración de indicadores de salud ambiental constituye una buena herramienta que permite dibujar la situación de los riesgos de salud ambiental como de sus efectos, conocer la situación de nuevos riesgos, comparar con otras áreas geográficas, establecer criterios para la acción y permitir conocer su evolución en el tiempo.

### O-4

#### DISEÑO DEL OBSERVATORIO DE ALIMENTACIÓN, MEDIO AMBIENTE Y SALUD DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Fúster F, Marino E, Ribes MA, Bardón R, Aránguez E, Ordóñez JM  
*Subdirección General de Sanidad Ambiental y Epidemiología. Dirección General de Ordenación e Inspección. Comunidad de Madrid*

## FINALIDAD

El Observatorio de Alimentación, Medio Ambiente y Salud se enmarca como una nueva unidad de la estructura de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid, dependiente de la Subdirección General de Sanidad Ambiental y Epidemiología, de la Dirección General de Ordenación e Inspección. Esta Consejería realiza desde hace años actuaciones de análisis, seguimiento y comunicación de factores de riesgo ambientales, habiéndose consolidado muchos de los sistemas de vigilancia puestos en marcha, como el Sistema de Vigilancia de Contaminación Atmosférica, de Extremos Térmicos, Red Palinológica, información ante alertas por ozono, etc.

No obstante, parece oportuno dotarse de nuevos instrumentos que permitan hacer un seguimiento global de la evolución y tendencias de parámetros ambientales con interés en salud, profundizar en los más relevantes y acercar aún más la información al ciudadano y a los profesionales.

## CARACTERÍSTICAS

Este observatorio se ha proyectado en el marco de un panel de expertos en alimentación y salud am-

biental, en gestión y diseño de sistemas de información, indicadores de salud pública y estudios de investigación social. La metodología ha consistido en reuniones de trabajo, tormentas de ideas, revisiones bibliográficas y búsqueda de información relacionada.

### RESULTADOS

Se han formulado cuatro objetivos básicos, diversas actividades y una metodología de trabajo basada en la colaboración con diferentes unidades administrativas de la Consejería de Sanidad (áreas de epidemiología, sanidad ambiental, calidad y seguridad alimentaria, etc.) e instituciones externas como la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, universidades, ayuntamientos, sociedades científicas, etc.

Los objetivos básicos son:

- Profundizar en el conocimiento de factores ambientales que afectan a la salud a través de datos o estudios.
- Crear un panel de indicadores de alimentación y salud ambiental
- Elaborar un barómetro de percepción sobre alimentación y salud ambiental.
- Difundir la información generada por diversos medios, entre otros mediante la elaboración de un diagnóstico de situación de la alimentación, el medio ambiente y la salud.

### CONCLUSIONES

El Observatorio de Alimentación, Medio Ambiente y Salud se ha diseñado para ofrecer una visión integral de la situación y evolución de la salud ambiental en la Comunidad de Madrid y llegar a convertirse en un instrumento eficaz que contribuya a planificar y definir estrategias en esa materia.

### O-5

#### **OBSERVATORIO AMBIENTAL Y DE RESPONSABILIDAD SOCIAL EN EL ÁMBITO SANITARIO (OMARS)**

Blanco García MG, González Callejas MJ  
*Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada*

OMARS es una iniciativa pionera en el sector sanitario, definida bajo los requerimientos actuales del desarrollo medioambiental y la mejora continua. Este observatorio refleja el carácter innovador del Sistema Sanitario Público de Andalucía. OMARS surgió como una organización *multi-stakeholder* en la que participan hospitales públicos españoles, la Fundación de Investigación Sanitaria de Andalucía Oriental, y un grupo de empresas suministradoras del sector sanitario.

El OMARS se ha convertido en una plataforma de búsqueda y transferencia de conocimiento sobre buenas prácticas ambientales y de responsabilidad social de aplicación en el sector sanitario. El objetivo de este trabajo es presentar las principales líneas de trabajo de OMARS desde su creación. La actividad actual de OMARS se centra en cuatro grandes proyectos: la publicación de un boletín de buenas prácticas ambientales, la contribución de la telemedicina en la reduc-

ción de emisiones de CO<sub>2</sub>, la reducción de tensioactivos en las aguas residuales hospitalarias, y la sustitución de bolsas de basura de plástico por bolsas de fécula de patata o maíz.

Fruto de la colaboración entre el sector público y privado, OMARS se ha revelado como un instrumento eficaz al servicio de la difusión de prácticas medioambientales de carácter innovador en el sector sanitario. Al igual que ocurre en el ámbito productivo la innovación y el cambio tecnológico no procede exclusivamente de la investigación, sino que la fase de experimentación y difusión de prácticas exitosas constituye un elemento clave para el aprovechamiento de las externalidades positivas que genera cualquier tipo de innovación.

### O-6

#### **RED DE VIGILANCIA DE LA FAUNA SILVESTRE DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

Iriso Calle A, Medina Blanco G, Reinares Ortiz de Villajos, Sevillano Fernández O, Escacena Sainz C, Benítez Jiménez P

*Sección de Zoonosis y Riesgos Biológicos. Servicio de Sanidad Ambiental. Comunidad de Madrid*

### FINALIDAD

El Servicio de Sanidad Ambiental, de la Consejería de Sanidad, de la Comunidad de Madrid, ha puesto en marcha una red para la vigilancia de la fauna silvestre, mediante la que se pretende evaluar su papel en la epidemiología de las zoonosis de mayor importancia en salud pública, establecer estrategias de intervención y contribuir a la detección temprana de estas enfermedades.

### CARACTERÍSTICAS

La red de vigilancia está organizada en dos sistemas de vigilancia, pasiva y activa.

La vigilancia pasiva incluye el seguimiento de la mortalidad de la fauna silvestre y la recogida, en su caso, de muestras de los animales muertos para su análisis. Para ello, se ha diseñado una ficha de mortalidad y se ha establecido un protocolo de actuación ante situaciones de mortalidad significativa.

La vigilancia activa se centra en el estudio de las poblaciones de vectores implicados en la transmisión de zoonosis y en la toma de muestras de animales capturados en cacerías y actuaciones de control poblacional.

Esta red se ha creado con la colaboración de la Dirección General de Medio Ambiente y el Cuerpo de Agentes Forestales. También participa el SEPRONA, Patrimonio Nacional, la Federación Madrileña de Caza, ayuntamientos y asociaciones de cazadores.

Para la realización de los análisis se cuenta con el Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria, de la Universidad Complutense de Madrid y el apoyo del Centro Nacional de Microbiología, del Instituto de Salud Carlos III.

### RESULTADOS

Durante 2008 y 2009 se está consolidando la organización de la red de vigilancia y se han identificado zoonosis en muestras procedentes de lagomorfos, zorros, jabalíes y garrapatas.

En el año 2009 se han ampliado estas actuaciones con la vigilancia en rumiantes y se está realizando un estudio de la población de garrapatas en tres áreas biogeográficas de la región.

Se va a crear un banco biológico para la conservación de las muestras.

#### CONCLUSIONES

Los sistemas de vigilancia en fauna silvestre constituyen un novedoso instrumento de intervención en salud pública dirigido al control de zoonosis, que requiere una colaboración estrecha con las instituciones que participan en la gestión del medio natural.

#### O-7

##### **SISTEMA DE INTERCAMBIO RÁPIDO DE INFORMACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS (SIRIPQ): ALERTA DE INTOXICACIÓN POR DIMETILFUMARATO**

Vázquez Cortizo M, Caballo Diéguez C, Martín de Dios E, Crespo Ortega I, Martínez Caballero M, Carreras Vaquer F

*Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral. Ministerio de Sanidad y Política Social*

#### FINALIDAD

Dar a conocer la participación conjunta de redes de alerta de carácter nacional, tras la notificación por la comunidad autónoma de Murcia de dos casos de dermatitis alérgica por la utilización de DIMETILFUMARATO como antifúngico en zapatos de origen chino.

#### CARACTERÍSTICAS

La utilización en muebles y calzado de la sustancia dimetilfumarato tiene fines antifúngicos. Esta sustancia no está autorizada como biocida en la Unión Europea, Se considera nociva por vía dermatológica, irritante para la piel a concentraciones muy bajas y tiene riesgo de producir lesiones oculares.

Su utilización como antifúngico en zapatos y sofás, ha supuesto según los datos disponibles la afectación de 62 personas. De los cuales 55 son mujeres, que se corresponde con un 65.47%. Los hombres afectados son 7, que corresponde a un 8.34%, con edades comprendidas entre los nueve meses y los doce años.

#### RESULTADOS

La Subdirección General de Sanidad Ambiental, comunica a través del SIRIPQ, a todos los puntos de contacto de las comunidades autónomas para iniciar las actuaciones en el marco de Red Nacional de Vigilancia, Inspección y Control de Productos Químicos.

Así mismo se comunicó al Instituto Nacional de Consumo, que a través de Sistema de Alerta Rápida para los Productos Peligrosos, RAPEX, gestionó las actuaciones relacionadas con la comercialización de productos dirigido a los consumidores.

Por otra parte se comunicó al Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias (CCAES) para la coordinación con los sistemas de vigilancia epidemiológica de las comunidades autónomas.

#### CONCLUSIONES

En esta alerta confluyeron actuaciones de tres redes de alerta el SIRIPQ relacionada con los aspectos de sanidad ambiental, el RAPEX para los aspectos relacionados con los consumidores y el CCAES para la coordinación de los sistemas de vigilancia, relacionados directamente con sistema asistencial, especialmente a los servicios de urgencias y dermatológicos

Con la utilización de todas estas redes en esta alerta se ha potenciado y complementados las actuaciones de cada una de las partes, sin que se haya detectado solapamiento en cada una de sus acciones.

Se considera conveniente incrementar los mecanismos de coordinación entre este tipo de redes de alerta para incrementar sinergias entre ellas.

#### O-8

##### **EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE ETIQUETADO EXIGIDOS POR EL REGLAMENTO (CE) 648/2004, EN DETERGENTES Y LIMPIADORES COMERCIALIZADOS POR LAS EMPRESAS INSCRITAS EN LA CLAVE 37 DEL REGISTRO GENERAL SANITARIO DE ALIMENTOS EN LA PROVINCIA DE A CORUÑA**

Álvarez Molares M<sup>1</sup>, Fente López MV<sup>1</sup>, Malvido Pousada FJ<sup>1</sup>, Muiño Domínguez M<sup>1</sup>, Rodríguez Ramos A I<sup>1</sup>, Martínez Calvo AV<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Inspección farmacéutica de Saúde Pública, Zona de A Coruña*

<sup>2</sup>*Subdirector Xeral de Inspección, Auditoría y Acreditación, Xunta de Galicia*

#### INTRODUCCIÓN

Los detergentes y limpiadores están regulados por el Reglamento (CE) 648/2004 (Reglamento), sobre detergentes, aunque permanece también en vigor el R.D. 770/1999, que se aplica con carácter supletorio.

El Programa de Control Sanitario de Productos Químicos, de la comunidad autónoma de Galicia prevé, en 2009, el inicio de actuaciones sobre los detergentes y limpiadores comercializados por las empresas inscritas en la clave 37 del Registro General Sanitario de Alimentos (RGSA).

#### OBJETIVOS

Caracterizar los incumplimientos de los criterios específicos de etiquetado exigidos por el Reglamento en los productos comercializados por las empresas referidas.

Diseñar un protocolo de inspección para dichos productos.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Se solicitó la colaboración de las empresas inscritas en la clave 37 del RGSA a nivel provincial, acordando que las deficiencias de carácter leve se comunicarían para su corrección. De observar deficiencias graves se actuaría de inmediato.

Se estudiaron las etiquetas, fichas de datos de seguridad (FDS) y fichas técnicas (FT) de 185 productos, proporcionadas por 9 de las 19 empresas inscritas. Se evaluó el cumplimiento del artículo 11 del reglamento, con excepción de las exigencias de clasificación y etiquetado sobre sustancias y preparados peligrosos (art. 11.1 del reglamento).

### RESULTADOS

El 82% de los productos presenta al menos un incumplimiento, un 85% de los mismos por deficiencias en la información sobre composición y el 15% restante por no figurar los datos del fabricante o los necesarios para solicitar la hoja informativa de ingredientes para fines médicos o las instrucciones de uso y precauciones especiales a observar en la utilización del producto.

### CONCLUSIONES

La mayoría de los productos estudiados son de uso profesional, lo cual les exime de algunas indicaciones en el etiquetado siempre que se proporcione información equivalente mediante FDS o FT. No obstante, en la mayoría de dichas FDS se indican únicamente las sustancias que contribuyen a la peligrosidad del preparado, lo cual condiciona el elevado porcentaje de incumplimientos sobre la información de la composición.

El trabajo realizado ha permitido el desarrollo de un protocolo y una guía de inspección específicos y el inicio de las actuaciones conducentes a la corrección de las deficiencias.

## O-9

### UTILIDAD DE LOS PICTOGRAMAS EN LAS ETIQUETAS DE LOS PLAGUICIDAS

Vicente Sender MC, Brandon García C, Gassó Pla J, Pérez Gonzalvo M

*Centro de Salud Pública. Unidad de Salud Laboral. Xàtiva. Generalitat Valenciana.*

### INTRODUCCIÓN

Los pictogramas son unos símbolos de riesgo que se encuentran impresos en las etiquetas de productos químicos y pretenden servir para dar una percepción instantánea del peligro que entraña su uso, manipulación, transporte y almacenamiento. La entrada en vigor del Reglamento (CE) N° 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, modifica y deroga la Directiva 67/548/CEE en la que los pictogramas se encontraban estandarizados y establecidos en la Unión Europea con un símbolo de color negro impreso en un cuadrado de color naranja. La normativa actual impone un cambio notorio en su apariencia y significado, estableciéndolos con un símbolo negro sobre fondo blanco con un marco rojo. Además, la Comunitat Valenciana se caracteriza por un elevado consumo de plaguicidas debido al tipo de cultivos existentes.

### OBJETIVOS

Evaluar la información que proporcionan los pictogramas de las etiquetas de los plaguicidas, así como su nivel de comprensibilidad por parte de los usuarios.

### MATERIAL Y MÉTODOS

- Diseño: descriptivo transversal utilizando un cuestionario autocumplimentado diseñado por equipo investigador.
- Ámbito: Departamento de Salud Xàtiva-Ontinyent.
- Población: alumnos de cursos para la obtención del carné de manipulador de plaguicidas nivel básico.

### RESULTADOS

- El 68% aplican plaguicidas de 1 a 3 días/año, 3 horas/día.
- El 35% de plaguicidas son nocivos y el 24% tóxicos.
- El 22% de aplicadores los considera poco peligrosos y el 50% sólo peligrosos.
- El 97% considera útil la presencia de pictogramas en las etiquetas.
- Más del 72% identifican el significado de los pictogramas.
- El 58% opina que son más aclaratorios los pictogramas nuevos.

### CONCLUSIONES

- A pesar de utilizar muchos plaguicidas nocivos y tóxicos, existe bajo nivel de exposición y alto de identificación del tipo de peligro que informa el pictograma.
- El grado de identificación de los nuevos pictogramas es inferior al de los anteriores.
- Paradójicamente, más de la mitad de los aplicadores opinan que los pictogramas nuevos son más aclaratorios.

## O-10

### IMPACTO DE LA CREACIÓN DEL ROESB DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA EN LA PROVINCIA DE OURENSE

González Villar AI, Calvelo Fondevila MJ, Mora Bermúdez B, Maside Novoa M, Fernández Yañez M  
*Servizo de Control de Riscos Ambientais. Departamento Territorial da Consellería de Sanidade en Ourense*

### INTRODUCCIÓN

En 2008 se publica la orden de creación del ROESB de la comunidad autónoma de Galicia. A diferencia de la normativa anterior, esta orden establece la autorización por tipo de producto, incluye la obligatoriedad de inscribirse en el ROESB a empresas que trabajan con protectores de madera, exige nuevos requisitos y regula el reconocimiento mutuo de registros entre comunidades autónomas.

### OBJETIVO

Conocer el impacto de estas exigencias entre las empresas ourensanas que se encuentren dentro del ámbito de aplicación de la orden.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se revisan todos los expedientes que han solicitado, en este departamento territorial, la inscripción en el ROESB desde la entrada en vigor de la orden hasta el 30 de junio de 2009. También se revisan los servicios que se encuentran inscritos en el ROESP dentro de las condiciones previstas en la disposición transitoria segunda.

Se utiliza como situación de partida de este trabajo otro anterior realizado por Beatriz Mora en 2007.

## RESULTADOS

Aunque en 2007 existían 11 establecimientos que realizaban almacenamiento y venta actualmente hay uno. De las 29 empresas inscritas en 2007, sólo permanecen 20. De estas 20 empresas, 17 utilizan biocidas de tipo 2, 4,8,11, 14 y 18 y 3 exclusivamente biocidas para la conservación del agua en sistemas de refrigeración. Sólo una empresa está autorizada para utilización de biocidas tóxicos y muy tóxicos. Ninguna ha solicitado autorización para el uso de tipo de producto 19. Tampoco se han inscrito ninguna de las cinco empresas que en 2007 tenían la razón social fuera de la provincia.

Se han inscrito 17 instalaciones fijas de tratamiento para utilizar exclusivamente biocidas nocivos protectores de la madera.

## CONCLUSIONES

La comercialización de productos biocidas prácticamente desaparece, surgiendo como grupo importante las instalaciones fijas con biocidas del tipo de producto 8. Al aumentar los requisitos para las empresas de servicios, las que no estaban consolidadas en el mercado no han solicitado la inscripción y las que lo han hecho, han ampliado su campo de acción y han disminuido su nivel de toxicidad

### O-11

#### **IMPLANTACIÓN DEL DECRETO 154/2009, DE 29 DE MAYO, POR EL QUE SE DESARROLLAN LOS REQUISITOS BÁSICOS PARA LA INSCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL REGISTRO OFICIAL DE ESTABLECIMIENTOS Y SERVICIOS BIOCIDAS DE LA REGIÓN DE MURCIA**

Martínez López C, Úbeda Ruiz PJ, Sevilla Bernabeu ML, Talavera Martínez F, Sánchez Pérez JF, García Miñano MC  
*Servicio de Sanidad Ambiental. Consejería de Sanidad y Consumo. Región de Murcia*

## INTRODUCCIÓN

Tras la publicación de la Orden SCO/3269/2006, por la que se establecen las bases para la inscripción y el funcionamiento del Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas (ROESB), observamos aspectos no considerados, procediendo al desarrollo de la misma.

## OBJETIVOS

Regular estos aspectos no contemplados en la norma básica estatal y los relacionados con las competencias que sobre la materia tiene atribuidas a esta comunidad autónoma estableciendo medidas complementarias para la inscripción y el funcionamiento del ROESB.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Revisión y análisis de la legislación nacional y autonómica con relación a la regulación del ROESB.

## RESULTADOS

Obligación de inscripción de: servicios de aplicación de biocidas que se realicen en tratamientos propios no corporativos y personas físicas y jurídicas que adquieran o utilicen biocidas tóxicos y muy tóxicos.

Almacén en la CARM, incluso para empresas registradas en otras comunidades autónomas con una distancia >100 km del límite de la región. El responsable técnico será titulado universitario o técnico superior o equivalente, excepto para empresas de tratamientos ambientales y de la industria alimentaria con productos nocivos. En los establecimientos y servicios biocidas no sujetos a inscripción en el registro pero que realicen tratamientos con personal propio en instalaciones propias, las condiciones del responsable técnico y del personal deberán ser las mismas que si fuera una empresa de servicios biocidas con obligación de registrarse. Entre la documentación que se debe adjuntar a la solicitud de inscripción/renovación destacan como novedad: certificados donde se concretan las actuaciones realizadas, que serán extendidas al titular de la instalación inmediatamente a la finalización del tratamiento; certificado de inscripción en el Registro Industrial; y resultados analíticos, que estarán a disposición de los responsables de la instalación tratada en un mes desde la toma de muestras. La inscripción en el registro tendrá una validez de cinco años y se añade como supuesto de cancelación la revocación por la autoridad municipal para la actividad a desarrollar o la licencia de apertura.

## CONCLUSIONES

Mejoría en las garantías de registro, la cualificación del personal técnico responsable y la información sobre los servicios realizados en la empresa.

### O-12

#### **SITUACIÓN DE LOS ASERRADEROS EN LA PROVINCIA DE A CORUÑA**

Pazo Vázquez A, Santos Expósito C, Folgueira Vázquez C  
*Servizo de Control de Riscos Ambientais.  
Departamento Territorial da Consellería de Sanidade. A Coruña*

## INTRODUCCIÓN

La Orden del 26 de mayo de 2008 de la Consellería de Sanidade, que crea el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas (ROESB) en la comunidad autónoma de Galicia y regula su funcionamiento, incorpora como novedad, entre otras, la obligatoriedad de inscripción de aserraderos que manipulen productos biocidas como protectores de madera. El plazo de inscripción finalizó el 7 de junio de 2009.

## OBJETIVO

Describir la situación higiénico-sanitaria de los aserraderos con instalación fija de tratamiento con biocidas de la provincia de A Coruña.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Tras la solicitud de inscripción en el ROESB por parte de los establecimientos, los farmacéuticos inspectores de Saúde Pública realizaron inspecciones utilizando un protocolo, elaborado por la Dirección Xeral de Saúde Pública, que incluye variables correspondientes a los cumplimientos normativos y variables descriptivas de las instalaciones fijas de tratamiento.

Se realizó un estudio descriptivo transversal utilizando el programa informático Excell 2003 para el tratamiento de los datos.

### RESULTADOS

Del total de aserraderos de la provincia de A Coaña, incluidos en el censo facilitado por la Federación Empresarial de Aserraderos y Rematantes de Maderas de Galicia, casi la mitad solicitó su inscripción en el ROESB dentro del plazo previsto.

El efecto biocida perseguido en todas las instalaciones estudiadas es el anti azulado de la madera de pino, resultando que todos los productos utilizados están registrados y bien etiquetados. En relación a otros requisitos normativos, tales como las condiciones de almacenamiento de los biocidas y la cualificación del personal aplicador/manipulador de los mismos, se observó un cumplimiento adecuado en más del 90% de los establecimientos.

Con respecto a las características estructurales y de funcionamiento de las instalaciones fijas de tratamiento no se observó una gran variabilidad.

### CONCLUSIONES

Este estudio revela una visión inicial bastante optimista del estado higiénico-sanitario de estas instalaciones nunca inspeccionadas.

Al analizar las características de estas instalaciones se concluye que sería interesante evaluar aspectos relacionados con el medio ambiente y la seguridad e higiene en el trabajo, ya que la eliminación y utilización de biocidas podría repercutir en posibles contaminaciones o accidentes derivados del uso de este tipo de instalaciones.

### O-13

#### PROBLEMÁTICA DETECTADA EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA DIRECTIVA DE BIOCIDAS (DPB) EN LAS INSPECCIONES REALIZADAS EN ANDALUCÍA

Montero Artús R, Tarancón Estrada M

*Secretaría General de Salud Pública y Participación  
Consejería de Salud. Junta de Andalucía*

### FINALIDAD

Se analizan los aspectos más problemáticos detectados en la implementación de la Directiva de Biocidas (DPB), dado que por primera vez en 2008 se inspeccionan biocidas en Andalucía desde la perspectiva de la normativa comunitaria.

### CARACTERÍSTICAS

Las novedades de este proyecto donde participan 100 profesionales y se inspeccionan 209 productos son:

- Ampliación del ámbito de trabajo en biocidas a 16 usos (TP) de los 23 definidos en la DPB (de los que sólo 7 están sujetos a registro de salud pública ROP) y a biocidas contenidos en preparados no biocidas.
- Aplicación del “uso intencionado” como herramienta para asignación de uno/varios de los 23 TP a los biocidas inspeccionados.
- Identificación de sustancias activas y evaluación de legalidad según DPB y normativa de desarrollo.

### RESULTADOS

La principal problemática detectada en estas inspecciones es:

- Asignación de “uso intencionado”

En biocidas no sujetos a ROP (22%), la asignación de usos es compleja en sustancias activas y biocidas añadidos como conservantes a formulados, porque los UI carecen de información al respecto.

- “Casos frontera” entre los TP asignables a un producto.
- Identificación de sustancias activas.

Compleja la distinción entre sustancias activas y otros componentes del preparado.

En biocidas no registrados es difícil comprobar la finalidad real de las mismas para sustancias sólo identificadas o notificadas para otros TP. Más sencilla en biocidas sujetos a ROP (78%).

- En evaluación de la legalidad de las sustancias activas, la dificultad se plantea en preparados biocidas con más de una finalidad y más de una sustancia activa.

Se elaboran listados de sustancias que documentan todos los casos expuestos.

### CONCLUSIONES

- Mientras los biocidas no estén registrados/autorizados (DPB/ROP), la compleja labor de asignación de usos e identificación de sustancias activas debe realizarse por la AC en Vigilancia/Control.
- En estos biocidas el control debería realizarse mediante aproximación caso a caso y la identificación-evaluación se simplifica en sustancias notificadas para el TP inspeccionado o incluidas en decisiones de no-inclusión.
- Es prioritario realizar inspecciones conforme a la DPB en las actuaciones ordinarias de salud ambiental.
- Es necesaria la formación de los profesionales para modificar e innovar la forma de abordar la inspección de biocidas.

### O-14

#### IMPACTO DE LA DIRECTIVA EUROPEA DE BIOCIDAS EN EL CONTROL DE PLAGAS URBANAS

Rivera Quero F, Fernández de Lezeta M, Valentín P  
*Asociación Nacional de Empresas de Control de Plagas (ANECPLA)*

La Directiva 98/8/CE, relativa a la comercialización de biocidas, incorporada a nuestro derecho mediante el Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, está teniendo como consecuencia la retirada del mercado de ciertas sustancias activas (clorpirifos, propoxur, etc.) que formaban parte de la composición de productos destinados al control de plagas, tanto en el ámbito profesional como en el doméstico.

La Asociación Nacional de Empresas de Control de Plagas (ANECPLA) ha elaborado un cuestionario que ha distribuido entre los miembros de la asociación (más de 300 empresas de servicios biocidas) cuyos re-

sultados muestran el impacto que la aplicación de Directiva Europea de Biocidas está teniendo en la prestación de los servicios profesionales de control de plagas.

#### O-15

### LA NORMA UNE 171210: UNA HERRAMIENTA DE INNOVACIÓN PARA EL CONTROL DE PLAGAS URBANAS

Fernández de Lezeta M

Asociación Nacional de Empresas de Control de Plagas (ANECPLA)

Con el desarrollo tecnológico, la actividad de la población se desarrolla cada vez con mayor frecuencia en ambientes interiores, es por ello, que la calidad de estos ambientes tiene que ser considerada prioritaria en el ámbito de la sanidad ambiental.

Por otra parte, la falta de planificación de los núcleos urbanos, los diseños no adecuados, el tránsito de pasajeros y/o mercancías, etc., propician la distribución y proliferación de especies transmisoras de enfermedades (cucarachas, mosquitos, chinches, ratas, etc.).

Teniendo en cuenta estas dos premisas, se ha desarrollado la norma UNE 171210 "Buenas prácticas en los procedimientos de desinfección, desinsectación y desratización" cuyo objetivo es establecer los procedimientos de actuación basados en la gestión integral del riesgo: control de plagas *versus* calidad ambiental.

A través de esta comunicación se dará a conocer esta norma como herramienta de innovación en el control de plagas urbanas.

#### O-16

### PREVALENCIA DE 'LEGIONELLA' EN SISTEMAS DE AGUA CALIENTE SANITARIA DE RESIDENCIAS DE MAYORES Y DISCAPACITADOS EN GALICIA EN RELACIÓN CON EL ESTUDIO DEL AÑO 2007

González García I, Porto Porto M, Mora Bermúdez B, Vázquez Sanjurjo JA, Sánchez Barral MC, Bellver Moreira P

Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación.  
Departamentos Territoriales. Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia

#### INTRODUCCIÓN

Tras el estudio de *Legionella* de 196 instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS) de Galicia en 2007, en el que la prevalencia de *Legionella pneumophila* por PCR fué de 25,6 % y por cultivo de 3,0%, siendo para cultivo de *Legionella no pneumophila* 1,5%. En 2008 se realizó un estudio en 281 residencias de Galicia de las cuales 251 eran de mayores (RM) y 30 de discapacitados (RD).

#### OBJETIVOS

Conocer la prevalencia de *Legionella* en estos circuitos, compararla con la obtenida en el estudio del

2007 y valorar el número de usuarios potencialmente expuestos.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio en estas instalaciones censadas en Galicia en 2008. El periodo de recogida de muestras: 1/10/2007-30/05/2008. El procesado de muestras se realizó primero por PCR para *L. pneumophila* seguido de cultivo. Del total de 281 muestras se determinó PCR en 209. Para cultivo de *L. pneumophila* se procesaron 277 muestras y para *L. no pneumophila* 80. Se determinó el número de usuarios de cada instalación, tomando una ocupación del 100% como referencia: RMs 17.549, RDs 1.860, total 19.409 usuarios.

#### RESULTADOS

Las tasas de prevalencia fueron: para *L. pneumophila* por PCR 5,26%, por cultivo fue de 2,16%; para cultivo de *L. no pneumophila* 3,75%. Número de usuarios de establecimientos con PCR positivo de *L. pneumophila* 1.343 (6,9% del total), en cultivo 1.062 (5,5 %) y cultivo de *L. no pneumophila* 315 (1,6%). El total de usuarios en establecimientos con positivos de cualquier tipo de *Legionella* fue 2.327 (12%).

#### CONCLUSIONES

La prevalencia por PCR es menor que la del 2007, siendo el cultivo para *L. no pneumophila* mayor que en 2007. La de *L. pneumophila* es semejante aún siendo establecimientos con personas especialmente sensibles, por lo que a la espera de otros estudios, se puede tomar esta tasa de prevalencia en cultivo de aproximadamente un 2,6% para *L. pneumophila* como representativa de los ACS en Galicia, que es satisfactoria en comparación con otros estudios. El 12% de usuarios potencialmente expuestos en establecimientos con muestras positivas, supondrá un esfuerzo en el control de los mismos.

#### O-17

### ESTUDIO DE UN CASO AISLADO DE LEGIONELOSIS MORTAL EN UN GRANJERO CON PATOLOGÍA PREVIA

Ferrer Gimeno T, García Esteban M, Irisarri Orta J, Agudo García B, Laborda Santesteban S, García Tinoco C  
Instituto de Salud Pública de Navarra

#### INTRODUCCIÓN

Describimos el caso de un granjero con una enfermedad previa que se complicó con una neumonía por *Legionella*.

#### OBJETIVOS

Realizar la investigación ambiental del caso. Identificar el origen de la infección.

#### MÉTODOS

Se confirmó la legionelosis por presencia de antígeno en orina, efectuándose la encuesta epidemiológica por medicina preventiva del hospital. Con los datos de la encuesta se procedió, por la Sección de Sanidad Ambiental, al estudio ambiental. Se analizó *Legionella* en muestras de agua recogidas en varias instalaciones de riesgo ubi-

cadadas en la granja. Los análisis se realizaron según Norma ISO 11731.

## RESULTADOS

La legionelosis se complicó por una neumonitis por hipersensibilidad de origen previo, probablemente también adquirida por su trabajo en la granja. La autopsia confirmó la muerte por legionelosis debido a la insuficiencia respiratoria agravada por la fibrosis pulmonar. El foco de *Legionella* se detectó en dos duchas de la granja. La ducha con mayor contaminación se abastecía de un termo y era utilizada habitualmente por el granjero, al ser la del baño de su vivienda, situada dentro de la granja. La otra ducha contaminada no se usaba habitualmente por los trabajadores y se abastecía de una caldera de gas con acumulación y retorno. Las instalaciones de la granja, incluida la vivienda del afectado disponían de un abastecimiento de agua privado.

## CONCLUSIONES

Aunque la muerte fue causada por la *Legionella*, la ausencia de un diagnóstico certero y tratamiento adecuado de su patología previa agravó la situación, hasta el fatal desenlace. Se confirma que una instalación considerada de menor riesgo, como un termo de bajo volumen, puede causar la enfermedad si no hay un adecuado mantenimiento. Creemos necesario recomendar un mantenimiento básico de las instalaciones de bajo riesgo. Se confirma la procedencia de investigar algunos casos aislados de legionelosis. Se evidencia la idoneidad de las inspecciones conjuntas de distintos profesionales.

### O-18

#### BROTE DE LEGIONELOSIS ASOCIADO A UNA FUENTE ORNAMENTAL

García Colmenero C, García Gómez DJ, Galeano Moreno FJ, Girona Díaz S, Ruiz-Tapiador Cano V  
*Delegación Provincial de Salud y Bienestar Social de Toledo*

#### FINALIDAD

Describir la investigación de un brote de legionelosis ocurrido en el municipio de Miguel Esteban (Toledo), mediante la cual, pudo atribuirse el origen de la infección, a una fuente ornamental.

#### CARACTERÍSTICAS

El 24 de septiembre de 2008 se recibe comunicación sobre tres casos de legionelosis confirmados por determinación de antígeno en orina, y tres sospechosos más, residentes todos en el municipio de Miguel Esteban (Toledo).

El probable periodo de contagio se situó entre los días 7 y 10 de septiembre, fechas en las que se celebraban las fiestas patronales de la localidad.

Junto a la investigación epidemiológica, se procedió a la búsqueda de las instalaciones de riesgo que pudieran estar implicadas en la infección. No existían notificaciones de torres de refrigeración o condensadores evaporativos ubicados en el municipio.

Se buscaron otros posibles focos, concretándose la investigación ambiental en las tres fuentes ornamentales existentes en la localidad. Se procedió a ordenar su parada, y se tomaron muestras del agua. Asimismo, se realizó la evaluación del riesgo de estas instalaciones.

Las encuestas epidemiológicas revelaron que cinco de los enfermos habían permanecido junto a una de las fuentes (Fuente de las Reinas), mientras estuvieron sentados en una terraza durante las fiestas. La sexta persona también reconoció haber pasado por zonas próximas.

## RESULTADOS

Se confirmaron los seis casos mediante antígeno en orina y sólo uno de ellos resultó positivo a *Legionella* en muestra de esputo. Se identificó como *Legionella pneumophila*, serogrupo 1, subgrupo Pontiac.

El análisis de la muestra de agua tomada en la Fuente de las Reinas determinó la presencia de 15.000 ufc/l de *Legionella pneumophila*, serogrupo 1. Realizada la caracterización, se halló, entre las cepas encontradas, una del subgrupo Pontiac. Esta fuente presentó un índice global de riesgo alto.

## CONCLUSIONES

El origen del brote se atribuyó a la inhalación de aerosoles contaminados procedentes de la Fuente de las Reinas.

Aunque las fuentes ornamentales son consideradas instalaciones de menor probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella*, si no se contemplan las medidas preventivas adecuadas, pueden causar brotes de legionelosis.

### O-19

#### BROTOS EPIDÉMICOS DE NEUMONÍA POR 'LEGIONELLA' EN EL MUNICIPIO DE ALCOY ENTRE LOS AÑOS 1999-2005. EVOLUCIÓN EN EL CONTROL DE LAS INSTALACIONES DE RIESGO.

Adrián García F, Calafat Juan JM, Moya Martínez V, Fenollar Belda J, Jorques Aracil G, Año Sais J  
*Unidad de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana*

#### FINALIDAD

Alcoy ha sufrido desde el año 1999 hasta el 2005, brotes y agregaciones de casos de neumonía por *Legionella* de distinta envergadura. Este trabajo muestra la evolución de esta situación epidémica y las soluciones adoptadas para conseguir que desde finales del año 2005 cese la aparición de brotes de legionelosis.

#### CARACTERÍSTICAS

En cada uno de los estudios epidemiológicos realizados se destacan como factores diferenciales en Alcoy y favorecedores de una situación epidémica los siguientes: falta de normativa inicial, inexistencia de un censo de instalaciones de riesgo, falta de experiencia en mantenimiento, la especial orografía de Alcoy y la ubicación de las instalaciones de riesgo.

## RESULTADOS

Desde el inicio de la situación, se ha realizado un continuo esfuerzo por parte de las distintas administraciones implicadas en el control de la enfermedad, así como importantes inversiones y adaptaciones por parte de las empresas para minimizar el riesgo en las instalaciones donde se produce intercambio agua-aire. Estos esfuerzos, mucho mayores que en cualquier otro punto de la geografía nacional y probablemente internacional, no han conseguido el objetivo de erradicar las agrupaciones temporales-espaciales de casos de legionelosis.

## CONCLUSIONES

En los primeros brotes, los esfuerzos realizados se centraron en las torres de refrigeración. Posteriormente, el hecho de que muchas de ellas se clausurarán (presentaban mal estado higiénico-sanitario y los titulares se negaban a acondicionarlas) y la continua aparición de casos, hizo que se tuviese en cuenta cualquier instalación que pudiese en contacto masas de agua en corriente de aire.

Las últimas torres de refrigeración en Alcoy dejaron de funcionar en el año 2003. Desde entonces, las centrales de humidificación industrial y los equipos de enfriamiento evaporativo, han sido las instalaciones a las que se asociaban los casos.

Alcanzar una situación de normalidad epidemiológica, sólo ha sido posible al aplicar un estricto protocolo, que en casco urbano, sólo permite el funcionamiento de instalaciones con agua directa de red sin circulación y sin utilización de ventilación forzada.

## O-20

### EXPERIENCIA DE LOS TÉCNICOS DE PROTECCIÓN DE LA SALUD EN UN BROTE DE LEGIONELOSIS

Bocio A, Coll C, Feliu T, García E

*Servicio Regional del Campo de Tarragona. Agencia de Protección de la Salud*

## RESUMEN

La *Legionella* es un microorganismo emergente que ocasiona importantes problemas de salud pública en nuestro país y que ha motivado la aparición de legislación sobre su control y análisis, tanto a nivel estatal como autonómico. En este sentido, las autoridades sanitarias han hecho un esfuerzo para mejorar el conocimiento de las instalaciones de alto y bajo riesgo de proliferación y dispersión de la bacteria, de los sistemas de tratamiento y desinfección y de las actuaciones de mantenimiento de las instalaciones.

Se expondrá la experiencia sobre las actuaciones de los técnicos de protección de la salud en un brote de legionelosis que tubo lugar en un hotel de Coma-ruga (El Vendrell) con una duración aproximada de ocho meses en el que hubo 13 afectados. Asimismo, se plantearán los principales problemas detectados en las actuaciones realizadas.

Dada la gran complejidad de determinado tipo de instalaciones, y con objeto de poder interpretarlas y valorarlas, es necesario el asesoramiento, al personal sanitario, de expertos en diseño y funcionamiento de instalaciones de agua. Se presentará la importancia de un trabajo conjunto y coordinado con los técnicos y operarios de mantenimiento de la empresa afectada, los técnicos municipales de salud y la policía local.

Se recalcará la importancia de los análisis de muestras clínicas de los afectados en la realización del estudio molecular, para poder llegar a asociar el agente causal a partir de las cepas clínicas y ambientales.

En conclusión, el objetivo de esta presentación es exponer las dificultades técnicas a las que deben enfrentarse los técnicos de protección de la salud para avanzar en la investigación de un brote de legionelosis y destacar la importancia del trabajo pluridisciplinar para llegar a su resolución.

## O-21

### ESTUDIOS PROSPECTIVOS PARA LA DETECCIÓN DE PATÓGENOS RESPIRATORIOS DIFERENTES DE 'LEGIONELLA PNEUMOPHILA' EN TORRES DE REFRIGERACIÓN

Adrados, B<sup>1</sup>, Ríos K<sup>1,4</sup>, Julián E<sup>2</sup>, Codony F<sup>1</sup>, Torrents E<sup>3</sup>, Luquin M<sup>2</sup>, Morató J<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Laboratori de Microbiologia Sanitària i Mediambiental. Departament d'Òptica i Optometria, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona*

<sup>2</sup>*Departament de Genètica i de Microbiologia, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona*

<sup>3</sup>*Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC), Scientific Park of Barcelona*

<sup>4</sup>*GDCON. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia*

## INTRODUCCIÓN

Las aguas de las torres de refrigeración son ecosistemas con una elevada concentración y complejidad microbiana. Es bien conocido que la combinación de la dispersión por aerosoles y la presencia *Legionella pneumophila* puede causar casos de legionelosis en la comunidad. No obstante, la presencia de otros posibles patógenos respiratorios y, por consiguiente, la probabilidad de su transmisión es un hecho muy poco conocido y estudiado. Dos grupos de microorganismos candidatos a cumplir esta posibilidad son las micobacterias no tuberculosas (NTM) y *Simkania negevensis*. En estudios retrospectivos recientes se observa un incremento en las tasas de enfermedades causadas por NTM en todo el mundo. Esta tendencia global ha incitado a la revisión de las directrices internacionales de diagnóstico y tratamiento de las enfermedades causadas por NTM, y éstas son ahora consideradas como un grupo patógeno emergente en aguas.

*Simkania negevensis* (SN) es una bacteria gram negativa intracelular obligada, con características similares a las *Chlamydiaceae*. Se conoce poco sobre su

prevalencia, pero en función del país y del grupo de población, ésta puede oscilar entre el 4,3% hasta el 80%. Por otro lado, existen estudios que sugieren que puede ser el agente etiológico del 25 % de las bronquiolitis infantiles. Se ha demostrado su presencia en aguas potables y en aguas residuales regeneradas.

#### **OBJETIVO**

Evaluar la presencia de las NTM y de SN en torres de refrigeración.

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se analizó la presencia en 153 torres de refrigeración mediante técnicas de PCR en tiempo real. Se evaluó la presencia de NTM en 53 de las muestras y de SN en las otras 100. Todas las muestras fueron recogidas con conformidad al R. D. 865/2003.

#### **RESULTADOS**

Para NTM un 56% de las muestras (30/53) resultaron positivas, con concentraciones de entre  $4.6 \times 10^3$  cels/L y  $1.34 \times 10^7$  cel/L. Se secuenciaron 8 productos de PCR de muestras positivas, siendo detectadas secuencias compatibles con *Mycobacterium* sp., *M. gordonae*, *M. kansasii* y *M. fortuitum* (8). Para SN no se detectaron muestras positivas (0/100), siendo el límite de detección promedio de 500 cel/ litro.

#### **CONCLUSIONES**

La torres de refrigeración deben ser consideradas como reservorios para NTM, pero no para SN.

#### **O-22**

##### **GEOTERMIA: BIOSEGURIDAD Y AHORRO ENERGÉTICO EN EL ÁMBITO SANITARIO**

Montero M

*Energesis Ingeniería, S. L.*

#### **FINALIDAD**

El objetivo de esta comunicación es dar a conocer a la comunidad sanitaria la geotermia, un sistema de climatización y obtención de agua caliente sanitaria que ofrece grandes ventajas para la bioseguridad de las instalaciones hospitalarias y para una gestión energética eficaz de las mismas.

#### **CARACTERÍSTICAS**

La climatización geotérmica aprovecha que la temperatura del suelo es estable durante todo el año para ceder o extraer calor de la tierra, según queramos obtener refrigeración o calefacción, a través de un circuito cerrado de tuberías enterradas en el suelo por las que circula agua.

Algunas de las ventajas más atractivas de este sistema para la comunidad sanitaria son:

- Eliminación total del riesgo de transmisión de legionelosis al no ser necesarias las torres de refrigeración.
- Sistema silencioso.
- Ahorro medio del 50% en la factura de la electricidad.
- Aumento de la vida útil del equipo de climatización.
- Reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> en torno al 50%.

#### **RESULTADOS**

Energesis ha implantado con éxito numerosos sistemas geotérmicos en toda España, uno de ellos en un

centro sanitario. Tras comparativas rigurosas entre los sistemas de climatización tradicional y los sistemas geotérmicos implantados se ha llegado a la conclusión de que la alternativa geotérmica conlleva ahorros energéticos en torno al 50%. Procederemos a la presentación de un caso práctico de implantación de sistema de climatización geotérmica en un centro hospitalario.

#### **CONCLUSIONES**

La energía geotérmica es una opción doblemente interesante para su implantación hospitalaria y centros de salud. Por un lado, es un sistema biosanitario que elimina el riesgo de transmisión de legionelosis y los molestos ruidos de las tradicionales torres de refrigeración, por otro, ofrece importantes ahorros económicos en la climatización y obtención de agua caliente para instalaciones sanitarias.

#### **O-23**

##### **ESTUDIO DE UN BROTE HÍDRICO PRODUCIDO EN EL ÁREA SANITARIA NORTE DE MÁLAGA (ASNM)**

Del Castillo Quesada E, Torres Saura V, Álvarez Fernández MB, Machuca Medina M, Guerrero Chica MD, Carrasco Lozano S  
*Área Sanitaria Norte de Málaga*

#### **INTRODUCCIÓN**

En agosto de 2008 se produjo un brote hídrico en un municipio del ASNM en el que se vieron afectados 165 personas con cuadro gastroentérico. Inicialmente fueron notificados simultáneamente tres brotes, asociados a una gastroenteritis familiar, a una toxiinfección alimentaria en una boda y a la aparición de posteriores casos entre los vecinos del pueblo. La investigación epidemiológica y ambiental efectuada por las Unidades de Medicina Preventiva y Salud Ambiental del ASNM constató la relación de los mismos. La causa más probable de infección residía en la contaminación fecal del aljibe de agua de consumo en un complejo hotel-restaurante en el que se había celebrado un banquete de bodas.

#### **OBJETIVO**

Investigar un brote de shigelosis de origen fecal por agua de consumo humano y posterior transmisión persona-persona producido en un municipio del ASNM.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

- Se realizó un estudio ambiental y epidemiológico (casos y controles).
- Se efectuaron 150 encuestas entre vecinos del municipio y asistentes a la boda para conocer los alimentos y el origen del agua que habían consumido los días previos al brote.
- Se tomaron muestras de alimentos y del agua (captación y red de distribución) y del Complejo (pozo, instalación interior) para el análisis físico-químico, bacteriológico y determinación de cloro residual libre (CRL).
- Se realizaron coprocultivos entre los afectados.

#### **RESULTADOS**

- De los 165 casos sólo se produjeron tres hospitalizaciones y ninguna defunción. Los síntomas fueron

diarrea (97,2 %) y vómitos (78,4 %).

- Los resultados de los coprocultivos, la clínica y las características del brote orientaron a *Shigella sonnei* como agente causal en el agua.

#### CONCLUSIONES

- Los resultados de las muestras ambientales confirmaron como origen del foco la contaminación fecal del agua distribuida por el complejo.
- Se detectó la ruptura de una tubería del pozo del complejo, provocando filtración de aguas residuales y contaminación de su red interna.
- Se adoptaron medidas cautelares tales como: información a la población, incremento del CRL en red, cierre del establecimiento hasta garantizar la aptitud para el consumo del agua de sus instalaciones.

#### O-24

##### ELABORACIÓN DE UNA GUÍA DE IMPLANTACIÓN DEL MANUAL DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (APPCC) EN ABASTECIMIENTOS DE AGUA DE CONSUMO HUMANO

Romay Bello MA, Cobián Casares B, Porto Porto M, Ferreras Díez J

*Inspección Farmacéutica de Salud Pública. Servicio de Control de Riesgos Ambientales. Departamento Territorial de A Coruña*

#### INTRODUCCIÓN

Un sistema de abastecimiento tiene como función primordial la de conseguir un agua apta que satisfaga las necesidades de los consumidores, tanto en calidad como en cantidad, en los diferentes puntos del sistema.

El mantenimiento de esta calidad engloba las acciones para la protección del agua desde el punto de captación hasta el grifo del consumidor.

#### OBJETIVOS

Elaborar una guía de implantación del manual de APPCC en abastecimientos de agua.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio prospectivo de ocho abastecimientos de agua potable durante los años 2004-2008. Inspecciones periódicas y recogida de muestras según el Programa de Vigilancia de las Aguas de consumo Humano de Galicia.

Aplicación del método de APPCC a un diagrama de flujo global elaborado a partir de los diagramas de flujo de cada uno de los ocho abastecimientos de agua de consumo humano estudiados.

#### RESULTADOS

Las inspecciones permitieron establecer las características generales del abastecimiento así como las posibles y/o potenciales deficiencias.

Las etapas que resultaron ser PCC son:

- Punto de captación: la calidad del agua bruta.
- Tratamiento: la filtración y la postcloración.
- Almacenamiento en los depósitos.
- Distribución por la red.
- Compra de aditivos, recepción y almacenamiento.
- Preparación de las diluciones.

Para cada PCC se elaboran unas medidas preventivas, de vigilancia, unos límites críticos y un sistema de registro.

#### CONCLUSIONES

Existen una serie de deficiencias estructurales, de mantenimiento, en el etiquetado e identificación de los productos.

Es preciso realizar una serie de mejoras en los abastecimientos estudiados e implantar planes de formación del personal, de limpieza y desinfección, y de mantenimiento para poder implantar posteriormente un sistema de APPCC.

El método de APPCC es un método útil para poder controlar los abastecimientos de agua potable y garantizar su calidad de acuerdo con el R. D. 140/2003. Además este método define unas medidas de vigilancia, unos límites críticos y establece un sistema de registro adecuado para este tipo de instalaciones.

#### O-25

##### ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS ESTRATEGIAS OPERATIVAS EMPLEADAS EN LOS SISTEMAS NACIONALES DE VQACH DE BRASIL Y COLOMBIA.

Guzmán BL B, Bevilacqua PD, Bastos RKX, Nava G, Solarte I

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Viçosa. Brasil (Viçosa-MG)*

<sup>2</sup>*Instituto Nacional de Saude. Colombia (Bogotá-Cundinamarca)*

#### INTRODUCCIÓN

La relación de la calidad del agua con la transmisión de enfermedades, ha sido muy evidenciada. Por consiguiente, las estrategias que busquen prevenir o disminuir los riesgos causados por la falta de calidad del agua, pueden mejorar la salud de una población. Los programas nacionales de vigilancia de calidad de agua para consumo humano (VQACH) se convierten en un instrumento determinante en la prevención de enfermedades relacionadas con la calidad del agua de consumo, disminuyendo los riesgos de ocurrencia en la población. Por tanto, es importante comprender las estrategias y experiencias de VQACH desarrolladas por diferentes países, buscando mejorar las estrategias empleadas en esta área con sus consecuentes repercusiones positivas en la salud de las poblaciones.

#### OBJETIVO

Analizar las estrategias operativas empleadas en los sistemas nacionales de VQACH de Brasil y Colombia.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología consistió en la colecta y análisis de documentos como informes, marcos institucionales, normas y legislaciones, con previos convenios establecidos, que permitieron la caracterización de las estrategias operativas desarrolladas por los sistemas de VQACH de cada país.

#### RESULTADO

Brasil y Colombia desarrollan estrategias operativas descentralizadas con acciones intersectoriales, lide-

radas por sus órganos nacionales de salud (Ministerios), Brasil presenta un programa (VIGIAGUA) mejor delimitado y estructurado que Colombia. Ambos manejan planos de muestreo independientes diferenciados del plano de control de las empresas abastecedoras. Estos países desarrollan proyectos de red de laboratorios nacionales, que autorizan a los laboratorios calificados para análisis de calidad agua en todo el territorio. También contemplan legalmente metodologías de evaluación de riesgos, siendo más complejas en Colombia, por considerar herramientas más sofisticadas. Por último ambos países presentan Sistemas de Informaciones en Calidad de Agua (Brasil-SISAGUA; Colombia-SIVICAP), que analizan y consolidan los datos de calidad de agua colectados por las secretarías municipales de salud, exigidos por las respectivas legislaciones de potabilidad.

### CONCLUSIONES

Brasil y Colombia desarrollan programas de VQACH considerando las herramientas recomendadas por las directrices de la OMS, sin embargo presentan algunas divergencias en sus acciones operativas.

### O-26

#### CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN PEQUEÑOS ABASTECIMIENTOS

Hernández Meléndez MT<sup>3</sup>, Moreno Seisdedos M<sup>2</sup>,  
Guevara Alemany E<sup>1</sup>, Palau Miguel M<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral. Ministerio de Sanidad y Política Social

<sup>2</sup>TRAGSATEC

<sup>3</sup>MIR Preventiva y Salud Pública. Hospital Doce de Octubre

### INTRODUCCIÓN

Los abastecimientos que suministran menos de 1.000 m<sup>3</sup> de agua de consumo al día son más susceptibles a la contaminación que los mayores, en España abastecen al 13% de la población y a más del 10% en Europa. Actualmente es un tema que preocupa a las instituciones internacionales.

### OBJETIVOS

- Valorar el cumplimiento del Real Decreto 14/2003 de Calidad del Agua de Consumo Humano y de la Orden 1591/2005, sobre el Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC) en las zonas de abastecimiento que suministran menos de 1.000 m<sup>3</sup> de agua al día.
- Determinar la calidad del agua de consumo humano de los pequeños abastecimientos, comparando sus medias de valores cuantificados de parámetros con los parámetros nacionales.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos se obtienen de la aplicación informática del Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC) y se analizan estadísticamente comparando los datos de los pequeños abastecimientos con los datos globales.

### RESULTADOS

En SINAC, a 31 de diciembre de 2007, figuran de alta 3.636 zonas de abastecimiento que suministran agua de consumo a municipios de menos de 5.000 habitantes, abasteciendo al 54,8 % de la población de éstos. Los parámetros microbiológicos, algunos químicos (nitrato, plaguicidas individuales) e indicadores como bacterias coliformes, conductividad y turbidez están por encima de los valores globales.

### CONCLUSIONES

Hay una gran diferencia en el cumplimiento de la normativa entre los grandes municipios (97% notifican en SINAC en 2008) y los de menos de 5.000 habitantes (23,3% notifican). SINAC es un sistema de información de gran envergadura, ampliamente implantado, facilita la transparencia en la gestión del agua de consumo. El recuento de bacterias coliformes y los parámetros microbiológicos muestran valores por encima de lo que marca nuestra legislación, y pueden suponer un riesgo potencial para la salud.

Este trabajo es un resumen de la tesina de M<sup>a</sup> Teresa Hernández Meléndez para el Máster de Salud Pública 2008-2009 en la Escuela Nacional de Sanidad.

### O-27

#### ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN GALICIA EN EL AÑO 2008. PROPUESTA DE ACTUACIONES EN EL MARCO DEL PROGRAMA GALLEGO DE VIGILANCIA SANITARIA

Muño Domínguez M<sup>1</sup>, Mato Naveira F<sup>2</sup>, Cobián Casares B<sup>1</sup>, Rodríguez Corredoira S<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Consellería de Sanidade. Departamento Territorial da Coruña

<sup>2</sup>Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación,

<sup>3</sup>Departamento Territorial de Lugo

### INTRODUCCIÓN

El R. D. 140/2003 establece en su artículo 5 que el agua deberá ser salubre y limpia. El Programa de Vigilancia Sanitaria de Aguas de Consumo Humano, de la comunidad autónoma de Galicia es el marco en el que se desarrolla este real decreto en el territorio gallego.

### OBJETIVOS

Estudiar la calidad del agua en Galicia en el año 2008 analizando los incumplimientos paramétricos más significativos notificados al SINAC.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo de los incumplimientos paramétricos a partir de los 8.803 boletines analíticos introducidos en SINAC durante el año 2008. Se revisaron en profundidad los incumplimientos de pH, microbiológicos y aluminio.

### RESULTADOS

El 98,8% de los boletines tuvieron una clasificación de agua apta (68,8% agua apta y 30% agua apta con no conformidad), el 1% de agua no apta y el 0,2% de no

apta con riesgos para la salud. De todos los parámetros analizados, únicamente 22 presentan algún incumplimiento. Del total de incumplimientos, el pH supone el 51,6%, los parámetros microbiológicos el 7,5% y el aluminio el 5,9%. Con el actual límite inferior de pH de 6,5, el 25,1% de las determinaciones fueron inferiores a este valor. Si el límite inferior fuese 6,0, este porcentaje sería 8,3%.

En los incumplimientos microbiológicos, el 73,6% corresponde a parámetros indicadores. Un 3,6% de los boletines presentaban incumplimientos microbiológicos y ausencia de cloro y un 1% incumplimientos microbiológicos y exceso de turbidez.

### CONCLUSIONES

Con los datos analizados, se puede concluir que la calidad del agua en Galicia es buena.

Respecto a los incumplimientos microbiológicos no se ha encontrado relación entre éstos y la ausencia de cloro o el exceso de turbidez.

En el caso del aluminio, el porcentaje de zonas que incumplen y utilizan floculante de aluminio es el doble que el porcentaje de zonas que no los utilizan.

Las características de los suelos de Galicia tienen influencia en el pH del agua, por lo que el límite inferior de 6,5 es de difícil cumplimiento de forma natural, lo que implicaría la necesidad de algún tratamiento químico del agua o bien asumir por el programa gallego un límite inferior de 6,0.

### O-28

#### INCUMPLIMIENTOS PARAMÉTRICOS EN AGUAS DE CONSUMO HUMANO EN GALICIA. PERÍODO 2006-2008

Piñeiro Sotelo M, Vila Lodeiro A, Vila Dorrió MB, Fernández Lorenzo R  
*Consellería de Sanidade. Departamentos Territoriales de Ourense y Pontevedra*

### INTRODUCCIÓN

El Programa de Vigilancia Sanitaria de Aguas de Consumo Humano, de la comunidad autónoma de Galicia, desarrollado según lo indicado en el artículo 19 del R. D. 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, establece como objetivos específicos el conocer la calidad sanitaria del agua de consumo humano y la identificación de los posibles riesgos asociados a esa pérdida de calidad.

### OBJETIVOS

Analizar los incumplimientos paramétricos notificados al Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo (SINAC) en Galicia durante el período 2006-2008.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza un estudio descriptivo de los incumplimientos paramétricos de Galicia recogidos en el SINAC durante el período 2006-2008. Se analizaron 4782 boletines analíticos notificados en el año 2006, 7371 notificados en el año 2007 y 8803 notificados en el año 2008, estableciéndose una serie de indicadores.

### RESULTADOS

Se observa en tres años estudiados que los parámetros que más se incumplen son siempre, y en orden decreciente, pH, cloro residual libre y color.

Aunque su relevancia no ha sido la misma a lo largo del período estudiado, le siguen en importancia bacterias coliformes, aerobios a 22 °C, hierro, turbidez, *Escherichia coli* y amonio.

El 98,5% de los incumplimientos detectados en este período se deben a parámetros indicadores, representando el pH más del 40% del total de estos incumplimientos (pH < 6,5).

### CONCLUSIONES

Se observa mejora en la calidad del agua de consumo humano en Galicia constatada por la disminución relativa de los incumplimientos paramétricos más frecuentes.

La evolución de esos incumplimientos no ha sido homogénea para todos los parámetros durante ese período, disminuyendo el color, cloro libre residual, aluminio y turbidez, aumentando parámetros microbiológicos e hierro y permaneciendo estable el pH.

El pH es el parámetro que más se incumple aunque es uno de los más estables en su valor cuantificado. La razón de este incumplimiento es que las características geológicas de la mayor parte de las zonas de Galicia (zonas graníticas) hacen que el pH natural de sus aguas sea más ácido que el recogido en la legislación vigente (6,5-9,5).

### O-29

#### SUSTANCIAS ACTIVAS DE FITOSANITARIOS EN AGUAS DE CONSUMO HUMANO DE CASTILLA Y LEÓN

Pérez Vega C, De Castro Alfageme S, Fernández San Juan ME, Francia Aricha EM, Cordon Marcos C  
*Agencia de Protección de la Salud y Seguridad Alimentaria. Junta de Castilla y León*

### INTRODUCCIÓN

El empleo masivo de fitosanitarios en las producciones agrícolas sin las adecuadas garantías de manejo que este tipo de productos requiere, tiene repercusiones en la contaminación de las masas de agua adyacentes a los lugares de tratamiento.

La frecuencia de uso, las propiedades físico-químicas que favorecen su presencia en el agua y/o el hecho de tratarse de sustancias no autorizadas para su utilización en productos fitosanitarios, son los criterios que se han empleado en la selección de las sustancias objeto de análisis.

### OBJETIVOS

Detectar la presencia de las siguientes sustancias activas de productos fitosanitarios: atrazina, simazina, ametrina, terbutilazina, clortolurón, linurón, en muestras de agua del consumo humano en Castilla y León.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomaron muestras de agua en redes de distribución y a la salida de las ETAP de distintas zonas de

abastecimiento de Castilla y León a lo largo de los años 2007 y 2008. Las muestras se analizaron mediante procedimiento acreditado en Instituto Tecnológico Agrario, de Castilla y León, utilizando cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas.

### RESULTADOS

Las sustancias activas: atrazina, terbutilazina, clorotolurón y linurón se encontraron en algunas de las muestras de agua en concentraciones superiores a los límites máximos permitidos por la legislación vigente, dando lugar a una calificación del agua como no apta para el consumo humano. Datos cedidos por la Consejería de Sanidad, de la Junta de Castilla y León.

### CONCLUSIONES

En algunas localidades de Castilla y León, donde se sabe que hay una asociación clara entre tipo de cultivo/utilización de fitosanitario, se ha detectado la sustancia activa de ese fitosanitario en el agua de consumo humano por encima de los niveles máximo permitidos. Esto supone que no se han tenido en cuenta las medidas de manejo/seguridad establecidas en el etiquetado y ficha de datos de seguridad del producto fitosanitario.

Se encontró atrazina, sustancia activa no autorizada, lo que es indicativo de un uso ilícito de la misma.

### O-30

#### OLORES AMBIENTALES EN SUS COMUNIDADES

Rosales-Guevara L

*Agencia para las Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR)*

### FINALIDAD

- Conocer los problemas derivados de los olores ambientales: su origen, la fisiología del sentido olfatorio y los mecanismos de acción que generan los síntomas.

Elaborar materiales informativos en forma de presentaciones orales y escritas que sirvan para informar tanto a la población afectada (comunidades) como a los médicos de Atención Primaria.

- Usar los asesoramientos a las comunidades para vehiculizar estos mensajes de salud.

### CARACTERÍSTICAS

La Agencia para las Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR), que es una agencia federal de salud pública de los Estados Unidos, recibe muchas peticiones para evaluar sitios con olores ambientales. Habitualmente miembros de comunidades cercanas a vertederos, fábricas de papel, tratamiento de aguas, etc., denuncian situaciones en las que se quejan de síntomas producidos por olores, aún cuando los niveles ambientales de estas sustancias están por debajo de los niveles capaces de producir efectos de salud.

Desde el año 2006 hasta el presente se han elaborado distintos materiales educativos para abordar los problemas por olores ambientales dirigidos a las co-

munidades afectadas y a los médicos de Atención Primaria. Las presentaciones elaboradas para comunidades están escritas en un lenguaje apropiado para personas sin conocimiento científico, la de los médicos, en un lenguaje científico. Estas presentaciones proveen créditos de educación continuada a los médicos.

### RESULTADOS

Hasta hoy, se han hecho 13 presentaciones como ésta, unas veces, a comunidades, y otras a los médicos de medicina primaria del área donde hay problemas. Todas han sido muy bien recibidas y evaluadas.

### CONCLUSIONES

Hoy en día se sabe que los olores ambientales, no sólo son signos de alerta de posibles riesgos para la salud, sino que pueden por sí mismos ser causa directa de síntomas en los seres humanos. La elaboración de materiales específicos tanto para la comunidad como para los médicos constituye una buena forma de abordar este problema. Además, se aprovechan las actuaciones de "asesoramiento a las comunidades" para vehiculizar esta información que contiene mensajes de salud.

### O-31

#### EMISIONES DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES (COV) DEBIDAS AL USO DE TETRACLOROETILENO EN TINTORERÍAS

Úbeda Ruiz PJ, Talavera Martínez F, López Casares R, Sevilla Bernabeu ML, Martínez López C, Sánchez Pérez JF  
*Servicio de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública. Región de Murcia*

### INTRODUCCIÓN

La limpieza en seco de tejidos y prendas de vestir (LS) se realiza generalmente en establecimientos situados en núcleos urbanos, con el disolvente tetracloroetileno (percloroetileno, PER), sustancia clasificada en el anexo VI del Reglamento (CE) 1272/2008 como carcinógena cat. 2 (sospechoso de ser cancerígeno para el hombre). Sus emisiones están reguladas por el R. D. 117/2003.

### OBJETIVOS

Valorar las condiciones y el funcionamiento de establecimientos de LS y la emisión ambiental del disolvente y su residuo por sus posibles efectos sobre la salud humana.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Encuesta a 47 establecimientos de LS realizada en 2009 en la Región de Murcia con recogida de datos relativos al disolvente y su residuo, a la maquinaria para la LS y a las condiciones del establecimiento.

### RESULTADOS

No se ha podido calcular las emisiones de COV al desconocer el consumo real de PER y no pesarse el producto limpiado y secado. El proveedor de PER era el mismo en 28 establecimientos, presentando en su etiquetado frases R y S incorrectas y falta de indicaciones de peligro; en 27 del total no disponían de FDS.

El residuo era retirado por gestores autorizados en <6 meses en 12 productores, 6-12 meses en 29, >12 meses en 2 y en tiempo indeterminado en 4. Las maquinas para la LS tenían entre 1-25 años ( $7 \leq 5$  años, 17 6-10 años,  $24 \geq 11$  años); todas disponían de control de apertura; 1 era de sistema abierto, 27 de ciclo cerrado y 19 con recuperador de carbón activo; la descarga de los residuos del destilador era automática en 17 y manual en 30; 24 disponían de doble separador de agua de contacto y 7 lo desconocen. La ventilación del local era forzada en 19 y ninguna maquina tenía extracción localizada; el vertido de las emisiones, 35 era a la calle, 10 a patio y 2 dentro de un centro comercial.

### CONCLUSIONES

1. El valor de emisión ambiental declarado es estimativo.
2. Existen defectos en la información en la cadena de suministro del PER.
3. Es necesario regular los requisitos de los locales (ventilación y evacuación), maquinaria (tiempo de vida útil) y prácticas de trabajo.

### O-32

#### EVALUACIÓN DEL RIESGO ASOCIADO A LA EXPOSICIÓN DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS (HAP) EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN RESIDENTE ALREDEDOR DEL POLO QUÍMICO DE TARRAGONA

Cuadras A<sup>1</sup>, Rovira E<sup>1</sup>, Ramírez N<sup>2</sup>, Marcé RM<sup>2</sup>, Borrull F<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Observatori de Salut i Medi Ambient del Camp de Tarragona. Agència de Protecció de la Salut. Generalitat de Catalunya*

<sup>2</sup>*Grup de Cromatografia i aplicacions mediambientals. Universitat Rovira i Virgili*

### INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Tarragona y sus alrededores confluje una elevada actividad industrial petroquímica y de refinería con gran cantidad de focos de emisión. Los HAP son compuestos asociados a combustiones incompletas con elevado potencial cancerígeno para la salud.

### OBJETIVO

Evaluación del riesgo para la salud por exposición crónica de 18 HAP en tres municipios de la comarca del Tarragonés directamente influenciados por las actividades industriales.

### MÉTODO

1. Muestreos de aire de 24 horas (fase gas y partículas totales), tres días por semana, durante cuatro meses en cada municipio (incluyendo variabilidad estacional). Periodo de estudio: junio 2008/junio 2009. Estaciones de muestreo: Perafort (Puigdelfí), Vila-seca y Tarragona (Bonavista).
2. Determinación de los HAP por cromatografía gaseosa y espectrometría de masas (TO-1 3A-EPA)
3. Expresión de la concentración de HAP totales como equivalentes de Benzo(a)pireno (B(a)P eq).

4. Estimación del riesgo a desarrollar cáncer de pulmón a lo largo de toda la vida asociado a los HAP totales expresados como B(a)P eq.

### RESULTADOS

Concentración de HAP totales: Tarragona 10,8 (4,4-21,9) ng/m<sup>3</sup>, Vila-seca 45,8 (3,3-366,7) ng/m<sup>3</sup> y Perafort 43,0 (4,0-177,5) ng/m<sup>3</sup>.

Concentración de HAP expresada en B(a)P eq.: Tarragona 1,0 (0,1-2,5) ng/m<sup>3</sup>, Vila-seca 1,0 (0,1-9,3) ng/m<sup>3</sup> y Perafort 2,1 (0,2-11,5) ng/m<sup>3</sup>. La contribución de la fase gas a los B(a)P eq totales es 34-86% en función de la estación y el periodo.

El riesgo estimado como exceso de cáncer de pulmón a lo largo de toda la vida por población expuesta es: Tarragona  $8,6 \times 10^{-5}$  ( $1,0 \times 10^{-5} - 2,2 \times 10^{-4}$ ), Vila-seca  $8,5 \times 10^{-5}$  ( $9,7 \times 10^{-6} - 8,1 \times 10^{-4}$ ) y Perafort  $1,8 \times 10^{-4}$  ( $1,3 \times 10^{-5} - 1,0 \times 10^{-3}$ ).

El Benzo(a)pireno, Dibenzo(a,h)antraceno y el Fluoranteno son los HAP con mayor contribución al riesgo estimado.

### CONCLUSIONES

Perafort y Vila-seca son los dos municipios que presentan concentraciones totales más elevadas de HAPs tanto en media como en máximos.

La media de HAP expresada como B(a)P eq. es  $\geq 1$  ng/m<sup>3</sup> en las tres estaciones, siendo el riesgo medio  $1,2 \times 10^{-4}$  (exceso de cáncer por población).

Es necesario continuar con la monitorización de estos compuestos para confirmar los valores medios de concentraciones y riesgos asociados.

### O-33

#### EVALUACIÓN DE LOS METALES PESADOS EN LA ATMÓSFERA URBANA DE BILBAO: PERIODO 2006-2008

Blanco Cascón A, Hernández Bayón V, Carral López, G, Molina Martín AM, Álvarez Uriarte JI  
*Universidad del País Vasco UPV/EHU Departamento de Ingeniería Química*

### INTRODUCCIÓN

El material particulado (PM) es una mezcla compleja de sulfato, nitrato, amonio cloruro, carbono orgánico (OC), carbono elemental (EC), material cristal, biológico y metálico.

Debido a la toxicidad de elementos como el Pb, Cd, Ni, As, emitido por combustibles fósiles, procesos industriales, incineración y emisiones naturales, se ha producido un incremento en el estudio de esta fracción metálica.

### OBJETIVO

En este estudio se pretende evaluar los valores de material particulado PM10 y PM2.5 y su concentración metálica (Cr, Ni, Cd, Cu, Mn, Fe, Pb y As) durante el año 2006, 2007 y 2008 en la estación urbana de Bilbao.

### MATERIALES Y MÉTODOS

La captación del material particulado se ha realizado bajo norma UNE-EN 12341-1999. Para ello se ha

utilizado filtros de cuarzo marca Whatman (ref: 1851-047). Los filtros son acondicionados durante 48 horas a  $20 \pm 2$  °C y una humedad relativa de  $50 \pm 5\%$ . Una vez realizado el muestreo los filtros se deben acondicionar de nuevo 24 horas.

Los metales se han obtenido a partir de la digestión durante 18 horas con ácido nítrico 65%. La técnica utilizada para la determinación de metales es espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS Agilent 7500a) con nebulizador Babington de alta tolerancia a sólidos disueltos. Para los cálculos estadísticos se ha utilizado la aplicación informática SPSS 17.0.

### RESULTADO Y CONCLUSIONES.

En el estudio estadístico se han utilizado 275 muestras representativas del 80% de la población. Los ratios anuales de PM<sub>2.5</sub>/PM<sub>10</sub> varían ligeramente  $0,65 \pm 0,03$ . En el año 2008 se da una disminución considerable debido probablemente al aumento de la pluviometría.

En cambio este comportamiento no se ve reflejado en la composición metálica. Ya que para el Cd, Mn y Pb se dan reducciones de hasta el 55, 25 y 44 % con respecto al 2007. Por el contrario el As ha incrementado su concentración en un 27%. El resto de elementos sufren el mismo comportamiento que el material particulado. Lo que nos indica que el As presenta nueva fuente, y para el Cd, Mn y Pb se da una reducción del foco.

### O-34

#### NIVELES DE ISÓTOPOS RADIATIVOS EMISORES GAMMA EN PARTÍCULAS ATMOSFÉRICAS DE INTERÉS SANITARIO (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> Y PM<sub>1</sub>) EN MADRID Y MAJADAHONDA DURANTE 2008.

Castro Catalina J<sup>1</sup>, Aragón Santamaría P<sup>1</sup>, Veiga Ochoa E<sup>1</sup>, Barros Corcuera D<sup>2</sup>, García Dos Santos, S<sup>2</sup>, Fernández Patier R<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio Protección Radiológica

<sup>2</sup>Área de Contaminación Atmosférica. Centro Nacional de Sanidad Ambiental, Instituto de Salud Carlos III

### INTRODUCCIÓN

La red española de control de la actividad de isótopos radiactivos en el medio ambiente se desarrolló para determinar el riesgo sobre la población, de los mismos. Así se estableció, la red REM que determina su presencia en suelo, aire, aguas continentales, y alimentos. Sin embargo, en cuanto al aire, la REM sólo mide la radiactividad en partículas en suspensión totales (PST) que en un gran porcentaje, por su tamaño aerodinámico, no pueden penetrar en los pulmones. Consecuentemente, las PST no son buenas indicadores del riesgo sobre la salud de la población expuesta a partículas atmosféricas.

### OBJETIVOS

Determinar el riesgo de los isótopos radiactivos emisores gamma presentes en partículas atmosféricas de interés sanitario (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>1</sub>).

### MATERIAL Y MÉTODOS

El ISCIII estableció dos estaciones urbanas de fondo en Madrid y Majadahonda colocando en cada una, captadores secuenciales para partículas PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> de referencia según la Directiva 2008/50/CE y para partículas PM<sub>1</sub>. La determinación de la actividad radiactiva se realizó por medio de detectores de Germanio CANBERRA. Con objeto de minimizar el fondo ambiental, los detectores están alojados dentro de un blindaje de plomo en el que se ha sustituido el aire por nitrógeno. El muestreo se realizó durante 2008.

### RESULTADOS

En ambas estaciones los valores medios de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> fueron inferiores a los valores límites anuales establecidos en la Directiva 2008/50/CE. Con respecto a la actividad radiactiva los valores determinados en Majadahonda y Madrid fueron muy similares a la Actividad Mínima Detectable (AMD) del método.

### CONCLUSIONES

En ambas estaciones, la concentración media de PM<sub>10</sub> fue inferior tanto al VL anual como diario de la Directiva 2008/50/CE. Además, PM<sub>2,5</sub> no superó el Valor Objetivo (1.01.2010) como el VL anual tanto de la fase 1 (01.01.2015) como fase 2 (01.01.2020).

Los valores de actividad gamma determinados, fueron próximos o inferiores a la AMD y similares a los informados por la red REM y por tanto no se ha podido diferenciar la actividad entre las distintas fracciones de partículas y para los diferentes meses.

Este trabajo está financiado por el Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS).

### O-35

#### ALGUNOS ASPECTOS DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LOS PRINCIPALES ASENTAMIENTOS HUMANOS EN CUBA

Cuesta Santos O, Wallo Vázquez A  
Centro de Contaminación y Química Atmosférica.  
Instituto de Meteorología de Cuba, CITMA

### RESUMEN

Los trabajos de evaluación y monitoreo de la calidad del aire son de vital importancia para la protección de la salud de la población, la biodiversidad y el desarrollo sostenible de los ecosistemas. La solución a los actuales problemas medio ambientales constituye un paso fundamental para el desarrollo de la vida con sentido de sostenibilidad. La satisfacción de tal aspiración es condicionada en buena medida por la preservación de una atmósfera limpia dada la incidencia de este medio en la dinámica de la biosfera, resultando premisa indispensable el conocimiento de los mecanismos de incorporación de contaminantes al aire, sus tiempos de vida atmosférica, reacciones de combinación y vías de remoción entre otros aspectos, considerando que los enfoques del problema varían en dependencia del contexto espacial y temporal involucrado. El trabajo muestra el estado de la calidad del aire en las principales ciudades en Cuba, utilizando un método de valora-

ción semicuantitativo para conocer el estado actual de la contaminación de las ciudades, teniendo en cuenta las emisiones de fuentes fijas relacionadas con las industrias altamente contaminantes pertenecientes a la actividad energética, la producción de cemento, materiales de construcción, la extracción de petróleo y níquelífera, entre otras. También se utiliza una valoración cuantitativa a través del uso de un índice de calidad del aire (ICA) en algunas localidades donde se pudo realizar un monitoreo de la contaminación del aire.

#### O-36

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE UN APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO ADYACENTE AL ÁREA HOSPITALARIA DE PAMPLONA**

García Esteban M, Ferrer Gimeno T, Rodrigo Incrusta JL, Aldaz Berrueto J, Barbería F  
*Instituto de Salud Pública de Navarra*

#### **FINALIDAD**

Las obras en centros sanitarios incrementan los riesgos de contaminación del aire por bacterias y hongos y de entrada de *Legionella* en las redes de agua.

En dichas obras deben adoptarse medidas preventivas exhaustivas para minimizar que la población expuesta contraiga infecciones nosocomiales.

#### **CARACTERÍSTICAS**

La construcción del aparcamiento subterráneo adyacente al área hospitalaria de Pamplona podía afectar al Hospital de Navarra, Hospital Virgen del Camino y Clínica Universitaria de Navarra.

El Instituto de Salud Pública de Navarra tiene entre sus competencias el control sanitario de la legionelosis y el control de establecimientos cuyas actividades puedan repercutir en la salud de las personas.

Para abordar dichas obras se creó un grupo técnico de trabajo y seguimiento de las obras. Dichos grupos estaban integrados por los centros sanitarios implicados, el Instituto de Salud Pública y la empresa constructora.

#### **RESULTADOS**

Las principales medidas preventivas adoptadas antes, durante y después de la ejecución de las obras son las siguientes:

- Elaboración de un plan de trabajo junto con las medidas preventivas que deben acometerse en cada fase de la obra.
- Información a trabajadores de los centros y a pacientes y visitantes (ventilación restringida cuando se paraliza la obra,...).
- Medidas para prevenir la generación y difusión de polvo (recorridos de vehículos de las obras, delimitación de zonas de descarga, excavación en húmedo, contenedores cerrados, alfombras húmedas en entradas...).
- Medidas para evitar la contaminación por *Legionella* de las redes de agua caliente sanitaria, agua fría, torres, condensadores y sistemas de climatización y

ventilación (protección de tomas, revisiones y muestreos más frecuentes, ...)

- Monitorización mediante tomas de muestras para el análisis de bacterias y hongos. Definición de umbrales de bioseguridad y acciones ante la superación de dichos umbrales.
- Vigilancia de incidencias y medidas correctoras ante su detección (humedades, anomalías en climatización...).
- Respeto de niveles de ruidos y vibraciones y medidas de seguridad vial.
- Medidas tras las obras antes de la normalización de la actividad.

#### **CONCLUSIONES**

Actualmente, están finalizando las obras y no se ha registrado ningún incidente asociado a éstas. Por ello, se confirma la importancia de establecer medidas adicionales de seguridad en los proyectos de obras de centros sanitarios o anexos a éstos.

#### O-37

##### **LIMNOLOGÍA Y CALIDAD DEL AGUA; ASPECTOS DE INTERÉS EN LA EVOLUCIÓN DEL LAGO DE PÁTZCUARO, MÉXICO, (2006-2009).**

Sánchez Chávez JJ<sup>1</sup>, Bravo Inclán LA<sup>1</sup>, Tomasini Ortiz, AC<sup>1</sup>, Sánchez Chávez L, Vargas Cifuentes A

<sup>1</sup>*Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)*

#### **INTRODUCCIÓN**

La calidad del agua del lago de Pátzcuaro es factor primordial para establecer un equilibrio entre el aprovechamiento y la conservación, para ello es necesario conocer su evolución y factores limnológicos que influyen sobre su estado de salud (eutroficación); localizado en el centro de México, el lago tiene gran importancia a nivel ecológico, comercial, étnico, turístico, e histórico; por lo anterior y desde el año 2003, el IMTA lleva un programa de recuperación de la cuenca, que tiene como meta rehabilitar al sistema cuenca-lago desde un punto de manejo sustentable, e integral a mediano y largo plazo.

#### **OBJETIVO**

Conocer la evolución de la calidad del agua del lago entre 2006 y 2009, de acuerdo con índices de calidad del agua (ICA), estado trófico IET y normatividad nacional.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se midieron parámetros limnológicos a partir de 2006 a la fecha en cinco estaciones del lago, de acuerdo con metodologías simplificadas para evaluación de la eutroficación en lagos y embalses tropicales, se clasificó desde el punto de vista limnológico (físico-químico y biológico), así mismo, se calcularon los índices de calidad del agua (ICA, León 1991), de estado trófico (IET, Carlson 2007) y normatividad nacional.

#### **RESULTADOS**

El ICA obtenido en el lago de Pátzcuaro presentó mejoría entre el año 2006 (64) y 2007 (68), y disminución de

calidad entre 2008 (63.4) y 2009 (60.3); el IET presentó un promedio de 71.5 unidades que caracteriza al lago como eutrófico. Se compararon los análisis fisicoquímicos con la legislación mexicana y los parámetros que exceden los límites son: sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos totales y turbidez, no existe toxicidad, y el plancton predomina en 97,3% de cianofitas.

### CONCLUSIONES

De modo histórico, la calidad del lago de Pátzcuaro se ha ido deteriorando, además, las evidencias de recuperación se han revertido últimamente, provocado por el crecimiento poblacional, cambios de uso en la cuenca y la disminución de nivel del lago, esto hace ver la fragilidad del cuerpo de agua y, con ello, su tendencia a una mayor eutroficación, razones por las cuales será necesario encontrar soluciones de rehabilitación más eficientes y estables a corto plazo.

### O-38

#### EVALUACIÓN DE RIESGOS POTENCIALES ASOCIADOS A LAS CAPTACIONES DE AGUAS DE CONSUMO QUE ABASTECEN AL POLÍGONO INDUSTRIAL DE CASARES (MÁLAGA)

Castellano Calero C<sup>1</sup>, Pezzi Cereto MA<sup>2</sup>, Fernández Vázquez R<sup>3</sup>, Martín-Olmedo P<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Distrito Sanitario Costa del Sol*

<sup>2</sup>*Area Sanitaria Serranía de Málaga*

<sup>3</sup>*Escuela Andaluza de Salud Pública*

### FINALIDAD

El presente trabajo pretende mostrar la utilidad de la metodología de evaluación de riesgos (ER) de la Agencia para las Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (ATSDR, USA) como herramienta de salud pública en la priorización de riesgos y la sistematización de actuaciones. En concreto en este estudio se han evaluado los riesgos potenciales que podrían afectar a las captaciones (pozos) que abastecen al polígono industrial de Casares (Málaga) (PIC), actualmente en fase de desarrollo, y que está situado en las proximidades de la Planta de Transformación de Residuos Sólidos Urbanos (PT-RSU) de la Costa del Sol.

### CARACTERÍSTICAS

Se ha llevado a cabo un estudio detallado de la zona con análisis de las características geomorfológicas, recursos hídricos, condiciones climáticas, actividades económicas presentes y pasadas de la zona. Esta información ha permitido identificar las rutas de exposición más probables, y la identificación y caracterización de los peligros más relevantes que podrían afectar al agua de las captaciones en estudio. La metodología de la ASTSR se ha complementado con el uso de modelos para la estimación de peligros de contaminación de acuíferos (Modelo SIG), y revisión de bases de datos internacionales.

### RESULTADOS

Este estudio ha permitido identificar la existencia de dos acuíferos distintos que abastecen los cuatro

pozos del PIC, lo que supone un análisis diferenciado de riesgos potenciales. Asimismo se ha descartado la actividad agrícola y ganadera de la zona como fuentes de peligros importantes en todos los casos, siendo preciso un aumento de la frecuencia de control en relación a la PT-RSU de parámetros microbiológicos y químicos como el tetracloroetano, otros compuestos orgánicos volátiles y metales pesados (Cd, Ni, Hg). La importante carga de coliformes totales encontrada en todos los pozos hace necesario además investigar posibles filtraciones de la red de saneamiento de las poblaciones colindantes.

### CONCLUSIONES

La aplicación de la metodología de ER ha permitido a los agentes de control oficial sistematizar la búsqueda de la mejor evidencia científica para decidir qué peligros podrían afectar a la salubridad de las aguas de las captaciones del PIC, y qué controles deben llevarse a cabo en el futuro.

### O-39

#### ENSAYOS DE MIGRACIÓN PARA IMPERMEABILIZANTES UTILIZADOS EN DEPÓSITOS DE ABASTECIMIENTO PÚBLICO EN LA REGIÓN DE MURCIA

Gutiérrez Molina C, Gómez Castelló D, Sintas Lozano F, Díaz Rodríguez J, Bermúdez Alemán M, Nieto Chups V  
*Consejería de Sanidad y Consumo. Dirección General de Salud Pública. Servicio de Sanidad Ambiental*

### INTRODUCCIÓN

Es práctica habitual impermeabilizar los depósitos de abastecimiento, tanto los deteriorados por el uso como los de nueva construcción, con sustancias químicas de composición cuantitativa desconocida y que están en contacto directo con el agua.

En nuestra región, se siguen programas de prevención de la legionelosis en estos depósitos que consisten en tratamientos químicos de desincrustación, limpieza y desinfección con cloro a elevadas concentraciones, desconociéndose los posibles efectos degradativos sobre los materiales y los subproductos que puedan formarse y alterar la calidad del agua.

Por ello, a raíz de la promulgación del R. D. 140/2003, se adoptó el criterio técnico de recomendar bajo un punto de vista sanitario la construcción de depósitos exclusivamente de hormigón ya que su composición es conocida.

### OBJETIVO

Conocer la posible migración al agua de abastecimiento de sustancias indeseables y/o subproductos componentes del impermeabilizante.

### MATERIAL Y MÉTODO

En 2004 se diseñó el ensayo al que debía ser sometido el impermeabilizante previamente a la búsqueda de subproductos, ya que no existía.

A partir de 2007 se ha seguido la norma UNE-EN 12873.

Dos multinacionales, (M1, M2) con tres productos impermeabilizantes en el mercado, dos con polímeros acrílicos y uno con resina epoxi, realizaron los ensayos en laboratorios acreditados por ENAC.

Según la composición del material, los parámetros analizados fueron: acrilamida, epiclorhidrina, cloruro de vinilo, BADGE y subproductos como bisfenolA y m-Xililendiamina (m-XDA).

#### RESULTADOS

M1 aportó ensayo de migraciones para acrilamida  $<0,05 \mu\text{g/l}$ .

M2 encontró que su producto, sí cedía al agua m-XDA, y que el período de cesión variaba en función de la localización del impermeabilizante.

#### CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Es necesario realizar el ensayo de migraciones al agua en las condiciones reales de mantenimiento de los depósitos. El problema que existe es que los principales fabricantes de materiales que van a estar en contacto con el agua realizan, si es que los hacen, ensayos de migraciones diseñados para alimentos, y no es lo mismo, ya que el agua es mucho más agresiva que un aceite por ejemplo. Por otro lado, los tratamientos químicos a que se someten los materiales para la prevención de la legionelosis agravan el problema.

#### O-40

##### BROMATO, CLORITO Y CLORATO EN AGUAS TRATADAS CON HIPOCLORITO EN CASTILLA Y LEÓN. INVESTIGACIÓN DE SU ORIGEN

García-Villanova Ruíz R<sup>1</sup>, Oliveira Dantas Leite MV<sup>1</sup>, Hernández Hierro JM<sup>1</sup>, De Castro Alfageme, S<sup>2</sup>, García Fernández, C<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Universidad de Salamanca

<sup>2</sup>Agencia de Protección de la Salud y Seguridad Alimentaria. Junta de Castilla y León

#### INTRODUCCIÓN

Los pequeños abastecimientos siempre han usado disoluciones de hipoclorito sódico y, menos frecuentemente, tabletas de hipoclorito cálcico para la desinfección del agua. Los medianos y grandes suelen usar cloro gas, pero la creciente exigencia de seguridad y la mayor complejidad técnica de aplicación de éste han provocado su sustitución por las disoluciones de hipoclorito. Es conocida la degradación progresiva de estas disoluciones, con pérdida de cloro activo y aparición de iones clorito y clorato. Nada dice la legislación, aunque la próxima directiva europea podría incluirlos. La OMS recomienda no sobrepasar  $700 \mu\text{g/l}$ .

De otra parte, en la pasada década, se ha conocido que el proceso de obtención de hipoclorito puede provocar la formación de bromato. Clasificado como posiblemente cancerígeno, grupo 2B (IARC). Desde 2009 el valor paramétrico en la UE es  $10 \mu\text{g/l}$ , más restrictivo que el anterior de  $25 \mu\text{g/l}$ .

#### OBJETIVOS

Monitorización de bromato, clorito y clorato en las aguas. Investigación de su presencia en los desinfectantes.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Cromatógrafo iónico Metrohm, mod. MIC-2, con detector de conductividad. Muestras de agua de 263 (año 2007) y 211 poblaciones (año 2008) tratadas con hipoclorito sódico o cálcico. Selección de 24 plantas de potabilización y análisis del agua bruta y potabilizada y de los desinfectantes. Cuestionario de prácticas y proveedores.

#### RESULTADOS

Los valores de bromato superaban el valor paramétrico en un 19% de las aguas (año 2007), pasando al 0,9% en 2008. Cantidades de bromato que van desde ausencia hasta  $7,684 \text{ mg/l}$  y  $917 \text{ mg/kg}$  fueron encontrados en las disoluciones y en las tabletas de hipoclorito, respectivamente. Clorito se encontró en muy pocas aguas y siempre por debajo de  $10 \mu\text{g/l}$ ; clorato fue mucho más frecuente y abundante. Las condiciones de conservación de los reactivos eran adecuadas.

Datos cedidos por la Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León.

#### CONCLUSIONES

Constar que una enorme variabilidad del contenido en bromato de los desinfectantes usados, e incluso en los de un mismo proveedor; también una gran variabilidad de su riqueza en cloro activo. Se sugiere la inclusión de límites para bromato, clorito y clorato en la norma europea EN 901.

#### O-41

##### INFLUENCIA DEL OZONO EN LA FORMACIÓN DE SUBPRODUCTOS DE LA DESINFECCIÓN EN UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS POTABLES

Álvarez Uriarte JJ, Iriarte Velasco U, Chimeno Alanis N, Blanco Cascón A, Hernández Bayón V  
Departamento Ingeniería Química, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad del País Vasco

#### INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En los procesos de potabilización, la existencia de iones bromuro en las aguas de abastecimiento repercute sobre la formación de subproductos de la desinfección (SPD) halogenados. La producción de SPD bromados adquiere mayor relevancia una vez conocidos los resultados de estudios toxicológicos en los que se atribuye a las especies bromadas un poder carcinogénico superior al de las especies cloradas.

#### MATERIALES Y MÉTODO

Se ha seleccionado una estación de tratamiento de aguas potables (ETAP) en la que existe una etapa de ozonización por ser este un oxidante químico cada vez más extendido en procesos de potabilización. La concentración de trihalometanos (THM) ha sido determinada mediante cromatografía de gases con inyección

directa y detector de captura de electrones (HP 5890 Series II).

## RESULTADOS

No se ha observado ningún tipo de dependencia significativa entre la producción total de THM y la dosificación de ozono. La cantidad de THMs formada muestra una distribución aleatoria con la dosificación de ozono. Sin embargo, la especie de THM dibromada ( $\text{Br}_2\text{ClCH}$ ) presenta una dependencia más marcada, aumentando con la dosis de ozono. Mediante análisis estadístico de regresión lineal se ha determinado una producción de 0,06 a 3,34  $\mu\text{gTHM}/\text{mgO}_3$ . Sin embargo, la formación de dibromoclorometano con respecto a la dosis de ozono aplicada ha sido muy superior, con valores comprendidos entre 7,44 y 9,44  $\mu\text{gBr}_2\text{ClCH}/\text{mgO}_3$ .

## CONCLUSIÓN

La adición de un potente oxidante como es el ozono favorece la formación de especies de SPD bromadas. A pesar de la diferencia existente en la concentración de ambos halógenos en disolución (i.e. cloro, bromo), la concentración alcanzada por las especies bromadas presenta un orden de magnitud equivalente al de las especies cloradas. Este comportamiento explica la elevada contribución de las especies bromadas, próxima al 70% en la ETAP estudiada.

### O-42

#### ELIMINACIÓN DE TRIHALOMETANOS POR DESORCIÓN GASEOSA. EXPERIENCIA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUAS DE MURCIA

Abellán P, Campillo D, Torres JC

*Empresa Municipal de Agua y Saneamiento de Murcia. Aguas de Murcia*

## INTRODUCCIÓN

Los trihalometanos (THM) son compuestos orgánicos generados como subproducto en la cloración de aguas conteniendo materia orgánica disuelta. Es por tanto, en las plantas de tratamiento donde se deben centrar los esfuerzos por minimizar la formación de estos compuestos.

Los tratamientos de las potabilizadoras no son siempre lo suficientemente eficaces para evitar la presencia de trihalometanos en las redes de distribución, bien porque ya se han formado durante el proceso de potabilización o bien porque en el agua potabilizada quedan precursores de trihalometanos que reaccionan con el cloro.

El Ayuntamiento de Murcia tiene una ETAP (contraparada) en la que, desde 1995, se han ido adecuando los tratamientos para prevenir la formación de THM.

En este sentido, se desarrolló un proyecto de investigación para la eliminación de THM, denominado TH-RAME. Este proceso, utilizaba contactores de membrana aprovechando la volatilidad de los trihalometanos; los resultados del proyecto orientaron sobre la posibilidad de ser retirados mediante desorción directa con aire.

El proyecto de investigación de eliminación de THM por desorción directa se instrumenta como un proyecto a escala de laboratorio y se realiza por el equipo de trabajo de Tratamiento y Control de Calidad del Agua de Aguas de Murcia, en las instalaciones de la ETAP Contraparada.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El material empleado en el ensayo de laboratorio:

- Recipiente contenedor para 5 litros de agua.
- Bomba de aire tipo pecera (Caudal=200 l/h).
- Difusor de aire. Tamaño de burbuja 3 mm.
- Envases conteniendo tiosulfato para toma de muestras.
- Cromatógrafo gases-masas.

Una vez recogida la muestra de la red de distribución se coloca en el recipiente y se empieza a burbujear aire. Se toman muestras a diferentes tiempos (desde  $t=0'$  a  $t=60'$ ). Las muestras se reanalizan en un cromatógrafo.

## CONCLUSIONES

Los ensayos realizados muestran unos resultados prometedores ya que se eliminan: El 50% en 30 minutos  
El 75% en una hora.

Estos resultados se toman como base para el desarrollo de un sistema de eliminación de THM a instalar en redes de distribución.

### O-43

#### EFICACIA DE LOS PROCESOS DE FILTRACION MIXTOS EN LA ELIMINACIÓN DE PRECURSORES DE TRIHALOMETANOS Y HALOACÉTICOS

Chimeno Alanis N, Iriarte Velasco U, Molina Martín, AM, Hernández Bayón V, Álvarez Uriarte JI

*Departamento Ingeniería Química, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad del País Vasco*

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La materia orgánica natural constituye el principal precursor de subproductos de desinfección. Particularmente, la fracción húmica, de estructura heterogénea y elevada aromaticidad, es la que presenta mayor reactividad frente al cloro.

El cloro reacciona con la materia orgánica y el ion bromuro contenidos en el agua, dando lugar a los denominados subproductos de desinfección (SPD), de conocidos efectos tóxicos. Los trihalometanos y los ácidos haloacéticos forman las fracciones más significativas de entre dichos subproductos; en menor nivel de concentración se generan haloacetosnitrilos, haloacetonas y clorofenoles.

## MATERIALES Y MÉTODO

Para los experimentos de filtración se prepararon tres lechos filtrantes: arena, carbón activo y mixto de dos capas de arena y carbón activo. El diseño de filtros simuló las condiciones de planta con una velocidad lineal de 4-5 m h<sup>-1</sup>. El diámetro de partícula fue fijado en 0,25-0,30 mm en base a estudios previos, minimizando los efectos de pared y la pérdida de carga en el proceso.

## RESULTADOS

Se observaron mayores eficacias de eliminación de absorbancia UVA a 254 nm a pH 6, independientemente del medio filtrante utilizado. Así en el caso de la arena, a pH 6 la eliminación es superior al 55%, para pH 7 y 8 del 40% y el 30% respectivamente. Para los lechos de carbón y combinado la reducción observada es del 95% para valores de pH 6 y en torno al 75% para los pH superiores.

## CONCLUSIÓN

La filtración con arena a pH 6 mostró una eliminación eficaz de UV-254 (50%) y potenciales de formación finales, tanto para THM como para HAA (50%). Sin embargo, no fue eficaz para la eliminación de precursores rápidos, que son los que contribuyen principalmente como fuentes de SPD en las operaciones en planta.

La filtración con carbón activo, en cambio, mejoró la eliminación de MON (rendimientos de eliminación de UVA-254 del 95%) y especialmente de precursores rápidos de SPDs (100% de eliminación para THM y 50% para HAA) con respecto a la filtración con arena. En el caso de precursores finales los rendimientos observados para lechos de arena y lechos de carbón son muy similares (50%).

## O-44

### EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA TEMPERATURA DE DISPARO DE LA MORTALIDAD POR CALOR EN CASTILLA-LA MANCHA Y SU RELACIÓN CON LOS PLANES DE PREVENCIÓN

Mirón Pérez IJ<sup>1</sup>, Montero Rubio JC<sup>2</sup>, Criado-Álvarez JJ<sup>3</sup>, Díaz Jiménez J<sup>4</sup>, Linares Gil C<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Distrito de Salud de Torrijos (Toledo)*

<sup>2</sup>*Instituto de Ciencias de la Salud de Talavera de la Reina.*

<sup>3</sup>*Gerencia de Atención Primaria de Talavera de la Reina, SESCOAM*

<sup>4</sup>*Escuela Nacional de Sanidad. Instituto de Salud Carlos III*

<sup>5</sup>*Área de Epidemiología Ambiental y Cáncer. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III*

## INTRODUCCIÓN

En algunos estudios se ha calculado una temperatura umbral de disparo de la mortalidad por calor que es distinta según el área geográfica. Esta temperatura podría servir de base para el establecimiento de planes de prevención. Sin embargo, podría variar a lo largo del tiempo si los factores que influyen en la relación temperatura- mortalidad también hubieran cambiado.

## OBJETIVOS

Determinar la evolución provincial de la temperatura de disparo de la mortalidad por calor en Castilla-La Mancha de 1975 a 2003 y su influencia sobre los planes de prevención frente al calor.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se divide el análisis en dos periodos: 1975-1989 y 1990-2003. Se calculan los modelos ARIMA de la mortalidad diaria por causas orgánicas mediante metodo-

logía Box-Jenkins. Los residuos obtenidos en cada periodo de estudio tras el filtrado de las series de mortalidad se relacionan con las temperaturas máximas diarias agrupadas en intervalos de 2 °C, obteniendo una temperatura umbral de disparo de la mortalidad por calor si esos residuos aumentan de forma significativa ( $p < 0,05$ ) respecto a la media de todos los residuos del periodo de estudio.

## RESULTADOS

Las temperaturas umbral de disparo de la mortalidad por calor en Castilla-La Mancha descendieron durante estos años. En Toledo disminuyó de 40 °C a 38 °C, de 39 °C a 37 °C en Albacete y de 38 °C a 36 °C en Ciudad Real. En Cuenca y Guadalajara no se obtenía temperatura umbral por calor en el primer quinquenio y sí en el último. Esos umbrales varían entre el percentil 92 de la temperatura máxima diaria de Cuenca y el 98 de Albacete, en el último periodo estudiado.

## CONCLUSIONES:

Han disminuido los umbrales de temperatura por un aumento de los efectos de las altas temperaturas sobre la mortalidad en Castilla-La Mancha debido al envejecimiento poblacional y, posiblemente, a la mayor frecuencia de días muy calurosos. Deben establecerse umbrales de alerta por calor basados en el estudio de la relación calor- mortalidad diaria y su evolución temporal, así como realizarlos en ámbitos territoriales adecuados. Los planes de prevención actualmente en vigor a nivel nacional deben ser revisados.

## O-45

### ESTUDIO DE LA OLAS DE FRÍO EN CASTILLA-LA MANCHA (1975-2003)

Montero Rubio JC, Mirón Pérez IJ, Linares Gil C, Criado-Álvarez JJ, Díaz Jiménez J

*Instituto de Ciencias de la Salud. Consejería de Salud y Bienestar Social de Castilla-La Mancha*

## INTRODUCCIÓN

Es conocido que existe una estacionalidad en la mortalidad diaria con dos picos localizados en invierno y en verano. En general, es mayor la mortalidad invernal que la estival, aunque la primera presenta una relación menos obvia con la temperatura pues los efectos del frío aparecen desplazados en el tiempo.

Esta sobremortalidad es más importante en latitudes donde las temperaturas medias son mayores.

Un futuro escenario de cambio climático no prevé una disminución de la estacionalidad invernal, las predicciones no muestran un simple incremento de las temperaturas sino un aumento de los extremos térmicos de todo tipo.

## OBJETIVO

Cuantificar el aumento de la mortalidad debida a extremos térmicos por frío y a factores que condicionan la relación entre ambas variables.

## METODOLOGÍA

Variable dependiente: mortalidad por causas orgánicas diaria de cada provincia de Castilla-La Mancha

entre noviembre y marzo (invierno), desde 1975 a 2003.

Variables independientes: temperatura de ola de frío de aquellos días que ésta se encuentra por debajo de la temperatura umbral (percentil 5), definida como la temperatura umbral menos la temperatura mínima diaria, duración de las olas, número de orden de aparición de las mismas, mes, humedad relativa y tendencia de presión. Son variables de control gripe, estacionalidad y tendencia.

El análisis se realiza mediante modelización ARIMA de la variable dependiente introduciendo los desfases de las variables obtenidos en las funciones de correlación cruzada.

### RESULTADOS

Por cada grado centígrado que las temperaturas bajan de la temperatura umbral, en Albacete existe un incremento del 10,65% respecto a la mortalidad media, del 9,11% en Ciudad Real, 12,76% en Cuenca, 4,61% en Guadalajara y 10,97% en Toledo.

La asociación se localiza en dos desfases, uno inferior a la semana y otro alrededor del décimo día. Las olas de mayor duración y las del final del periodo "invernal" producen mayor mortalidad.

La humedad relativa aumenta la mortalidad y la tendencia de presión muestra una asociación directa con la mortalidad en las situaciones

### CONCLUSIONES

Existe un incremento de la mortalidad evidente en Castilla-La Mancha en los días extremadamente fríos lo que demanda un plan de prevención específico frente a las olas de frío.

### O-46

#### MODIFICACIÓN DEL EFECTO DEL MATERIAL PARTICULADO SOBRE LA MORTALIDAD EN PRESENCIA DE EPISODIOS DE INTRUSIÓN AFRICANA EN CANARIAS

López Villarrubia E<sup>1</sup>, Ballester Díez F<sup>2</sup>, Iñiguez Hernández C<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dirección General de Salud Pública, Gobierno de Canarias

<sup>2</sup>Centre Superior d'Investigació en Salut Pública (CSISP). Generalitat Valenciana

### INTRODUCCIÓN

Periódicamente Las Palmas de Gran Canaria y Santa Cruz de Tenerife sufren la intrusión de masas de aire africano con una carga importante de partículas (hasta 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de PM<sub>2.5</sub> y 400 de PM<sub>10-2.5</sub> en 24 h) que se suma a la contaminación antropogénica existente en sus ambientes urbanos.

### OBJETIVO

Evaluar el riesgo asociado a la exposición a PM<sub>10-2.5</sub> y PM<sub>2.5</sub> en días episódicos respecto a los días que no lo fueron en la mortalidad diaria de las dos ciudades.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las defunciones diarias (2000 a 2004) por todas las causas, por enfermedades, cardíacas y respiratorias se obtuvieron del Registro de Mortalidad de Canarias. Los niveles diarios de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10-2.5</sub>, de la

red autonómica y se identificaron los episodios africanos.

Se estimó la magnitud de la asociación mediante splines penalizados en un modelo de regresión de Poisson, controlando por confusión y sobredispersión. Se valoró la interacción del efecto entre los días con niveles inferiores a 75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de PM<sub>2.5</sub> y 100 de PM<sub>10-2.5</sub> y la presencia y ausencia de episodio el mismo día y hasta cinco después.

### RESULTADOS

Los efectos a corto plazo de las diferentes fracciones de material particulado, fueron mayores durante los días de episodio, y la magnitud del riesgo fue superior para PM<sub>2.5</sub> que para PM<sub>10-2.5</sub>, en días episódicos y no episódicos. El incremento de los niveles de PM<sub>10-2.5</sub> durante los días de episodio, se asoció con un incremento de la mortalidad total en ambas ciudades. Se detectó un aumento del riesgo de mortalidad por enfermedades cardíacas en S/C de Tenerife y del riesgo de mortalidad por enfermedades respiratorias en L/P de Gran Canaria durante los días de episodio asociado al incremento de los niveles de ambas fracciones de partículas.

### CONCLUSIONES

El efecto a corto plazo de las diferentes fracciones de material particulado, fue superior durante los días de episodio en el conjunto de causas con mayor impacto de PM<sub>2.5</sub> y mayor incremento relativo en PM<sub>10-2.5</sub>. Dada la frecuencia de las intrusiones, estos resultados sugieren la necesidad de controlar todas las fracciones de PM incluida PM<sub>10-2.5</sub>, así como la disminución de las emisiones antropogénicas.

### O-47

#### CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR PARTÍCULAS Y MORTALIDAD EN BURGOS Y LAS CAPITALES DE PROVINCIA DE CASTILLA Y LEÓN 2005-2007

De la Fuente Marcos MA, Contreras Fernández MJ, Santa Olalla Santamaría M

Plan Municipal de Salud. Servicio de Sanidad y Medio Ambiente. Ayuntamiento de Burgos

### INTRODUCCIÓN

En los datos de calidad del aire de la ciudad de Burgos detectamos frecuentes superaciones de límite diario en PM<sub>10</sub>, situación común a otras capitales de Castilla y León.

Por otra parte, en Burgos, la primera causa de mortalidad en varones es el cáncer de pulmón, seguida en 2007 por la EPOC. El III Plan de Salud de Castilla y León propone rebajar la mortalidad por EPOC, entre otras medidas, manteniendo niveles de contaminación ambiental dentro de los parámetros de la UE.

### OBJETIVOS

Evaluar el impacto en salud de la contaminación ambiental en capitales de Castilla y León utilizando los datos de contaminación atmosférica por partículas

(PM10/PM2,5) y cuatro indicadores de salud: tasas de mortalidad por 1-todas causas, 2-cardiopulmonares, 3-EPOC 4-cáncer de pulmón en el periodo 2005-2007. Seguimos el modelo APHEIS, (efectos sobre salud pública de la contaminación atmosférica en 23 ciudades europeas).

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

- Datos [PM 10] en mg/m<sup>3</sup> de cada estación de Red de Vigilancia Atmosférica de Castilla y León 2005-2007.
- Datos de población y mortalidad por cada causa y por sexos en capitales de Castilla y León 2005 a 2007: INE.
- Datos sobre consumo de tabaco: Encuesta Nacional de Salud 2006.

#### **RESULTADOS**

Las mejores correlaciones entre contaminación por PM10 y efectos en salud en el periodo 2005-2007 se dan entre:

- N° superaciones valor límite anual por estación vs. mortalidad por cáncer de pulmón (0,64).
- Concentración media diaria PM10 de la estación más contaminada de cada ciudad vs. mortalidad cardiopulmonar (0,64).
- Concentración media diaria PM10 de la estación más contaminada de cada ciudad vs. mortalidad por cáncer de pulmón (0,53).
- Concentración media diaria PM10 de todas las estaciones de la ciudad vs. mortalidad por todas las causas (0,50).

Existe enorme diferencia en las tasas de mortalidad por cáncer de pulmón y EPOC entre sexos, no atribuible a contaminación ambiental. El consumo de tabaco explica mejor esta diferencia, constituyendo la causa principal.

#### **CONCLUSIONES**

En nuestro entorno, rebajar la contaminación ambiental por partículas disminuirá la mortalidad general, cardiopulmonar y por cáncer de pulmón. No obstante, sigue siendo prioritario intervenir sobre el hábito tabáquico.

#### **O-48**

##### **INGRESOS HOSPITALARIOS POR ENFERMEDADES DEL APARATO RESPIRATORIO EN TARRAGONA**

Rovira E, Cuadras A

*Observatori de Salut i Medi Ambient del Camp de Tarragona. Agència de Protecció de la Salut. Generalitat de Catalunya*

#### **INTRODUCCIÓN**

Alrededor de la ciudad de Tarragona se encuentra uno de los polos químicos más importantes de Europa, varias vías de circulación (autopistas y carreteras nacionales), un puerto, un aeropuerto, dos incineradoras de residuos (urbanos e industriales) y dos centrales de ciclo combinado.

#### **OBJETIVOS**

Comparar la incidencia de hospitalizaciones por enfermedades del aparato respiratorio de los municipios de alrededor de la ciudad de Tarragona próximos al polo petroquímico con el conjunto de la región sanitaria (RS).

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se obtienen las altas hospitalarias por enfermedades del aparato respiratorio (códigos 460-519 de la

CIM-9) de los residentes en la RS que han ingresado por urgencias en algún hospital de la RS en el periodo 1996-2004 (fuente: CMBDAH, CatSalut). Para cada gran causa se estudian todas las altas en su conjunto y por grandes grupos de edad (0-14, 15-64, 65 y más). Se calcula el índice estandarizado de hospitalización de cada municipio (altas observadas sobre altas esperadas según las tasas de la RS) y el intervalo de confianza del 95% asumiendo la distribución de Poisson.

#### **RESULTADOS**

Las principales causas de hospitalización son la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (27%), las infecciones respiratorias agudas (27%), la neumonía (23%) y el asma bronquial (8%).

Por grandes grupos de edad, 27% tienen entre 0-14 años, 25% entre 15-64 y 48% 65 y más.

En los municipios próximos a los polígonos petroquímicos se observa un exceso de incidencia de hospitalización para la bronquitis aguda y el asma bronquial en los menores de 15 años. Se observa el mismo patrón para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica en los adultos.

#### **CONCLUSIONES**

Deben tenerse en cuenta diferencias en las características socioeconómicas de la población, en la prevalencia de fumadores, en la exposición pasiva al tabaco o a los contaminantes procedentes de la circulación de vehículos o de las descargas del puerto. También han de tenerse en cuenta aspectos metodológicos como los denominadores poblacionales, los ingresos o la variabilidad entre los hospitales. Son necesarios más estudios para confirmar o desmentir la hipótesis que un exceso de hospitalizaciones por enfermedades respiratorias en esta zona tendría alguna relación con la proximidad a la industria petroquímica.

#### **O-49**

##### **BIOMARCADORES DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS Y HUMO DE TABACO AMBIENTAL EN ORINA Y CORRELACIÓN CON MEDIDAS DE EXPOSICIÓN PERSONAL A DICHS CONTAMINANTES**

Aquilina NJ, Delgado-Saborit JM, Meddings C, Baker S, Harrison RM

*Division of Environmental Health & Risk Management School of Geography, Earth & Environmental Sciences College of Life and Environmental Sciences. University of Birmingham*

#### **OBJETIVOS**

El primer objetivo del presente trabajo es analizar los niveles de metabolitos de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y de humo de tabaco ambiental en la orina de sujetos adultos no fumadores y no expuestos laboralmente. El segundo objetivo es correlacionar las concentraciones de biomarcadores uri-

narios con los niveles de los respectivos contaminantes (HAPs, 3-etanolpiridina y 1,3-butadieno) en exposición personal con el fin de determinar el tipo de relación existente entre ambos marcadores.

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

En el proyecto Measurement and Modelling of Air Toxic Concentrations for Health Effect Studies (MATCH), 100 voluntarios suministraron muestras de exposición personal durante 24 horas y transcurrido este periodo, muestras de orina instantáneas, para analizar los trazadores ambientales y biomarcadores respectivamente. Los HAP en suspensión, medidos con filtros de fibra de cuarzo y la 3-etanolpiridina, 1,3-butadieno y naftaleno en fase gas, medidos con tubos absorbentes, fueron analizados mediante cromatografía de gases-espectroscopia de masas (GC-MS). Las concentraciones de cotinina y trans-3'-hidroxicotinina y de metabolitos monofenólicos de naftaleno, fluoreno, fenantreno y pireno fueron analizadas mediante cromatografía líquida-espectroscopia de masas doble (LC-MS/MS).

#### **RESULTADOS**

Las concentraciones de metabolitos de nicotina en el presente estudio son menores que las previamente documentadas, sugiriendo exposiciones muy reducidas a humo de tabaco ambiental en los sujetos estudiados. Los niveles de metabolitos correlacionaron significativamente con los niveles de trazadores ambientales de tabaco, tales como 3-etanolpiridina, 1,3-butadieno y los hidrocarburos aromáticos policíclicos de peso molecular superior a 200 ( $p < 0.10$ ). Contrariamente, ninguna correlación se observó entre los niveles de biomarcadores de naftaleno y el mismo en aire en exposición personal.

#### **CONCLUSIONES**

Estos resultados sugieren que el humo de tabaco ambiental es una fuente importante de inhalación de sustancias carcinógenas tales como 1,3-butadieno y HAP de elevado peso molecular; y que para HAPs de reducido peso molecular como el naftaleno, la inhalación no es una ruta de exposición dominante, en virtud de la inexistencia de correlación entre los niveles de metabolito con los niveles de los contaminantes en aire en exposición personal.

Los autores agradecen la participación de los voluntarios y el análisis de los biomarcadores por el grupo del Dr. Jacob en UCSF (EE UU).

#### **O-50**

##### **DISEÑO DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DE INDICADORES EN SALUD ASOCIADOS A CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO (ZMVM)**

De la Luz González G<sup>1</sup>, Alatorre Eden-Wynter R<sup>1</sup>, Ortiz Anaya D<sup>1</sup>, Sosa Iglesias G<sup>2</sup>, Almanza Reyes VH.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios

<sup>2</sup>Instituto Mexicano del Petróleo

#### **FINALIDAD**

Determinar la asociación estadística entre infecciones respiratorias agudas (IRAS) y asma, con la concentración de PM10 y O<sub>3</sub>, considerando la influencia en el tiempo de variables meteorológicas (temperatura y humedad relativa) y otras variables confusoras.

#### **CARACTERÍSTICAS**

Se exploró la asociación entre variables epidemiológicas y contaminantes atmosféricos empleando modelos estadísticos de regresión y regresivos aplicados a las series de tiempo de IRAS y asma, se adicionaron a los modelos de regresión términos de tendencia y estacionalidad para eliminar la aparente relación causal efecto de variables confusoras. Para fines de comparación, se utilizaron modelos tomados de literatura especializada como: lineales generalizados (GLM), aditivos generalizados (GAM) y autoregresivos de promedios móviles con variables exógenas (ARMAX).

Los datos de IRAS y asma fueron obtenidos del Sistema Único de Información para Vigilancia Epidemiológica (SUIVE) integrados por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), incluyendo el número promedio de pacientes atendidos semanalmente por zona geográfica y grupo de edad, concentración promedio semanal de PM 10, valor máximo de los registros horarios de ozono por semana y el promedio semanal de temperatura y humedad relativa.

#### **RESULTADOS**

Los valores de Riesgo Relativo (RR), variaron por tipo de padecimiento, grupo de edad, zona geográfica y modelo empleado. Se encontró que ozono es el contaminante que más contribuye al deterioro de la salud de la población, para Asma estos valores variaron entre 0,2 y 6,8 casos/ppm, para IRAS varía entre 1 y 1,2 casos/ppm.

El valor máximo del RR para asma/ozono correspondió al grupo de mayores de 65 años en la zona 5, usando el modelo ARMAX, para la ZMVM se encontró que el RR/Asma se incrementó en 30 casos/ppm de ozono, mientras que para IRAS resultó de 20.6 casos/ppm. Para PM 10, el RR para asma e IRAS se mantuvo constante en todos los casos y fue de un caso por  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , independientemente del modelo empleado.

#### **CONCLUSIONES**

Los esquemas de modelación GAM y ARMAX muestran ser una herramienta conveniente para el ajuste de series de tiempo de IRAS y asma, obteniendo porcentajes de ajuste superiores al 80% cuando las series no presentan un número considerable de *outliers*.

#### **O-51**

##### **CONDICIONES DEL AIRE RESPIRABLE EN RECINTOS CERRADOS DE LA CIUDAD DE A CORUÑA**

Castellanos García JL, Rodríguez Suárez E, Carpente Sardiña C, Mier Buenhombre JL, Varela Lafuente A, Zaragoza S

Escola Politécnica Superior de Ferrol. Universidade da Coruña

## INTRODUCCIÓN

En este trabajo se han evaluado las condiciones del aire ambiente interior y exterior de recintos cerrados (viviendas, bibliotecas universitarias y colegios) situados en varias zonas de la ciudad de A Coruña.

## OBJETIVOS

Los objetivos planteados han sido: estudio de la calidad del aire interior y comparación con el exterior durante ciclos de 48 horas, establecimiento de las condiciones de renovación en cada recinto, y cuantificación de la humedad y contaminantes que puedan tener efectos nocivos. En una etapa posterior, con los resultados obtenidos se evaluará el comportamiento para captar los contaminantes y agua de los materiales del interior cuando la concentración es alta y emitirlos cuando es baja. Las medidas se realizaron con una ocupación habitual en cada recinto.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó un equipo de análisis de espectroscopía fotoacústica, con capacidad para medir y almacenar en continuo los datos obtenidos en cada ciclo de unos 105 segundos. Las tomas se realizaron en zonas representativas de cada recinto y en el exterior. Los componentes analizados en el aire han sido el dióxido y monóxido de carbono, los hidrocarburos (base metano) y la concentración de humedad específica.

## RESULTADOS

Se estudian los resultados de los casos más significativos, según el grado de ocupación, la geometría y situación del recinto. Estos resultados se presentan en forma gráfica y tablas con la variación de concentración de cada componente, tanto en el interior como en el exterior.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas a partir de los resultados son: a) los valores de concentración de los compuestos estudiados están por encima de los niveles recomendados por las normas españolas y los organismos internacionales especializados, sobre todo en el caso del dióxido de carbono y la humedad del aire interior en determinados momentos del día (por la noche en las viviendas y en las últimas horas de clase de la mañana y de la tarde en los colegios); b) la calidad del aire exterior en todas las zonas estudiadas es muy satisfactoria; y c) en los recintos con ventilación natural y ventanas tradicionales, la renovación de aire es insuficiente para asegurar una calidad admisible.

### O-52

#### CARACTERIZACIÓN DE BIOAEROSOLES EN AIRE INTERIOR DE DOS EDIFICIOS DE MADRID (ESPAÑA)

Sánchez Muñoz M, Muñoz Vicente M, González Becerra A, Cobas Pupo G, Amils Pibernat R, Sánchez Cabrero B  
*Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).  
 Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)  
 Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CBM)*

## INTRODUCCIÓN

La exposición a altas concentraciones de bioaerosoles en interiores es un riesgo para la salud, sin em-

bargo, no existen unos límites de concentración establecidos a nivel mundial.

En presencia de humedad y nutrientes los microorganismos que se encuentran en el aire pueden colonizar diferentes superficies y amplificarse. Es recomendable un control periódico de bioaerosoles con el fin de evitar la aparición de asma, alergias o una contribución al desarrollo del síndrome del edificio enfermo.

## OBJETIVOS

Analizar las variaciones en el tiempo de los diferentes géneros fúngicos presentes en aire interior, así como la concentración de hongos y bacterias.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se está llevando a cabo un control periódico de la concentración de hongos y bacterias en aire interior y exterior de dos edificios de Madrid, uno de ellos construido en los años 70 y el otro, bioclimático, en el 2008.

Se está utilizando el muestreador SAS DUO SUPER 360 (PBI Internacional), en el que son acopladas placas Petri con medio de cultivo agar extracto de malta para hongos y agar nutritivo para bacterias. Una vez incubadas las muestras, se realiza un conteo y posterior aislamiento de las colonias. La identificación de hongos se efectúa mediante claves taxonómicas, basándose en sus propiedades macroscópicas, microscópicas y fisiológicas. Algunas muestras bacterianas de interés se están identificando mediante la amplificación del gen de ARNr 16S por la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y su posterior secuenciación.

## RESULTADOS

*Cladosporium* y *Alternaria*, son los géneros predominantes en ambos edificios, siendo las levaduras también muy representativas. Otros géneros frecuentes son *Penicillium*, *Aspergillus* y *Aureobasidium*.

Los resultados varían en función de las condiciones ambientales, siendo la concentración de hongos y bacterias generalmente menor en el edificio bioclimático, aunque en ocasiones sobrepasa la concentración exterior.

## CONCLUSIONES

Este trabajo refleja la necesidad de un control periódico de bioaerosoles en aire interior con el fin de evitar la proliferación de especies patógenas o productoras de micotoxinas.

### O-53

#### CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS ASOCIADOS A TECNOLOGÍAS INALAMBRICAS IEEE 802.11 (WI-FI) Y A TELEFONÍA MÓVIL GSM/DCS/UMTS EN EL INTERIOR DE EDIFICIOS PÚBLICOS DE LA PROVINCIA DE VALLADOLID

De la Rosa Steinz R<sup>1</sup>, Alonso Alonso A<sup>1</sup>, Carrera González A<sup>1</sup>, De Castro Alfageme S<sup>2</sup>, De Vega Calonge VE<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática.  
 Universidad de Valladolid  
<sup>2</sup>Agencia de Protección de la Salud y Seguridad Alimentaria. Junta de Castilla y León

## INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años las emisiones electromagnéticas relacionadas con las comunicaciones inalámbricas han suscitado una cierta preocupación, además de ser materia de vigilancia para las autoridades sanitarias.

Aunque para las exposiciones consideradas normales en la actividad humana no se ha conseguido consolidar de forma científica ningún tipo de perjuicio para los seres humanos, en los últimos años, debido a la convivencia cercana con sistemas que influyen en el ambiente electromagnético, la preocupación de los ciudadanos ha aumentado considerablemente. Por tanto, es conveniente disponer de mediciones de las nuevas fuentes emisoras que se han ido extendiendo.

## OBJETIVOS

Conocer los niveles de exposición reales a los que están sometidas las personas en el interior de edificios con cobertura de redes inalámbricas IEEE 802.11 (Wi-Fi). Estas medidas se compararán con las obtenidas para las diferentes tecnologías asociadas a telefonía móvil.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se efectuaron mediciones de los niveles de emisión radioeléctrica, correspondiente a tecnologías inalámbricas Wi-Fi y telefonía móvil GSM/DCS/UMTS en el interior de edificios de uso público. Las medidas se realizaron en banda estrecha utilizando un sistema Rohde-Schwarz TS-EMF de sonda isótropa y analizador de espectro.

Se han llevado a cabo en el año 2009 mediciones en interiores del Nuevo Hospital Río Hortega de Valladolid, del Hospital de Medina del Campo y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Valladolid.

## RESULTADOS

Los niveles más altos están 40 dB por debajo de los niveles de referencia. Esto significa que en un procedimiento de fase 2 según la Orden CTE/23/2002, deben considerarse despreciables. Las intensidades obtenidas para Wi-Fi en las cercanías de los emisores son comparables a las intensidades de señales externas de telefonía móvil recibidas en interiores y decaen de forma importante con la distancia.

Datos cedidos por la Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León.

## CONCLUSIONES

La influencia de los sistemas Wi-Fi en el ambiente electromagnético en interiores es muy baja según los niveles de referencia del R. D. 1066/2001 y comparable o menor que el ambiente electromagnético en interiores producido por sistemas externos GSM/DCS/UMTS.

## O-54

### RESULTADOS PROVISIONALES DEL MAPA DE CONTAMINACIÓN POR RADÓN DE LOS DOMICILIOS GALLEGOS

Piñeiro Lamas M<sup>1</sup>, Martínez Casal I<sup>1</sup>, Peón González J<sup>2</sup>, Ruano Raviña A<sup>1,2,3</sup>, Montes Martínez A<sup>1,2,3</sup>, Figueiras Guzmán A<sup>1,2,3</sup>, Miguel Barros Dios JM<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>CIBERESP. Universidad de Santiago de Compostela

<sup>2</sup>LRG: Laboratorio de Radón de Galicia. Universidad de Santiago de Compostela

<sup>3</sup>Área de Medicina Preventiva y Salud Pública.

Universidad de Santiago de Compostela

<sup>4</sup>Complejo Hospitalario Universitario de Santiago

## INTRODUCCIÓN

El gas radón es la fuente más importante de radiación natural. Sus concentraciones varían según zonas geográficas en función del sustrato geológico en el que se asienta la vivienda. Galicia, con predominio granítico (rico en uranio), tiene elevadas concentraciones de radón en los domicilios, como se ha demostrado en diversos estudios. En 1988, la IARC clasificó el radón como carcinógeno humano y el informe sobre el efecto de la exposición al radón de la Academia Nacional de Ciencias de EE UU lo clasificó como la segunda causa de cáncer de pulmón después del tabaco.

## OBJETIVOS

Elaborar un mapa de contaminación por radón de los domicilios de Galicia, para poder establecer zonas de alto, medio y bajo riesgo y, que las administraciones públicas tomen medidas al respecto.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han medido en el Laboratorio de Radón, de Galicia, 2.174 domicilios gallegos. Se seleccionaron aleatoriamente viviendas de todos los municipios y se colocaron detectores CR39, durante un mínimo de tres meses, en el dormitorio principal; una vez retirados, se procedió a su revelado y lectura. Para los mapas se utilizó la aplicación informática estadística R y la cartografía del SITGA (2008).

## RESULTADOS

Todas las comarcas gallegas, excepto cinco tienen casas medidas. De ellas, 11 resultan ser de alto riesgo, por superar el 10% de casas con niveles superiores a los 200 Bq/m<sup>3</sup>, entre ellas O Sar (36,7%), A Barcala (28,2%), Bergantiños (24,6%) y Santiago (21,1%). Otras 10 se sitúan en zona de riesgo medio, entre el 5 y el 10% de domicilios con más de 200 Bq/m<sup>3</sup>, como por ejemplo Arzúa (9,3%). De las 32 restantes, 14 se sitúan en zona de bajo riesgo (menos de un 5% de casas con más de los 200 Bq/m<sup>3</sup>) y las otras 18 no tienen datos procesados o su número no permite clasificarlas.

## CONCLUSIONES

Gran parte de Galicia es zona de alto riesgo. Ante estos resultados las administraciones públicas deberían desarrollar políticas de vivienda y urbanismo para minimizar los riesgos de este problema de salud pública.

blica, tal y como se hace en otros países de la UE y Norteamérica.

#### O-55

### **SANTIAGO DE COMPOSTELA, UN MUNICIPIO DE ALTO RIESGO DE RADÓN RESIDENCIAL. PRIMEROS RESULTADOS DEL MAPA DE RADÓN DE GALICIA**

Martínez Casal I<sup>1</sup>, Piñeiro M<sup>1</sup>, Peón González J<sup>2</sup>,  
Montes Martínez A<sup>1,2,3</sup>, Ruano-Raviña A<sup>1,2,3</sup>, Figueiras  
Guzmán A<sup>1,2,3</sup>, Miguel Barros Dios JM<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>CIBERESP. Universidad de Santiago de Compostela

<sup>2</sup>Laboratorio de Radón de Galicia -Universidad de Santiago de Compostela

<sup>3</sup>Área de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Santiago de Compostela.

<sup>4</sup>Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela

#### **INTRODUCCIÓN**

El radón es la segunda causa de cáncer de pulmón después del tabaco. El Mapa de Radón de Galicia que el Área de Medicina Preventiva y Salud Pública, de la USC, viene elaborando desde 2001 consta actualmente de 2.174 medidas de radón en otras tantas casas.

#### **OBJETIVOS**

Clasificar el territorio gallego en zonas de bajo, medio y alto riesgo (Consejo de Seguridad Nuclear) según el porcentaje de casas con más de 200 bequerelios/m<sup>3</sup> sea < 5%, se sitúe entre el 5 y el 10%, o supere el 10%. La distribución se refiere a municipios y comarcas, principalmente y, en el caso de grandes ciudades, alcanza a los distritos censales.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Con diseño transversal y muestreo aleatorio estratificado por peso poblacional del municipio, se procedió, por personal técnico especializado y entrenado previamente, a colocar en cada domicilio un detector de trazas CR-39, al menos tres meses, siendo revelados y leídos en el Laboratorio de Radón de Galicia, del Área de Medicina Preventiva y Salud Pública, de la USC. Los datos se analizaron con SPSS-12 y los mapas se crearon con el software ArcView utilizando la cartografía del INE (2001). RESULTADOS: Las 220 casas medidas en el municipio de Santiago, indican un nivel medio de radón (media geométrica en Bq/m<sup>3</sup>) de 78,3 IC95%(70,3 – 87,1), y un 15,5% de casas con más de 200 Bq/m<sup>3</sup>, lo que lo sitúa como zona de alto riesgo (>10%). Por distrito censal, tres distritos del sudoeste (1, 4 y 5) con medias de 94,9 IC95%(68,8 – 130,9), y 80,7 IC95%(64,9 – 100,3) 66,7 IC95%(55,1 – 80,8) son zonas de alto riesgo al tener porcentajes de domicilios con más de 200 Bq/m<sup>3</sup>, de 20,83%, 20,34% y 10,34%. Los dos distritos del norte (2 y 6) resultan de bajo riesgo y el sudoriental (el 3), de riesgo medio (9,1%).

#### **CONCLUSIONES**

El municipio de Santiago es una zona de alto riesgo de exhalación de radón residencial. Los mapas se revelan como herramientas adecuadas para planificar acciones preventivas frente al cáncer pulmonar. La uti-

lización de técnicas GIS permiten detallar el riesgo a escala menor que la municipal

#### O-56

### **DESINFECCIÓN FOTOCATALÍTICA DE AIRE INTERIOR**

Muñoz-Vicente M, Sánchez-Muñoz, M, Cobas, G,  
Portela R, Amils Ry Sánchez B

*Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas. CIEMAT*

#### **INTRODUCCIÓN**

Los humanos pasamos la mayor parte de nuestro tiempo en interiores, expuestos a un gran número de contaminantes. La preocupación por la calidad del aire interior se ha incrementado al mismo tiempo que las enfermedades relacionadas con edificios enfermos y es especialmente importante en instalaciones sanitarias. La fotocatalisis heterogénea es una tecnología avanzada, bien establecida para la descontaminación del aire, sin embargo, es relativamente reciente en el tratamiento de contaminantes biológicos, campo en el que se presenta como alternativa a los tratamientos fotolíticos convencionales, que requieren el empleo de radiación UVC.

#### **OBJETIVOS**

El objetivo de este trabajo es estudiar la desinfección de aire interior real empleando como fotocatalizador TiO<sub>2</sub> soportado en monolitos poliméricos y compararla con el tratamiento exclusivamente fotolítico. El tratamiento de aire real implica el desarrollo de un protocolo basado en biología molecular para la identificación microbiológica.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizaron ensayos de degradación de bioaerosoles a escala de laboratorio en un fotorreactor anular sin recirculación con cuatro tipos diferentes de irradiación ultravioleta, UVA y UVC con potencias de 8 W ó 15W. El aire fue aspirado por un muestreador de aire de alto caudal (SAS DUO 360, International PBI) e impactado en placas Petri con medio Agar Nutritivo, que se incubaron durante 48 horas a 37 °C. La identificación se llevó a cabo mediante la amplificación del gen 16SrRNA de bacterias por la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y su posterior secuenciación.

#### **RESULTADOS**

El análisis de la composición biológica del aire del laboratorio muestra la presencia de gran número de especies bacterianas, algunas patógenas, otras relacionadas con la microbiota humana habitual. El empleo del fotocatalizador permite conseguir una alta eliminación de bacterias, en torno al 70%, durante el tratamiento con UVA, alcanzándose eficiencias similares a las conseguidas con UVC.

#### **CONCLUSIONES**

En este estudio se ha demostrado el efecto bactericida de la fotocatalisis heterogénea, que es competitiva con el tratamiento mediante radiación UVC en la desinfección de aire interior real. Esto supone una gran

ventaja, ya que permite la desinfección de aire interior durante periodos de tiempo prolongados

#### O-57

### MUESTREO Y ANÁLISIS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES (COP) EN LODOS DE DEPURADORA

Navalón P<sup>3</sup>, Sánchez Gelabert JI<sup>1</sup>, Núñez ME<sup>1</sup>, Simón P<sup>2</sup>, Lahora A<sup>2</sup>, Valor I<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Servicio de Calidad Ambiental. Consejería de Agricultura y Agua. Región de Murcia*

<sup>2</sup>*ESAMUR*

<sup>3</sup>*LABAQUA, S. A.*

#### INTRODUCCIÓN

Las aguas residuales son uno de los principales sumideros de la contaminación ambiental. Los COP pueden llegar hasta aquí a través de distintas vías (deposición ambiental, escorrentía de suelos, vertidos industriales y/o domésticos...) y una vez allí, el comportamiento de todos ellos es muy similar. Al tratarse de compuestos poco degradables, insolubles en agua y con altos valores de la constante de reparto octanol-agua, estas sustancias quedan retenidas en el lodo, que mayoritariamente será gestionado para su uso en agricultura.

Actualmente no existe ninguna normativa que regule la concentración de estas sustancias en los lodos de EDAR (sólo existen fijados límites para metales pesados a través del Real Decreto 1310/1990 en lodos para uso agrícola), aunque a nivel europeo se está redactando una propuesta de directiva que modificaría la legislación actual y que por primera vez tendría en cuenta valores límites para algunos COP.

#### OBJETIVOS

El objetivo de estos trabajos es investigar la presencia en los lodos de EDAR de la Región de Murcia de los siguientes COP:

- Bifenilos clorados (PCB).
- Plaguicidas organoclorados: isómeros de HCH; p,p'-DDT y sus principales productos de degradación (p,p'-DDE y p,p'-DDD).
- Hexaclorobenceno (HCB).
- Bifenil éteres bromados (PBDE).

#### MATERIALES Y MÉTODOS

Se muestrearon mensualmente durante un año los lodos procedentes de 45 EDAR de la Región de Murcia, tomándose cada seis meses porciones representativas de los lodos procedentes de cada EDAR para componer las dos muestras sobre las que se realizaron los dos análisis semestrales por depuradora de los COP citados.

#### RESULTADOS

Se presentan una serie de tablas y gráficos que permiten consultar la incidencia de estos compuestos en los lodos de EDAR y estudiar su variabilidad anual. Los valores obtenidos han sido contrastados con los de otros estudios y con los valores límites marcados en el borrador de Directiva previamente citado.

#### CONCLUSIONES

En los resultados obtenidos pueden observarse valores puntualmente altos de algunos de los compuestos. Sin embargo, estadísticamente, los niveles encontrados son comparables a los recogidos en la bibliografía, no superándose los límites fijados como peligrosos en los estudios de evaluación del riesgo hasta ahora realizados.

#### O-58

### ANÁLISIS DE LA PRESENCIA DE MEDICAMENTOS Y METABOLITOS DE USO HUMANO EN AGUAS FLUVIALES Y AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Valcárcel Y, Catalá M, González S, Romo R, Rodríguez JL, Ordóñez JM, Gil A

*Universidad Rey Juan Carlos. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública*

#### INTRODUCCIÓN

En numerosos estudios publicados se ha confirmado la presencia de medicamentos de

uso humano tanto en la salida de agua de las depuradoras, en aguas superficiales, agua marina, sedimentos como en agua potable. Estos datos nos están llevando a la conclusión de que en los últimos años se ha conseguido detectar y por tanto reducir la presencia de los llamados "contaminantes convencionales" (metales pesados, plaguicidas...), pero por otro lado, estamos asistiendo a la aparición de otros "contaminantes emergentes" entre los que podemos incluir los medicamentos y sus metabolitos.

#### OBJETIVOS

Analizar los niveles de medicamentos y metabolitos presentes en el curso fluvial de los principales ríos de la Comunidad de Madrid, y en el agua potable de las principales zonas de abastecimiento de dicha comunidad.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

El proyecto se ha llevado a cabo en los principales ríos de la Comunidad de Madrid: Henares, Tajo, Jarama, Guadarrama y Manzanares, tomándose muestras en el río tras la dilución de las descargas de las EDAR seleccionadas. También se seleccionaron las cinco principales zonas de abastecimiento de agua potable del área metropolitana de Madrid y se tomaron muestras simples de agua de grifo en lugares públicos y domicilios particulares.

Se analizaron 55 principios activos y 3 metabolitos pertenecientes a los 10 grupos terapéuticos de mayor consumo en la Comunidad de Madrid, utilizando cromatografía líquida en Tadeo con espectrometría de masas triple cuádruplo con trampa de iones lineal (LC-MS Triple-Cuádrupolo-Linear Ion Trap).

#### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los primeros resultados obtenidos, muestran la presencia de 48 de los 55 compuestos que se analizaron en el agua fluvial de los principales ríos de la Comunidad de Madrid. Los grupos terapéuticos que se detectaron

en mayores cantidades fueron: fármacos de uso sobre el sistema cardiovascular, analgésicos y broncodilatadores, con valores por encima de 10 µg/l.

En el agua de bebida, se detectó la presencia de nicotina y su metabolito, la nicotina, cafeína, carbamazepina, y venlafaxina, todas estas sustancias en cantidades muy pequeñas, siendo la nicotina la que se detecta en cantidades superiores.

#### O-59

### IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PELIGROS POR EMPLEO DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN DISPOSITIVOS DE REFRIGERACIÓN DE RIESGO DE LEGIONELOSIS

Reinares Ortiz de Villanos J  
*Centro de Salud Pública de Alcalá de Henares.  
Comunidad de Madrid*

#### FINALIDAD

En los últimos diez años los programas de control de legionelosis han impulsado una creciente aplicación de productos químicos en el tratamiento de dispositivos de refrigeración. Estas instalaciones emiten contaminantes al medio por arrastre de aerosoles, evaporización de sustancias volátiles y vertidos a través de las purgas. Los principales grupos de productos empleados son: biocidas, antiincrustantes, dispersantes y anticorrosivos. Los biocidas utilizados son sólo aquellos autorizados por la Directiva 98/8/CE, pero no existe ninguna limitación en el empleo de inhibidores de la incrustación, dispersantes y anticorrosivos. Se ha llevado a cabo una evaluación de los productos atendiendo a criterios de toxicología ambiental y seguridad química.

#### CARACTERÍSTICAS

A partir de diversas fuentes bibliográficas: publicaciones sectoriales, documentos técnicos, sistemas de información, registros de biocidas y programas de tratamiento se construyó una base de datos de sustancias empleadas en el mantenimiento, concentraciones de uso, identificación de los peligros y, en determinados casos, cuantificación del riesgo. Asimismo se revisó la situación legislativa internacional sobre la aplicación de productos en estas instalaciones.

#### RESULTADOS

Existe una amplia variedad de productos químicos de tratamiento. Se revisaron 119 sustancias que se agruparon en familias: 10 de biocidas oxidantes y 13 no oxidantes, 6 de inhibidores de la incrustación y ensuciamiento y 12 de anticorrosivos. Las concentraciones de uso permitieron una aproximación a la estimación de la exposición. Numerosas sustancias carecen de información sobre sus efectos toxicológicos o esta es muy deficiente. La evaluación del riesgo mostró que algunos productos son aplicaciones muy peligrosas.

#### CONCLUSIONES

La mayoría de los biocidas empleados son extremadamente tóxicos para el medio acuático. Antiincrus-

tantes y dispersantes revisten baja toxicidad, pero debe valorarse la biopersistencia de algunos de ellos y/o su contribución a problemas de eutrofización. Anticorrosivos incluyen una gran diversidad de sustancias con perfiles toxicológicos muy variados, algunos de gran peligrosidad. Debería plantearse la limitación, o prohibición incluso, del uso de algunas sustancias en estas instalaciones de modo similar a regulaciones adoptadas en otros países.

#### O-60

### RELACIÓN ENTRE LA UTILIZACIÓN DE HERBICIDAS EN CULTIVOS DE MAÍZ EN LAS MÁRGENES DE UN RÍO Y SU PRESENCIA EN AGUAS DE CONSUMO HUMANO

Sánchez Barral MC, Barrán Cepeda AI, Sánchez Castro MP, Touceda Taboada DS.  
*Departamento Territorial de la Consellería de Sanidad de Pontevedra*

#### INTRODUCCIÓN

El uso de herbicidas para aplicar al suelo en pulverizaciones, resulta efectivo en el control de preemergencia y postemergencia temprana de monocotiledóneas y dicotiledóneas. La terbutilazina es uno de los herbicidas empleados en los cultivos y plantaciones de cítricos, frutales de pepita, maíz y olivos. Pero episodios de contaminación en años anteriores, han hecho posible el acuerdo adoptado por el MAPA de suspender el uso de productos fitosanitarios en los alrededores de los embalses que se destinen a la producción de agua de consumo humano, así como en la totalidad de la cuenca hidrográfica que abastece los pantanos.

El cultivo del maíz en la ribera del río Umia abarca el siguiente período: siembra en mayo y recolecta septiembre-octubre. El uso por los agricultores de productos fitosanitarios precultivo para frenar el nacimiento de las malas hierbas, si emplean sobredosis o no se respecta la zona de protección de aguas embalsadas, ni cursos naturales del agua pueden dar lugar a episodios de contaminación del agua de consumo.

#### OBJETIVOS

Observar la relación causa-efecto entre los cultivos de maíz en las riberas del río Umia y la presencia del herbicida terbutilazina en la zona de captación de agua para consumo humano.

#### MATERIALES Y MÉTODO

Se realiza un estudio descriptivo, utilizando datos obtenidos en los muestreos periódicos realizados en distintos puntos de captación de agua en el río Umia y a la salida de las ETAP.

#### RESULTADOS

Al inicio del periodo de estudio (mayo 2009), se obtienen valores de terbutilazina, en el punto de captación, superiores a los niveles permitidos por el R. D. 140/2003 del 7 de febrero, mientras que en las analíticas posteriores no se supera este nivel. A la salida de las ETAP se observan valores próximos al nivel permitido en el mes de mayo disminuyendo posteriormente.

## CONCLUSIONES

Se comprueba como los niveles de herbicida presentes en el agua de captación están relacionados con la cosecha del maíz en la ribera del río Umia.

### O-61

#### PRODUCTOS QUÍMICOS UTILIZADOS POR PROFESIONALES DE MANTENIMIENTO EN CENTROS SANITARIOS: PELIGROSIDAD Y MANIPULACIÓN SEGURA

Pendón Meléndez A<sup>1</sup>, Muñoz Bascón M<sup>1</sup>, De Salas Sierra MA<sup>1</sup>, Tarancón Estrada M<sup>2</sup>, Rodríguez Benjumeda LM<sup>1</sup>

*Consejería de Salud Andalucía:*

<sup>1</sup>Área de Gestión Sanitaria Campo de Gibraltar

<sup>2</sup>Secretaría General de Salud Pública y Participación

## INTRODUCCIÓN

El personal de mantenimiento de los centros sanitarios, en el desarrollo de sus tareas, usa frecuentemente productos químicos (PQ) en un ambiente laboral que coincide habitualmente con zonas de uso público.

Es necesario evaluar la peligrosidad de estos productos, y la percepción del riesgo real de los profesionales que los utilizan.

## OBJETIVOS

- Conocer grado de cumplimiento de la legislación europea de carácter sanitario, de sistemas de información (SI), etiqueta y ficha de datos de seguridad (FDS), de PQ peligrosos que utiliza el personal de mantenimiento en dos centros sanitarios.
- Determinar grado de conocimiento que tienen los profesionales sobre la información de peligrosidad que proporcionan los SI, y por tanto los riesgos reales a los que están expuestos.
- Realizar propuestas de mejoras para subsanar las deficiencias detectadas.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se han seleccionado dos Hospitales, diseñando el estudio en dos fases:

1. Diagnóstico de la situación (inspección almacenes, inventario PQs, estudio SIs de muestra de 18 PQs, tipificación deficiencias).

<http://ecb.jrc.ec.europa.eu/classification-labelling/icas>

Protocolos de vigilancia y control y base de datos PQ Consejería de Salud de Andalucía.

2. Producción de información: desarrollo cuestionario específico cumplimentado por 27 profesionales y entrevistas a responsables técnicos.

## RESULTADOS

- El 84% de productos están clasificados como peligrosos presentando deficiencias en SIs el 60%.
- El 70% de profesionales desconoce la información que proporcionan los SI.
- Más del 50% refieren sintomatología compatible con exposición a químicos.
- Mejora situación de partida: mayor conocimiento de legislación por responsables técnicos, organización

almacenes, disponibilidad FDS, etc.

## CONCLUSIONES

- Los SI presentan deficiencias en su contenido y básicamente en su gestión (disponibilidad FDS, uso adecuado...).
- Los profesionales carecen de formación e información necesaria para interpretar contenido de SI, no conocen los riesgos reales expuestos, y la necesidad de adoptar todas las medidas necesarias de carácter colectivo o individual de minimización del riesgo químico.
- Es necesario supervisar la gestión integral de los PQ peligrosos en nuestros centros de trabajo, dado además que la exposición afecta a la población en general.

### O-62

#### EVALUACIÓN TOXICOLÓGICA Y MUTAGÉNICA DE LÍQUIDOS DE PIRÓLISIS DE LODOS DE DEPURADORA

Pillco A<sup>1,2</sup>, Hazen MJ<sup>3</sup>, De la Peña E<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Mutagénesis, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

<sup>2</sup>Departamento de Toxicología, Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas, Universidad Mayor de San Andrés, Saavedra 2224, La Paz-Bolivia

<sup>3</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid

Los lodos de depuradora son mezclas complejas heterogéneas que resultan del tratamiento de aguas residuales. Su procesamiento y almacenaje son los mayores problemas de la actualidad, a raíz de ello se están desarrollando alternativas viables de evacuación que permitan reutilizar, reciclar o valorizar al dar otro uso comercial a estos residuos. La pirólisis es una alternativa mediante la cual, los lodos dejarían de ser residuos para convertirse en materia prima energética. En este caso estarían sometidos al nuevo Reglamento REACH (Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de Sustancias y Preparados Químicos) cuyo propósito es brindar un alto nivel de protección a la salud humana y el medioambiente. Por ello nuestro objetivo es evaluar el potencial tóxico y mutagénico de líquidos de pirólisis de lodos procedentes de dos plantas de depuración de aguas residuales.

Los líquidos de pirólisis de lodos de las plantas depuradoras Madrid Sur y Valladolid obtenidos a 450 °C, 530 °C y 650 °C, fueron evaluados por el bioensayo de *Salmonella typhimurium*. Los resultados evidencian que ambas muestras tienen la capacidad de producir efectos mutagénicos a partir del 25% de concentración/placa. En el caso de Madrid Sur se observa que el líquido de pirólisis induce mayor número de revertientes/placa que el líquido de pirólisis procedente de Valladolid.

Los resultados de esta investigación son una aproximación biológica que indican que los líquidos de pirólisis producen efectos tóxicos y mutagénicos asociados con los diferentes compuestos que se forman durante el proceso de pirólisis. El empleo de bioen-

sayos es una pieza fundamental previa a la potencial utilización de residuos, dado que la valorización de éstos, tanto por su empleo energético como agrícola hace necesaria una evaluación toxicológica y ecotoxicológica, con la finalidad de evaluar el riesgo potencial para la salud y el medioambiente.

Proyectos CTM2006-07309, OTT2007X1317, \*Beca MAEC-AECID

#### O-63

### **EL ESTUDIO DE LAS RELACIONES ENTRE SUELOS CONTAMINADOS POR METALES PESADOS Y PLANTAS CULTIVADAS COMO INSTRUMENTO INNOVADOR PARA LA SANIDAD AMBIENTAL**

Pastor J, Hernández AJ

*CSIC, Departamento de Ecología de Sistemas  
Departamento de Ecología, Universidad de Alcalá*

#### **INTRODUCCIÓN**

Sigue siendo infrecuente tener en cuenta la problemática de suelos contaminados vinculada a la sanidad ambiental. Resultados obtenidos en los últimos años acerca de especies de pasto, forrajeras y cultivadas cuando crecen en escombreras y agroecosistemas con suelos contaminados por Cu, Cd, Cr, Ni y Zn, (con más de dos metales por encima de los valores aceptables), tanto en España como en República Dominicana y México, nos lleva a sistematizar las cuestiones más importantes al respecto.

#### **OBJETIVOS**

La hipótesis de trabajo estriba en que la compleja red trófica por la que circulan los metales en estos sistemas, los convierte en escenarios reales adecuados para estudios de las relaciones entre salud ambiental y salud humana.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Nuestra experiencia en toxicología ambiental, nos aconsejó investigar con plantas comunes: maíz, sorgo, alfalfa, trigo, cebada, y habichuela.

Los metales en suelos, una vez molidos, son analizados mediante espectrofotometría de emisión de plasma, tras someterlos a ataque ácido con HNO<sub>3</sub> y HClO<sub>4</sub> en proporción 4:1. Método también utilizado en plantas.

#### **RESULTADOS**

Los metales producidos por acción geoquímica, los añadidos mediante constantes enmiendas con lodos o abonos procedentes de residuos de plantas, así como los que proceden pastos en minas abandonadas, conduce al estudio de la biodisponibilidad por plantas que son fuente primaria de la alimentación humana y animal. Ello precisa el análisis de los metales del suelo y conocer su acumulación en los órganos vegetales que sirven de alimento a distintas especies. Respecto a las plantas estudiadas, en poco tiempo se puede disponer de suficiente biomasa. Al poseer semillas grandes, permite el que puedan ser utilizadas para otros bioensayos de duración más corta, tales como

respuestas a cantidades crecientes de un único contaminante. Finalmente se encuentran con facilidad en el mercado y son de amplio consumo animal y humano.

#### **CONCLUSIONES**

Se concluye que, a pesar de la resistencia y/o tolerancia de estas especies a más de un metal pesado en el suelo, los niveles de los mismos que se presentan en ellas no aconsejan en bastantes casos su uso.

#### **AGRADECIMIENTOS**

A los proyectos CTM2008-04827/TECNO (MC&I) y POII-0179-2859, (JCClaM) y al Programa EIADES (CAM).

#### O-64

### **DETECCIÓN DE CÉLULAS VIABLES MEDIANTE EL USO DE PCR EN TIEMPO REAL**

Fittipaldi M, Codony F, Adrados B, Morató J

*Laboratori de Microbiologia Sanitaria i Mediambiental (MSMLab). Universitat Politècnica de Catalunya*

#### **FINALIDAD**

La detección de microorganismos basada en la amplificación y cuantificación de ADN se ha convertido en una tecnología clave para el recuento de patógenos en muestras clínicas, ambientales o de control alimentario debido a su versatilidad, sensibilidad y velocidad. Sin embargo, son las células viables las que suponen una amenaza para humanos, animales y plantas; por lo que para lograr una valoración más real del riesgo sanitario es importante poder diferenciar células viables de aquellas no viables.

#### **CARACTERÍSTICAS**

Actualmente, el uso de compuestos químicos como el propidio monoácido (PMA) y el etidio monoácido (EMA) permiten diferenciar microorganismos viables de no viables cuando la PCR es usada como técnica de detección. Estos compuestos penetran en células cuya membrana se encuentra comprometida y se unen irreversiblemente al ADN mediante fotoactivación. En este estado el ADN no puede ser amplificado por PCR.

La fotoactivación es un paso clave en la diferenciación de microorganismos viables por PCR (v-PCR) y, hasta ahora, se ha llevado a cabo empleando lámparas halógenas de elevada potencia y siguiendo protocolos de baja reproducibilidad y escaso control de la dosis de luz y el posible hipercalentamiento de las muestras tratadas. Nosotros hemos desarrollado un equipo para llevar a cabo el tratamiento con PMA. La eficiencia del mismo ha sido estudiada llevando a cabo ensayos de viabilidad por PCR en tiempo real empleando distintas matrices y diferentes microorganismos patógenos como *targets*.

#### **RESULTADOS**

Los resultados obtenidos coinciden con algunos encontrados en la bibliografía. Si bien para cultivos puros la eficiencia del método es alta; diferentes limitaciones prácticas y teóricas se han encontrado cuando se trabaja con muestras ambientales. Como alternativa nosotros presentamos un nuevo enfoque del método que

nos permitirá obtener resultados más exactos cuando se trabaja con muestras complejas.

### CONCLUSIONES

La utilización de la v-PCR permitirá una mayor aplicación de los métodos moleculares en la monitorización del riesgo sanitario en muestras ambientales y alimentarias; permitiendo además, gracias a su velocidad, tomar medidas correctoras a tiempo o/y llevar a cabo un mejor programa de prevención. Un análisis crítico de la técnica, nos permitirá avanzar en la optimización de la misma.

### O-65

#### DERMATITIS POR EXPOSICIÓN A P-FENILENDIAMINA (PPD) CONTENIDA EN PRODUCTO PARA TATUAJE TEMPORAL 'HENNA' NEGRA: ACTUACIONES DE LAS ADMINISTRACIONES SANITARIAS Y ESTUDIO DE LA PELIGROSIDAD DE LA PPD

Rodríguez Rasero FJ, Tarancón Estrada M, Márquez Díaz JL

*Secretaría General de Salud Pública y Participación. Consejería de Salud. Junta de Andalucía*

### FINALIDAD

A raíz de 30 casos de dermatitis (80% de ellos en niños de 12-14 años) tras aplicación en la piel a 120-140 niños, como tatuaje temporal, de un producto cosmético (*henna* negra), ocurrido en septiembre de 2005, se plantea el estudio de la toxicidad de sustancias contenidas en el producto, en particular de la p-fenilendiamina (PPD). Este caso servirá como ejemplo del tratamiento que las distintas normativas aplicables otorgan a la citada sustancia en función de su uso.

### CARACTERÍSTICAS

Se lleva a cabo:

- Una descripción de las actuaciones realizadas por las diferentes administraciones sanitarias.
- Una revisión de los datos toxicológicos y de la clasificación de peligrosidad de PPD.
  - Clasificación europea (web exECB)
  - Opinión comité científico UE.
  - Artículos científicos.
- Una revisión de la normativa aplicable al producto.
  - Anexo III RD. cosméticos.
  - Inventario.

### RESULTADOS

- Actuaciones administrativas: inmovilización cautelar en Andalucía (14-09-2005). Medidas preventivas ordenadas por la AEMPS (prohibición de comercialización, prohibición de utilización y retirada del mercado en España, 16-09-2005). Se inició procedimiento por la AEMPS (inicio: 3-10-2005). Resolución AEMPS de prohibición de comercialización, prohibición de utilización y retirada del mercado a cargo de la empresa (1-2-2006). Confirmación analítica de presencia de PPD (LSP Granada y Centro de Investigación y Calidad, INC).
- PPD: estudios reflejan un elevado potencial alérgico.

nico. Clasificada como tóxica por las tres vías (R23/24/25) y como sensibilizante (R43). Legislación de PQs peligrosos: un preparado comercial con PPD se clasificaría como nocivo con efectos agudos letales si PPD<sup>3</sup> 3% y sensibilizante si PPD>1%. Categoría de potencial sensibilizante (comité científico UE): extrema.

- Normativa productos cosméticos: PPD incluida en Inventario. Admitida en colorantes de oxidación para el cabello (PPD≤6%). Prohibida para otros usos.

### CONCLUSIONES

La intoxicación fue muy probablemente debida a PPD. La rápida actuación llevada a cabo seguramente evitó la ocurrencia de más casos. Un tinte capilar con 3% (PPD)≤6% es legal pero sería un preparado nocivo con efectos agudos letales y sensibilizante. El uso autorizado de PPD (tintes capilares) debería llevar a una reflexión acerca del empleo de sustancias peligrosas en productos cosméticos (exposición poblacional elevada) y del nivel real de protección de la salud que logra la legislación sobre productos cosméticos.

### O-66

#### RED PALINOLÓGICA DE CASTILLA-LA MANCHA (RED AEROCAM): IMPLICACIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES

Pérez Badía R, Sabariego S, Vaquero C, Serrano M, Morales C, Fernández González F

*Instituto de Ciencias Ambientales, Universidad de Castilla-La Mancha*

### INTRODUCCIÓN

Los granos de polen son las partículas biológicas que originan mayoritariamente los procesos alérgicos entre la población humana. Identificar que pólenes aerovagantes están presentes en una determinada área geográfica, así como conocer los niveles que alcanzan y su época de presencia en el aire, tiene un gran interés en salud pública. Por ello, en 2007 se crea la Red de Aerobiología de Castilla-La Mancha (AEROCAM) gracias a un convenio entre la Universidad de Castilla-La Mancha y la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural, de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Además, esta red, emplea la base de datos polínicos como indicadores de la fenología floral de las plantas anemófilas, lo que será utilizado como bioindicadores del cambio climático en la región.

### OBJETIVOS

Conocer los pólenes alérgicos de la atmósfera de Castilla-La Mancha, así como los niveles que alcanzan y su época de presencia. Utilizar los datos polínicos como bio-indicadores del cambio climático.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La toma de muestras se ha llevado a cabo con captadores volumétricos tipo Hirst en cinco estaciones (Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Toledo). Los captadores utilizados y la metodología de muestreo siguen las directrices de la Red Española de Aerobiología (REA).

## RESULTADOS

Los tipos polínicos más representativos corresponden a *Quercus*, *Cupressaceae/Taxaceae*, *Poaceae* y *Olea*. La época de mayor presencia de polen se registra en primavera (abril-junio) seguida de invierno (enero-marzo). Toledo es la ciudad que presenta mayores cantidades de polen (57.000 granos anuales de media) seguida de Ciudad Real y Cuenca. Albacete y Guadalajara presentan menor contenido polínico y por tanto mayor pureza ambiental en cuanto a polen se refiere.

## CONCLUSIONES

La región de Castilla-La Mancha ha presentado, en general, una alta concentración de polen aerovagante. Los pólenes que causan un mayor número de alergias son el de *Poacea*, *Olea* y *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, seguido de *Cupressaceae* y *Plantago*. En Albacete, Ciudad Real y Cuenca la estación de más riesgo para las personas con polinosis es la primavera, mientras que en Guadalajara y Toledo corresponde al invierno, por los altos niveles de polen de *Cupressaceae/Taxaceae*, y a la primavera.

### O-67

#### DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN POLÍNICA DE CASTILLA Y LEÓN MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Cordón Marcos C<sup>1</sup>, De Castro Alfageme S<sup>1</sup>, Fernández San Juan E<sup>1</sup>, González Parrado Z<sup>2</sup>, Fuertes Rodríguez CR.<sup>2</sup>, Vega Maray AM<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agencia de Protección de la Salud y Seguridad Alimentaria. Junta de Castilla y León

<sup>2</sup>Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental. Universidad de León

## INTRODUCCIÓN

Desde la creación de la Red Aerobiológica de Castilla y León (RACYL) en el año 2006, la Consejería de Sanidad, de la Junta de Castilla y León, ha implantado diversas actuaciones de vigilancia aerobiológica y difusión de información con el fin de proteger la salud de sus ciudadanos.

## OBJETIVOS

Evaluar el grado de utilización de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) por los ciudadanos de Castilla y León, para obtener información de los niveles de polen en esta comunidad autónoma.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La evaluación de la calidad del servicio se realizó analizando las estadísticas de acceso web y uso del servicio SMS durante la primavera del año 2009 (meses de abril, mayo y junio).

Las TIC empleadas en la difusión de información polínica han sido: Portal de Salud de la Junta de Castilla y León (<http://www.salud.jcyl.es/polen>) y servicio de información polínica de Castilla y León a través de SMS (servicio B2C).

Desde el Portal de Salud se gestionan mediante tecnología WMS (Web Map Service), los subcontenidos “niveles de polen y previsión” y “mapas de previsiones

de polen para el fin de semana”. El servicio de información polínica de Castilla y León a través de SMS se ofrece a los usuarios a través del servicio M-DIRECT y se gestiona mediante la aplicación informática INPO.

## RESULTADOS

En el periodo de estudio se han registrado 7.983 consultas al subcontenido de “niveles de polen y previsión”, 3.546 visitas al subcontenido de “mapas de previsiones de polen para el fin de semana”, ambos del Portal de Salud, y se han dado de alta 1.481 ciudadanos en el servicio de información polínica de Castilla y León a través de SMS.

## CONCLUSIONES

Se comprobó un incremento semanal continuo de las altas en el servicio SMS que no se traduce en una disminución en el número de visitas a los subcontenidos del Portal de Salud, concluyendo que la información ha suscitado mayor interés.

### O-68

#### APLICACIÓN DE UN SIG COMO BASE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Wallo Vázquez A

*Instituto de Meteorología. Regla (La Habana)*

La contaminación atmosférica en las ciudades, que es producida generalmente por emisiones industriales y vehiculares, a pesar de los esfuerzos realizados por muchos países, aún continúa siendo un grave problema. Por esta razón, cada día cobra mayor importancia la vigilancia ambiental, con vistas a mitigar los daños que puedan producirse debido a la misma.

Con la aparición y desarrollo de los sistemas de información geográfica, se contó con una herramienta capaz de poner en manos de los tomadores de decisiones la información de forma espacial y en tiempo real. Esto ha permitido la inmediatez en cuanto a la aplicación de acciones que permitan minimizar los daños que pueda producir el deterioro de las condiciones ambientales en la salud humana.

Dentro de este contexto en el presente trabajo se aplica un sistema de información geográfica en el municipio de Regla, que sirva de base a la implementación de un sistema de alerta temprana de la contaminación atmosférica. Con ello, permitir que la toma de medidas de mitigación producto a afectaciones que puedan producirse a la calidad del aire y que influyen en la salud de población se lleven a cabo en el menor tiempo posible.

### O-69

#### INTRODUCCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN EL CONTROL DE LAS POBLACIONES DE ANIMALES PLAGA/VECTOR EN LA CIUDAD DE MADRID

García-Howlett M, Cámara-Vicario JM

*Unidad Técnica de Control de Vectores.*

*Departamento de Salud Ambiental. Instituto de Salud Pública de Madrid Salud. Ayuntamiento de Madrid*

## FINALIDAD

La gestión actual de las poblaciones de animales plaga/vectores requiere necesariamente de la aplicación de estrategias de control Integrado de plagas (IPM/IVM), estrategia que supone la adecuada gestión del medio ambiente como factor clave en la prevención del riesgo asociado a estos animales. Este sistema de gestión requiere disponer de capacidad operativa de predicción y de prevención.

En el contexto del medio ambiente urbano de una gran ciudad, ello implica necesariamente la captación y explotación (análisis) de un número extraordinario de datos y variables. Esta necesidad llevó a Madrid Salud a incorporar la tecnología de los sistemas de información geográfica (SIG) y teledetección con la finalidad de explotar su potencial en los distintos programas de lucha antivectorial de la Unidad Técnica de Control de Vectores (UTCV).

## CARACTERÍSTICAS

Esta experiencia ha contado con una serie de fases de las que se pueden destacar las siguientes: instalación de aplicaciones informáticas SIG, incorporación de personal especializado, la georeferenciación de la información de la UTCV, la incorporación de la información y prácticas de la UTCV al SIG municipal corporativo, la adquisición de otras fuentes de información geográfica (medioambiental, socioeconómica, etc.), la creación de modelos o plantillas de salidas cartográficas, la incorporación de mapas en los documentos oficiales (informes, memorias, etc.) y el análisis y explotación geoestadística de la información disponible con el objetivo de evaluar la calidad del trabajo actual y mejorar la toma de decisiones.

## RESULTADOS

Los resultados de esta experiencia son la incorporación del uso de las tecnologías de la información geográfica (TIG), cumpliendo con las siguientes estrategias de IPM: incorporación de avances científicos y tecnológicos, monitoreo de poblaciones y evaluación de los métodos de control utilizados. Esto ha sido posible mediante la correcta adquisición, gestión, análisis y representación de la información geográfica.

## CONCLUSIONES

La incorporación de las TIG y la metodología asociada ha representado un salto cualitativo en la calidad y rigor del trabajo realizado en la UTCV. Además, ha permitido platear multitud de campos futuros de investigación, como es la incorporación del análisis de riesgos de los peligros asociados a los animales plaga/vectores apoyados con SIG.

## O-70

### MIEL: OPTIMIZACIÓN DE LA TRAZABILIDAD DE LOS TRATAMIENTOS

Baena Moreno C, Criado Mayer MA, Ruíz León C, Quintana Vázquez JP, López Baena RF, Arias Díaz M  
*Área Sanitaria Norte de Málaga, Distrito Sanitario Sierra de Huelva-Andévalo Central, Distrito Sanitario Sur y Área Sanitaria Norte de Córdoba*

## INTRODUCCIÓN

El Reglamento (CE) 178/02 define, la *trazabilidad* como “la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, [...] una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo”. La miel es un alimento azucarado con grandes propiedades nutritivas, ya que es rica en minerales y vitaminas. Durante su proceso de producción por la *Apis mellífera* se expone a diferentes contaminaciones de tipo químico, derivadas de tratamientos en el campo y en la colmena.

## OBJETIVOS

Con este trabajo pretendemos:

1. Dar cumplimiento a la obligatoriedad de rastreabilidad establecida en el Artículo 18 Reglamento (CE) nº 178/02 : “En todas las etapas de la producción, la transformación y la distribución deberá asegurarse la trazabilidad de los alimentos...”
2. Mejorar el seguimiento de la trazabilidad de los tratamientos en las flores que puedan llegar a la miel (fumigaciones), rastreando sus asentamientos en apicultura trashumante.
3. Seguir tratamientos de la colmena (pollo escayolado, nosemiasis, varroa, etc.) mediante registros.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El diagrama de flujo de obtención es: trabajo de las abejas en las colmenas (diferentes asentamientos), tratamientos (posibles), castración, almacenamiento en bidón, envasado en frasco y almacenamiento.

Siguiéndolo elaboramos cuatro modelos de registros :

1. Modelos de registros de asentamientos para disponer de información del campo donde estaban produciendo las abejas por si se produjera algún tipo de contaminación química derivada de tratamientos fitosanitarias, ya que conociendo el tratamiento se puede establecer el periodo de eliminación residual.
- 2 Modelos de registros de tratamientos en colmena.
- 3 Modelo de registro de castración y llenado de bidones.
- 4 Registros de envasado en frascos

Realizamos ensayos de trazabilidad hacia atrás partiendo de un frasco, para reconstruir la historia de la materia prima y envase.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Hemos extendido el sistema de rastreo de la miel a los tratamientos y movimientos trashumantes de colmena de manera fácil y comprensible.

Con ello cumplimos la obligatoriedad de rastreabilidad del Reglamento (CE) nº 178/02.

## O-71

### LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LA VENTA DE ALIMENTOS POR INTERNET

García de Leaniz Cavallé I, Gómez López C, Lozano Izquierdo C, González García A, Suárez Quesada JP, Jiménez Pulido I  
*Servicio Andaluz de Salud. Distrito Sanitario Jaén-Nordeste*

## INTRODUCCIÓN

El uso cada vez más extendido de internet, permite comprar a través de la red en condiciones realmente favorables tanto en precios como en servicios. A pesar de las ventajas y el incremento de este tipo de compra, no existe legislación específica que proteja al consumidor de posibles riesgos derivados del consumo de alimentos adquiridos de esta forma. Además, es difícil su control oficial, por lo que es especialmente vulnerable desde el punto de vista de la seguridad alimentaria.

## OBJETIVOS

Conocer las principales ventajas e inconvenientes de la compra electrónica de alimentos y evaluar las implicaciones desde el punto de vista de la seguridad alimentaria.

## MÉTODOS

Para conocer las ventajas e inconvenientes de la compra por internet se realizó un estudio cualitativo mediante encuesta a 60 consumidores sobre el uso de internet para comprar alimentos. Para conocer las garantías sanitarias de los alimentos ofertados en la red se consultaron 30 páginas web de venta de alimentos.

## RESULTADOS

De las 60 personas encuestadas, 18 han utilizado este medio de compra, principalmente perecederos y en cadenas comerciales, y 42 no.

Ventajas identificadas:

Comodidad, ahorro de tiempo, precio, evitar desplazamientos, comparar distintos productos y acceso a productos no habituales.

Principales dificultades: retraso en la entrega, realizar el pedido con antelación, no ofrecer garantías sanitarias, devoluciones ante deficiencias, no ver físicamente el producto y pago a través de la red. El rastreo de las páginas web pone de manifiesto importantes deficiencias en cuanto a la información obligatoria del etiquetado. Algunas hacen énfasis en garantizar la calidad mediante controles y pocas de ellas informan de las condiciones de transporte en productos perecederos, realizándose principalmente por empresas de mensajería. Sólo nueve empresas constan inscritas en el Registro Sanitario de Alimentos.

## CONCLUSIONES

- Todavía es escaso el porcentaje de consumidores que confía en este medio de compra, pero tiende a crecer.
- No existe legislación específica que haga referencia a la venta online de alimentos ni a su control oficial, circunstancia que debería regularse.
- La mayoría de las páginas web de venta en línea de alimentos no dan información del etiquetado obligatorio, ni de las condiciones de almacenamiento y transporte.

## O-72

### PLOMO Y CADMIO EN SANGRE Y SU RELACIÓN CON FUENTES DE EXPOSICIÓN. ESTUDIO PESA 2009

González-Estechea M, Trasobares Iglesias EM, Cano Escudero S, Martínez García MJ, Vergara Juárez N, Esteban Redondo E, Gaspar Blázquez MJ, González Revaldería J, Fernández Sanjosé P, Barciela MC, Bugarín Z, Bermejo P, Fernández González MD, Badía Rodríguez P, Roldán Salces MJ, García Álvarez JL, Pintos Virgos C, González Bardanca M, Maffiotte Oramas E, Fernández Pérez C, Arroyo Fernández M

*Hospital Clínico San Carlos*

*Consejería de Sanidad y Consumo y Universidad Politécnica de Cartagena, Hospital Universitario Getafe (Madrid)*

*Universidad Santiago de Compostela*

*Hospital Universitario Marqués de Valdecilla*

*Hospital Universitario Son Dureta*

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años numerosos estudios han mostrado efectos sobre la salud con concentraciones cada vez más bajas de plomo y cadmio en sangre.

## OBJETIVOS

El objetivo del estudio es determinar la concentración de plomo y cadmio en sangre en una población laboral procedente de seis centros hospitalarios de Madrid, Getafe, Cartagena, Santiago de Compostela, Santander y Palma de Mallorca.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Es un estudio transversal de base poblacional multicéntrico. En el estudio participaron 812 sujetos, con edades comprendidas entre 19 y 69 años. Se les administró el cuestionario estandarizado PESA® de exposición al plomo y al cadmio después de firmar el consentimiento informado. Se han estudiado las variables dependientes: concentraciones de plomo y cadmio en sangre y las variables independientes: sociodemográficas y hábitos de vida, características de la vivienda, exposición al tráfico, uso de utensilios de cocina y exposición durante el tiempo de ocio. La concentración de plomo y cadmio en sangre se ha medido por espectrometría de absorción atómica con atomización electrotérmica y corrección de fondo por efecto Zeeman en espectrómetro AAnalyst 800 de Perkin Elmer. El procesamiento de los datos se ha realizado mediante SPSS 15.0.

## RESULTADOS

Plomo en sangre ( $\mu\text{g/dL}$ ): mediana (RIC): 1,7 (1,0-2,8). Cadmio en sangre ( $\mu\text{g/L}$ ): mediana (RIC): 0,2 (0,1-0,4). Se observó una diferencia estadísticamente significativa entre la concentración de cadmio en sangre en los fumadores y no fumadores ( $p < 0,001$ ). Se ajustó un modelo de regresión logística predictivo y se observó que la edad (OR: 1,1 IC95%: 1,02-1,11;  $p = 0,005$ ), la menopausia (OR: 4,34 IC95%: 2,01-9,39;  $p < 0,001$ ), antigüedad de la vivienda -10 años (OR: 1,23 IC95%: 1,07-1,42  $p = 0,003$ ), la afición a la pintura (OR:

6,65 IC95%: 1,5-29,52  $p=0,013$ ) y guardar alimentos en recipientes de barro (OR: 3,04 IC95%: 1,04-8,88  $p=0,042$ ) son factores asociados independientemente a la presencia de concentraciones de plomo en sangre superiores a 2  $\mu\text{g}/\text{dL}$ .

### CONCLUSIONES

A pesar del descenso de las concentraciones en sangre, la exposición al plomo y al cadmio continúa siendo un problema de salud pública ya que se identifican efectos tóxicos con niveles de exposición cada vez más bajos, por lo que sería necesario la biomonitorización de estos tóxicos en la población.

#### O-73

### BAJOS NIVELES DE PLOMO EN SANGRE Y RENDIMIENTO ESCOLAR EN NIÑOS DE 7-8 AÑOS DE ESPAÑA

Ordóñez Iriarte JM, Aparicio Madre MI, Rivero Cuadrado A

*Dirección General de Ordenación e Inspección. Dirección General de Hospitales. Servicio Madrileño de Salud. Unidad de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid*

### INTRODUCCIÓN

El plomo es un metal tóxico que, entre otras manifestaciones clínicas, altera las funciones cognitivas y conductuales de los niños, estando cuestionado el nivel de seguridad que protege de esos efectos adversos.

### OBJETIVOS

El presente estudio pretende conocer la existencia de efectos tóxicos específicos y valorables sobre el desarrollo cognitivo-conductual de la población infantil de la Comunidad de Madrid por exposición a bajos niveles de plomo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de corte transversal en el que participaron 511 niños, pertenecientes a 23 colegios de la Comunidad de Madrid (ciudad de Madrid y su corona metropolitana), España, a los que se les determinaron los niveles de plomo en sangre por espectrofotometría de absorción atómica. Además, los profesores cumplieron un cuestionario de ocho preguntas sobre aspectos conductuales y de rendimiento académico de los niños. Los padres rellenaron a su vez una encuesta relativa a las variables sociodemográficas de los niños y su familia.

### RESULTADOS

El nivel medio de plomo en sangre fue de 3,8  $\mu\text{g}/\text{dL}$  (DE 0,2  $\mu\text{g}/\text{dL}$ , log transformados) muy por debajo de los 10  $\mu\text{g}/\text{dL}$  establecidos por los Centers for Diseases Control and Prevention (CDC), como nivel de intervención en los niños. Los niveles de plomo en sangre estaban negativamente asociados a todos los parámetros de conducta y rendimiento académico, siendo significativas las asociaciones con la dificultad para permanecer sentado, comprensión de lectura, escritura y ma-

temáticas. El análisis multivariado controlando por factores sociodemográficos relevantes (sexo, nivel de educación de los padres, etc.) disminuyó la fuerza de la asociación, desapareciendo la significación pero manteniéndose la relación negativa.

### CONCLUSIONES

A pesar de las bajas concentraciones de plomo encontradas en la sangre de los niños de la Comunidad de Madrid y de las limitaciones del diseño, los resultados obtenidos muestran la asociación entre los niveles de plomo en sangre y la afectación sobre la conducta y el rendimiento académico de los niños.

#### O-74

### MERCURIO EN SANGRE Y SU RELACIÓN CON LA INGESTA DE PESCADO. ESTUDIO EMA 2008.

Trasobares Iglesias EM, González-Estecha M, Cano Escudero S, Oliván Osambela P, López-Colón JL, Arroyo Fernández M  
*Hospital Clínico San Carlos*

### INTRODUCCIÓN

Existe una preocupación creciente por el contenido en metilmercurio del pescado y la repercusión que puede tener sobre la salud, especialmente sobre el sistema nervioso del feto y el sistema cardiovascular en adultos.

### OBJETIVOS

El objetivo del estudio es medir la concentración de mercurio en sangre en una población laboral del Hospital Clínico San Carlos de Madrid y ver su relación con la ingesta de pescado.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Es un estudio transversal de base poblacional. En el estudio han participado 395 sujetos (64 hombres y 313 mujeres). Se les administró el cuestionario estandarizado de frecuencia de consumo de pescado (cuestionario EMA®) después de firmar el consentimiento informado. La concentración de mercurio en sangre se ha medido por la técnica de vapor frío en el FIMS 400 de PerkinElmer. El procesamiento de los datos se ha realizado mediante el paquete estadístico SPSS 15.0.

### RESULTADOS

Mercurio ( $\mu\text{g}/\text{L}$ ): mediana (RIC): 7,9 (5.2-11,5). Valor máximo 53,80  $\mu\text{g}/\text{L}$ . El 65.82% de los participantes tienen concentraciones de mercurio superiores a 5.8  $\mu\text{g}/\text{L}$ , límite establecido por la EPA. Se ha observado que el 30% tienen ingestas semanales de mercurio superiores al límite establecido por la JECFA de 1,6  $\mu\text{g}/\text{kg}$  peso corporal/semana y el 79,1% superiores al límite del US NRC de 0,7. Se observa una correlación positiva entre los microgramos de mercurio ingeridos a través del pescado y la concentración de mercurio en sangre (Rho de Spearman: 0,702). No se han observado diferencias estadísticamente significativas en la concentración de mercurio en sangre entre los hombres y las mujeres ( $p=0,250$ ) ni entre las mujeres menopáusicas y las no menopáusicas, ( $p=0,142$ ).

## CONCLUSIONES

Se ha observado una correlación positiva entre los microgramos de mercurio ingeridos a través del pescado, especialmente atún/bonito y emperador y la concentración de mercurio en sangre. Sería recomendable aconsejar a las mujeres en edad fértil, a las mujeres embarazadas, lactantes y niños, la reducción del consumo de ciertas especies de pescado que tienden a acumular más mercurio. Además, se deberían realizar más estudios para evaluar el riesgo cardiovascular que suponen estos niveles de mercurio para los adultos en España.

### O-75

#### INTOXICACIÓN FAMILIAR POR MERCURIO EN CARTAGENA. ACTUACIONES DESDE SALUD PÚBLICA

Jiménez Rodríguez AM<sup>1</sup>, Gutiérrez Martín ML<sup>1</sup>, Rex Nicolás C<sup>2</sup>, Guillén Pérez JJ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Salud Pública de Cartagena

<sup>2</sup>Hospital Santa M<sup>a</sup> del Rosell de Cartagena

Cuatro hermanos, de entre siete y doce años, ingresaron en el plazo de un mes en el Hospital de Cartagena por intoxicación con mercurio. El mayor, primero en ingresar, falleció por fallo respiratorio y renal tras más de un mes en UCI. La hermana menor presentó una ictericia colestásica y dos gemelas de nueve años cuadros de predominio dermatológico que evolucionaron favorablemente.

La intoxicación se produjo en el domicilio, al jugar con una cantidad indeterminada de mercurio elemental que estaba almacenada en un bote de unos 200 cm<sup>3</sup>. Una pequeña parte del mercurio fue llevada por el hermano mayor al colegio y el profesor lo retiró y almacenó en el armario del aula. Se inspecciona la vivienda, observándose restos de mercurio en el suelo del dormitorio de los cuatro niños y del baño, donde habían estado jugando, procediéndose al desalojo y ventilación de la vivienda. Con las indicaciones de los laboratorios de Salud Laboral y Salud Pública de la comunidad autónoma, se realiza determinación de mercurio en orina a los compañeros de clase y al profesor con riesgo de exposición al mercurio y toma de muestras ambientales en dormitorio y baño, en el aula y en las dos habitaciones del hospital donde estuvieron ingresadas las tres hermanas. La cuantificación de mercurio ambiental se realiza por el método NIOSH 6009, mediante bomba de vacío con regulador de flujo de aire que pasa por ampollas con filtro absorbente durante cuatro horas, para análisis por espectrofotometría de absorción atómica.

El único valor que supera el límite de ocupación de residencias (1 µg/m<sup>3</sup>) es el dormitorio de los niños, por lo que se procede a la descontaminación de la casa por parte de una empresa autorizada, precintándose con plástico los elementos contaminados, eliminando los restos de mercurio mediante aplicación de polvo de azufre en las superficies contaminadas, desmontando

el desagüe del lavabo contaminado y recogiendo los restos en recipientes herméticos que se entregan a gestor autorizado. La exposición domiciliar a vapores de mercurio es una situación infrecuente que plantea dificultades tanto para el estudio de los niveles ambientales, como para la descontaminación de interiores.

### O-76

#### EVALUACIÓN DEL RIESGO A LA SALUD POR EXPOSICIÓN CRÓNICA A PLAGUICIDAS EN TRABAJADORES AGRÍCOLAS DE NEXTIPAC, JALISCO, MEXICO.

Payán RA, Feria A, De Celis R, Garibay G

Fundación R. Payan, Ambiente y Salud AC

#### INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas utilizados en la agricultura, al ser diseñados para atacar animales vivos, pueden crear riesgos a la salud de las poblaciones humanas expuestas.

#### OBJETIVOS

Conocer los indicadores de riesgo a la salud de los trabajadores agrícolas de Nextipac, expuestos a plaguicidas; así como analizar los hábitos de manejo de plaguicidas, identificar la sintomatología presentada por la población de estudio, diagnosticar las alteraciones en las funciones hepáticas y renales, y evaluar el posible daño a nivel genético.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio epidemiológico descriptivo transversal a 46 trabajadores agrícolas del ejido de Nextipac, Jalisco, a cada integrante se le aplicó un cuestionario de historia de exposición, historia clínica y toma de sangre periférica y orina para su análisis. Los estudios de laboratorio incluyeron análisis de biometría hemática, química clínica, perfil de lípidos, pruebas funcionales hepáticas y renales, cuantificación de colinesterasa eritrocítica, perfil de lipoperoxidación y cuantificación de ADN circulante, así como examen general de orina. Para la descripción de la información se elaboraron medidas de tendencia central y de dispersión. Para determinar y evaluar las diferencias entre grupos se utilizó el método multivariado Clúster y razones de prevalencias.

#### RESULTADOS

Estuvieron representados por los principales ingredientes activos que los trabajadores agrícolas utilizaron, así como los riesgos a la salud asociados por la exposición a plaguicidas. Las costumbres en cuanto el manejo de plaguicidas representó riesgos a la población de estudio. La población expuesta presentó patologías asociadas a la exposición de plaguicidas de tipo digestivo, neurológico, respiratorio, circulatorio, dérmico y renal. En relación a los análisis clínicos realizados se pudieron identificar alteraciones a nivel genético, hematológico y hepático.

#### CONCLUSIÓN

El alcance del estudio indica que existen riesgos a la salud de los trabajadores agrícolas expuestos a plaguicidas.

O-77

**PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE LA APARICIÓN DE CASOS DE 'MOLLUSCUM CONTAGIOSUM' EN PISCINAS DE USO PÚBLICO**

Sánchez Pérez JF, Herrera Díaz MJ, Díaz Rodríguez J, Bautista Cotorruelo JA, Martínez Canovas MJ  
*Servicio de Sanidad Ambiental. D. G. de Salud Pública. Región de Murcia*

**FINALIDAD**

Elaborar un protocolo efectivo para la prevención y desinfección ante incidentes de *Molluscum contagiosum*.

**CARACTERÍSTICAS Y RESULTADOS**

El *Molluscum contagiosum* es un virus miembro de la familia de los *Poxviridae*, una familia DNA virus relacionados entre sí, que son infectivos para animales vertebrados e invertebrados. Las lesiones se contagian por contacto directo con personas infectadas o con objetos contaminados y suele afectar a la población en edad escolar, produciéndose en determinadas situaciones verdaderas epidemias. En noviembre de 2008 se recibe en el Servicio de Sanidad Ambiental (Dirección General de Salud Pública – Consejería de Sanidad y Consumo - Comunidad Autónoma de la Región de Murcia) una llamada telefónica del Servicio de Epidemiología de la misma Consejería, en el que se comunicaba de la existencia de aproximadamente 12-15 casos de niños afectados por *Molluscum contagiosum* indicándose además, que las sospechas recaen sobre la piscina municipal cubierta de Alhama de Murcia

Inmediatamente se contacta con el personal responsable de la instalación enviándoles un protocolo de actuaciones elaborado con información obtenida por diversas fuentes de información. Los resultados obtenidos de la toma de muestras de los artículos propios de la piscina mostraron ausencia de *Molluscum contagiosum*, con lo que se puede deducir que la metodología aplicada es correcta y serviría como protocolo para este tipo de incidentes.

Meses más tarde, en marzo de 2009, se detectan de nuevo casos de niños afectados en otra piscina del municipio de Alcantarilla. Debido al éxito de la metodología utilizada en el incidente anterior, se realizaron las mismas actuaciones obteniéndose el mismo resultado.

**CONCLUSIONES**

El protocolo elaborado por este servicio resultó ser efectivo para detener la aparición de más casos, puesto que no ocurrió ninguna incidencia posterior.

Se propone la ausencia de “mohos y levaduras” como indicador para descartar la presencia de *Molluscum contagiosum*.

A la vista de los hechos ocurridos y coincidiendo con la actualización de la normativa de piscinas de uso público en nuestra comunidad autónoma se introdujo un artículo en el que se indica que en el caso de utilizar artículos para el desarrollo.

O-78

**TRIHALOMETANOS EN AGUA DE PISCINAS CLIMATIZADAS DE CASTILLA Y LEÓN**

Francia Aricha EM<sup>1</sup>; De Castro Alfageme, S<sup>1</sup>, Pérez Vega, C<sup>1</sup>, Oliveira Dantas Leite MV<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Agencia de Protección de la Salud y Seguridad Alimentaria. Junta de Castilla y León*

<sup>2</sup>*Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Universidad de Salamanca*

**INTRODUCCIÓN**

Los procedimientos habituales de desinfección del agua generan trihalometanos y otros subproductos potencialmente cancerígenos. Los usuarios de piscinas climatizadas se pueden enfrentar a un mayor riesgo de incidencia de dichas patologías, ya que están sometidos a tres vías de exposición: oral, dérmica e inhalatoria.

**OBJETIVOS**

Determinar los niveles de trihalometanos en el agua de las piscinas públicas climatizadas de mayor afluencia en Castilla y León.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

Fueron muestreadas 45 piscinas (vaso adultos), por parte de los servicios oficiales farmacéuticos de Castilla y León, durante la segunda quincena de mayo de 2009. Se tomaron 120 ml de muestra en frascos de vidrio topacio con cloruro amónico. También se midieron *in situ*: temperatura del agua, cloro libre residual y pH.

Los análisis se realizaron en el Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología (Universidad de Salamanca). Previa extracción con n-pentano, mediante cromatografía de gases con detección de captura electrónica, se determinaron los niveles de cloroformo, bromodichlorometano, clorodibromometano y bromoformo. Límites de detección (microg/L): 0.53, 0.91, 0.37 y 0.92, respectivamente.

**RESULTADOS**

Las concentraciones totales de trihalometanos estaban comprendidas entre 5 y 127microg/L. En el 96% de las piscinas el cloroformo era el mayoritario, con niveles entre 5 y 106 microg/L. Sólo se detectaba bromoformo (2-65microg/L) en el 18% de las muestras, al igual que bromodichlorometano (1-23microg/L) y en el 16%, dibromoclorometano (1-12microg/L).

En el 44% de las piscinas, los valores de cloro libre residual, pH y/o temperatura, no se ajustaban a los establecidos en la normativa higiénico-sanitaria.

Datos cedidos por la Consejería de Sanidad, de la Junta de Castilla y León.

**CONCLUSIONES**

El cloroformo es el principal subproducto de la desinfección, pero no se forma cuando se utilizan desinfectantes bromados, originándose en este caso, bromoformo, y, en menor medida, dibromoclorometano. Aunque se observa una gran dispersión en los niveles de trihalometanos, tomando como referencia el valor de la mediana de la concentración (12µg/L para trihalo-

metanos totales y 10 µg/L para cloroformo), se deduce que son inferiores a los detectados en otros estudios.

Deben adoptarse medidas correctoras en aquellas piscinas cuyos valores de cloro libre residual, pH y temperatura no son adecuados.-

#### O79

##### **MANIPULACIÓN SEGURA DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN PISCINAS DE USO COLECTIVO.**

Machuca Medina M, Torres Saura V, Del Castillo Quesada E, Álvarez Fernández MB, Guerrero Chica MD, Carrasco Lozano S

*Área Sanitaria Norte de Málaga. Unidad de Protección de la Salud*

#### **INTRODUCCIÓN**

La manipulación de productos químicos en el mantenimiento de piscinas ha llevado consigo en los últimos años diversas intoxicaciones causadas principalmente por una mezcla incorrecta de dichos productos por parte del personal manipulador o por una sobredosificación de desinfectante, poniendo en peligro la seguridad y salud de los bañistas y de los propios operarios.

En Andalucía la norma que regula el Reglamento Sanitario de las Piscinas de Uso Colectivo es el Decreto 23/1999. Dicha norma no contempla la necesidad de que el personal de mantenimiento deba tener unos requisitos básicos de conocimiento en el manejo de productos químicos.

Entendiendo que los responsables de mantenimiento de piscinas juegan un papel fundamental en la protección de la salud de los usuarios, se plantea evaluar la necesidad de esta formación en el Área Sanitaria Norte de Málaga (ASNM) y proponer medidas de subsanación de las deficiencias encontradas.

#### **OBJETIVOS**

- Estudiar la necesidad de formación del personal que lleva a cabo el mantenimiento higiénico sanitario de las piscinas de uso colectivo del ASNM.
- Evaluar las carencias formativas detectadas.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

- Se han realizado dos visitas de inspección a 58 piscinas.
- Se ha confeccionado un cuestionario interno (11 items) por los técnicos de protección de la salud del ASNM, aplicado al personal manipulador de las piscinas, antes y después de entregarles el tríptico formativo.
- Diseño de tríptico del ASNM con los conceptos básicos en el manejo de los productos químicos de piscinas.

#### **RESULTADOS Y CONCLUSIONES:**

Aplicado el cuestionario en primera visita a las 58 piscinas, se ha detectado un 49 % de deficiencias en conocimientos básicos, principalmente debidas:

1. No disponer de todas las fichas de datos de seguridad (FDS) de los productos utilizados
2. Ubicación de éstos fuera del lugar de manipulación.
3. No leer el contenido de las FDS.

En la segunda visita y tras realizar la divulgación y explicación detallada del tríptico formativo diseñado se ha comprobado que el 93 % de los operarios saben responder al cuestionario correctamente, comprobándose la efectividad de la intervención realizada.

#### O-80

##### **EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA ARENA DE LAS PLAYAS DE LA PROVINCIA DE BARCELONA**

Olmos Cubero C, Herrer Silvestre M, Luna Sazatornil R, Serrano Millán P

*Diputación de Barcelona. Servicio de Salud Pública*

#### **INTRODUCCIÓN**

Desde el año 2002, en 18 municipios del litoral de la provincia de Barcelona, se lleva a cabo el control microbiológico de la arena de las playas, promovido por la Diputación de Barcelona en colaboración con laboratorios externos y se dispone de los resultados de laboratorio obtenidos a partir de 2004.

#### **OBJETIVOS**

Evaluar la calidad sanitaria y ambiental de la arena de las playas de los municipios estudiados a partir de los resultados de los parámetros microbiológicos analizados.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

El estudio se ha efectuado con los resultados analíticos de 1.680 muestras de arena correspondientes a 25 playas de siete municipios del litoral barcelonés recogidas durante los meses de junio a septiembre del período 2004-2008. Se utilizó una metodología consensuada entre los laboratorios de análisis implicados y las administraciones que realizan en Barcelona este tipo de control analítico. Con frecuencia quincenal, se tomaron muestras de arena de cada playa en dos zonas diferenciadas por su grado de humedad. Se analizaron los microorganismos siguientes: *E. coli*, estreptococos fecales, *Staphylococcus aureus*, hongos y levaduras.

Se obtuvieron los recuentos medios de bacterias fecales, hongos y levaduras; los porcentajes de muestras en función de los intervalos de contaminación fijados y se investigó la presencia/ausencia del patógeno *S. aureus*.

#### **RESULTADOS**

Los resultados han mostrado que aproximadamente un 8% de las muestras analizadas han incumplido alguno de los parámetros considerados, en ambas zonas de muestreo. Los niveles de contaminación fecal se han mantenido siempre muy por debajo de los umbrales de tolerancia fijados. Respecto a los hongos y las levaduras, los porcentajes de incumplimiento no han superado el 3% de las muestras. Se ha constatado que prácticamente la totalidad de las muestras han sido negativas para *S. aureus*, en ambas zonas de muestreo. Se ha podido confirmar que el nivel de contaminación microbiológica obtenida es independiente del grado de humedad de la arena.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la elevada calidad sanitaria y ambiental de la arena de las playas estudiadas y, además, permiten cuestionar la conveniencia de continuar manteniendo los dos puntos de muestreo establecidos en el protocolo metodológico utilizado hasta el momento.

### O-81

#### ELIMINACIÓN DE INDICADORES MICROBIOLÓGICOS EN LA COMBINACIÓN DE DIFERENTES TECNOLOGÍAS DE REGENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEPURADAS

Alcalde L, Folch M, Tapias JC, Salgot M  
*Universidad de Barcelona*

## INTRODUCCIÓN

La reutilización de aguas residuales es cada vez más importante y requiere un control exhaustivo del riesgo asociado a ella.

Los planes de análisis de peligros y puntos de control críticos (APPCC) son la herramienta necesaria para la gestión del riesgo en regeneración. La determinación de puntos de control críticos (PCC) en la cadena de reutilización requiere evaluar la eficiencia de las tecnologías de regeneración en la eliminación de contaminantes microbiológicos y físico-químicos.

En España, el R. D. 1620/2007 sobre reutilización determina como parámetros microbiológicos obligatorios el indicador bacteriano *E. coli*, huevos de nemátodos intestinales, y, para usos determinados, *Legionella*, pero no contempla el uso de indicadores virales para determinar la eliminación de virus, al contrario que otras legislaciones.

## OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es la evaluación de la combinación de diferentes tecnologías de regeneración, concretamente, dos sistemas de filtración seguidos de dos sistemas de desinfección, para establecer la eficacia de cada uno de estos sistemas en cuanto a la eliminación de indicadores bacterianos y virales en el tratamiento de regeneración de efluentes secundarios.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se evaluaron dos sistemas de filtración: infiltración-percolación (IP) (sistema extensivo) y físico-químico (FQ) (sistema intensivo), y dos sistemas de desinfección: ultravioleta (UV) (sistema físico) y dióxido de cloro (ClO<sub>2</sub>) (sistema químico). Se utilizaron equipos a escala piloto situados en una depuradora de fangos activos. Se realizaron análisis de *E. coli*, huevos de nemátodos y bacteriófagos somáticos como indicador viral, junto con análisis de parámetros físico-químicos que influyen directamente en la desinfección.

## RESULTADOS

Los resultados muestran la eficiencia en la eliminación de microorganismos y parámetros físico-químicos

en las líneas de tratamiento de regeneración evaluadas, a las dosis y tiempos de contacto determinados.

## CONCLUSIONES

- La IP y el FQ son efectivos en la eliminación de microorganismos indicadores y sólidos en suspensión, siendo mayor la eliminación en la IP.
- El ClO<sub>2</sub> y el UV han conseguido reducciones casi totales de *E. coli* y de bacteriófagos somáticos para las dosis y tiempo de contacto evaluados.
- Las líneas de tratamiento evaluadas consiguen calidades de agua regenerada aptas para los usos menos restrictivos establecidos en el R. D. 1620/2007.

### O-82

#### RECURSOS HÍDRICOS ALTERNATIVOS EN EL AYUNTAMIENTO DE MADRID

Benito Iguualador E  
*Ayuntamiento de Madrid*

## INTRODUCCIÓN

La sociedad actual demanda una elevada cantidad de agua, y al mismo tiempo un aprovechamiento eficiente. Estas exigencias son las que imponen una ordenación de los recursos hídricos y a esta necesidad, el Ayuntamiento de Madrid responde con el Plan de Recursos Hídricos Alternativos, en el que se contemplan la reutilización de aguas residuales y el aprovechamiento de aguas freáticas procedentes de la red de Metro y de otras Infraestructuras urbanas subterráneas.

## OBJETIVOS

- Sustituir agua potable por agua de calidad adecuada para usos municipales de menores exigencias que la destinada al consumo humano (parques públicos, campos de golf y deportivos, limpieza de viales y de colectores).
- Incrementar los recursos hídricos.
- Colaborar en el desarrollo sostenible.
- Disminución de agua residual.
- Reducción de los costes de captación, transporte y tratamiento de agua potable.

## MÉTODOS Y MATERIAL

El Plan de Reutilización de Aguas Regeneradas, se ve afectado por el R. D. 1.620/07 que establece los criterios de calidad del agua regenerada, desde el punto de vista de la protección de la salud pública, basándose en el control de los organismos patógenos. Dispone de unas redes de distribución desde las depuradoras hasta los parques o hasta unos depósitos, donde mediante hidrantes, los camiones cisterna cargan para la limpieza de calles o colectores. Estas redes, estarán conectadas entre sí, dando la posibilidad de trasvasar agua y evitar desabastecimientos, ante averías localizadas en cualquiera de ellas, quedando así, un anillo perimetral en la ciudad, o lo que se ha denominado la M-40 del agua.

El aprovechamiento de las aguas freáticas de los túneles de Metro y viarios consta de una serie de estaciones automáticas de control del agua y los corres-

pondientes dispositivos de suministro para usos municipales.

### CONCLUSIONES

Las medidas que se han expresado aquí, permitirán ahorrar alrededor de 26 hm<sup>3</sup> de agua anuales, que servirán para regar 3.500 ha de parques y baldear 4.200 ha de viales. De una forma más gráfica, se puede decir que se podría llenar 50 veces el estadio Santiago Bernabéu o baldear cinco veces la distancia entre Madrid y Barcelona por la A-2.

### O-83

#### VIOLENCIA Y DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE EN CIUDAD JUÁREZ, MÉXICO

Garza Almanza V

*Observatorio Ambiental de El Colegio de Chihuahua  
(Institución de Investigación y Posgrado). Juárez  
(México)*

Se describe lo ocurrido en Ciudad Juárez, México, durante el período enero 2008-junio 2009, a raíz del recrudecimiento de la lucha entre los cárteles de la droga por el dominio de la plaza, que generó 2.482 asesinatos en 18 meses, en una población de 1.350.000 habitantes, y el impacto que esto tuvo en la vida de la población. En consecuencia, la incapacidad de las autoridades para responder al embate del crimen organizado y mantener el orden público, propició un clima de impunidad que desembocó en un brote epidémico de criminalidad con ejecuciones sumarias; secuestros; torturas; extorsión; *carjacking*; robo a mano armada a comercios, bancos, fábricas, vehículos de transporte de productos, y vian-dantes; crímenes sexuales; feminicidios; irrupción violenta, agravada con secuestro o asesinato, a hogares, clínicas y hospitales; entre otros, lo cual motivó la militarización de la entidad y produjo un impacto negativo en la salud y sostenibilidad de la ciudad.

### OBJETIVO

Evaluar cómo la violenta ruptura del ritmo de vida de la comunidad dañó los procesos de desarrollo y de sostenibilidad ambiental, y, particularmente, de que manera esta catástrofe social afectó la salud mental de las personas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Análisis descriptivo de corte cualitativo y transversal que tomó como base los testimonios de 47 profesores universitarios y estudiantes de posgrado, informes noticiosos de un medio impreso y uno televisivo locales.

### RESULTADOS

Se describen y analizan los testimonios e informes que refieren cómo la violencia llevó a la bancarrota de salud, económica, ambiental y moral de la sociedad, y la equivocada respuesta gubernamental.

### DISCUSIÓN

La información analizada permite señalar que las diferentes expresiones de la violencia en la ciudad han llevado al colapso ciudadano en materia de salud, economía, ambiente y de valores. Que las generaciones de

niños y jóvenes están creciendo con una perspectiva equivocada de los deberes de un ciudadano. Que la respuesta de las autoridades al problema ha sido parcial y sólo para atajar a la violencia y no atender el síndrome postraumático de la gente. Que los procesos de desarrollo y protección ambiental han reducido su ritmo o desaparecido.

### O-84

#### INTERVENÇÃO COMUNITÁRIA NO ENSINO SUPERIOR DE SAÚDE AMBIENTAL

Guia C, Nunes R, Rodrigues dos Santos R  
*Instituto Politécnico de Beja (Portugal)*

As actividades desenvolvidas visam desenvolver um ensino orientado para o processo de Bolonha, centrado no aluno, na experiência e numa aprendizagem alicerçada em métodos práticos. Sob a orientação dos professores, os alunos do 2.º ano do I Curso de Saúde Ambiental do Instituto Politécnico de Beja conceberam e desenvolveram nove projectos de intervenção comunitária em saúde ambiental nas áreas de produtos perigosos - mercúrio, habitabilidade e geriatria, educação para a saúde e ambiente, água para consumo humano, informação e comunicação em saúde ambiental, uso eficiente de recursos em edifícios públicos, desenvolvimento infantil em espaços exteriores e factores alergénicos na habitação.

Esta acção pedagógica decorre durante três semestres lectivos, o que corresponde grosso modo, a três fases distintas: concepção, execução e avaliação/divulgação.

Por forma a permitir a exequibilidade dos projectos, cada grupo de três alunos estabeleceu parcerias com diversas entidades como câmaras municipais, juntas de freguesias, unidades hospitalares, estabelecimentos de ensino, cooperativas de consumo, empresas de tratamentos de resíduos perigosos, Instituto da Juventude e empresas comerciais.

Embora ainda não tenha sido possível avaliar a globalidade do projecto, resultados preliminares sugerem um excelente sucesso das acções desenvolvidas, com ganhos em saúde para as populações envolvidas quer por alterações no ambiente quer por um aumento de empowerment. Foi igualmente possível obter mais-valias económicas e contribuir para a preservação do ambiente.

Verificou-se ser possível aos alunos ganhar competência e conhecimentos num modelo de ensino caracterizado pela ausência de aulas expositivas em que os discentes, auxiliados pelos docentes, tomam opções e percorrem o seu caminho de modo particularmente autónomo simulando um contexto real de exercício profissional.

Esta experiência indicia que as instituições de ensino superior politécnico ao caminharem no sentido de Bolonha poderão reforçar o seu real contributo para a saúde das comunidades.

O-85

**LA SALUD AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA: LA FORMACIÓN Y EL QUEHACER DE UN PROFESIONAL**

Alvarado Zeledón X

*Escuela de Tecnologías en Salud, Sede Rodrigo Facio, Universidad de Costa Rica*

**FINALIDAD**

Dar a conocer la carrera de Salud Ambiental en la UCR, su formación y quehacer profesional. Se define, la Salud Ambiental como el estudio de las condiciones ambientales que pueden poner en riesgo la salud humana, a través de la prevención, diagnóstico, corrección y seguimiento.

**CARACTERÍSTICAS**

El objeto de estudio de la formación de este profesional es "la formación de profesionales capaces de estudiar las condiciones necesarias para crear y mantener entornos propicios para la salud, interviniendo en la prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de problemas ambientales que pueden poner en riesgo la salud de la población.

Se han ideado tres ejes curriculares en la formación de este profesional, como son: investigación, gestión y relación ambiente-salud.

Se han considerado tres ámbitos de acción: los procesos productivos, los asentamientos humanos y los recursos naturales.

**RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

- La formación de profesionales en Salud Ambiental, ha propiciado a nivel nacional, regional y local el tratamiento de diversos problemas ambientales que pueden poner en riesgo la salud de la población.
- En la actualidad existen en la Escuela de Tecnologías en Salud 11 tesis, lo que corresponde a 23 licenciados graduados en Salud Ambiental.
- Actualmente, se han aprobado 10 proyectos de graduación por la Comisión de Trabajos Finales de la Escuela de Tecnologías en Salud.

Los principales empleadores de los profesionales en Salud Ambiental son: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Aprendizaje, Universidad de Costa Rica, consultoras ambientales, empresas privadas, empresas personales entre otros.

- La carrera mantiene relaciones con diversas instituciones u otras organizaciones para el desarrollo de las prácticas, trabajos finales de graduación y proyectos de acción social e investigación.
- A través del TCU se propician espacios saludables para el desarrollo sostenible de las actividades humanas y la protección/mejoramiento de la calidad de vida de las personas.
- Las prácticas de intervención de la carrera se constituyen en los espacios de acción para que los estudiantes se enfrenten a la realidad cotidiana de la situación de salud-ambiente tomando en consideración los ámbitos de acción del perfil curricular: procesos productivos, asentamientos humanos y los recursos naturales.

O-86

**PRÁCTICA DE INTERVENCIÓN EN SALUD AMBIENTAL: UN ACERCAMIENTO ACADÉMICO ORIENTADO A PROMOVER UN ESPACIO CRÍTICO Y REFLEXIVO CON LA REALIDAD COSTARRICENSE**

Hernández Rojas P

*Escuela de Tecnologías en Salud, Sede Rodrigo Facio, Universidad de Costa Rica*

**FINALIDAD**

Dar a conocer el quehacer académico de las prácticas de intervención de la carrera de Salud Ambiental de la UCR, con el fin de fortalecer las capacidades de la academia, la institución a intervenir, la comunidad y grupos de interés.

**CARACTERÍSTICAS**

Las prácticas de intervención en salud ambiental se constituyen en una actividad académica orientada a promover un acercamiento, crítico y reflexivo, con la realidad institucional.

Para la universidad, es de suma importancia la vinculación de los estudiantes con los espacios institucionales, ya que muestra al mercado laboral que tipo de profesionales están egresando y contribuye a crear y afianzar las relaciones universidad-comunidad nacional.

Pretende además, que los y las estudiantes de Salud Ambiental manejen los conceptos teóricos en materia de salud y ambiente y puedan desarrollarlas como estrategia y herramientas propias de su formación.

**RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

- El aporte de las prácticas se convierte para los estudiantes en una experiencia donde conciertan la academia con las exigencias institucionales, es decir, ellos aplicarán los conocimientos aprendidos hasta el momento en su formación académica.
- En cada espacio de práctica el reconocimiento y la vinculación con las funciones y roles de los actores sociales, es vital para fortalecer el aporte y la participación de las comunidades, grupos organizados, municipalidad y otros entes públicos y privados, en la solución de problemas de Salud Ambiental del área respectiva.
- Las prácticas realizadas en la Quebrada Gata, en la provincia de Alajuela y en la provincia de Cartago, específicamente con la caracterización de nacientes en el cantón de Quebradilla, resultaron ser exitosas para la gestión ambiental de los cantones. En el caso de la práctica en la Quebrada Gata, los actores sociales involucrados desearon darle continuidad al trabajo realizado por los estudiantes. Es así, que será asumido actualmente por nuevos estudiantes.
- El diagnóstico realizado en el cantón central de Cartago, sobre la temática de contaminación de agua, ruido, partículas atmosféricas y desechos sólidos puso en marcha un plan piloto para mejorar las condiciones ambientales del cantón, así como la publicación de un artículo en la revista del mismo.

O-87

**ALDEAS AMBIENTALES: DESDE LA DIDÁCTICA EDUCATIVA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE LA SOSTENTABILIDAD LOCAL**

Opazo Carvajal HF, Ramírez Vega CF  
*Corporación Nacional del Cobre de Chile - Codelco - División Ventanas. Departamento de Gestión Comunitaria*  
*Universidad Autónoma de Madrid. Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación*

**FINALIDAD**

Promover la educación para la sustentabilidad en la zona de Ventanas, Chile, a través del fortalecimiento del Plan de Acción Ambiental presentado por las escuelas La Greda y Jardín Infantil Valle Narau al SN-CAEE (Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos), con el apoyo económico de la División Ventanas de Codelco Chile, en los ámbitos pedagógico, de gestión escolar y relaciones con el entorno.

**CARACTERÍSTICAS**

La Aldea Ambiental es un espacio educativo local, construido y sostenido participativamente por la comunidad escolar y vecinal, con el objeto de promover, coordinar y/o ejecutar iniciativas locales de educación y mejoramiento ambiental.

**RESULTADOS**

Mediante el trabajo didáctico las escuelas obtienen el sello de certificación ambiental SNCAEE, el cual se refleja íntegramente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, a través del diseño, desarrollo y aplicación de contenidos, actividades curriculares, proyectos de mejoramiento y difusión ambiental que se realizan en las aldeas.

**CONCLUSIONES**

El desarrollo de la sustentabilidad ambiental de estas comunidades locales se basa en gran medida al desarrollo de la conciencia del contexto cotidiano, y frente a ello, la Didáctica Educativa Ambiental es el elemento conductor para los avances en esta materia. Así mismo, las alianzas estratégicas producidas entre las comunidades educativas locales y empresas productivas generan mediante la formación de los estudiantes la posibilidad de gestionar el conflicto ambiental de manera constructiva y convergente a los intereses de los ciudadanos, y sobre todo, de aquéllos que son el futuro de las comunidades locales: los estudiantes.

O-88

**PERCEPCIÓN DE LOS RIESGOS PARA LA SALUD DE LA TELEFONÍA MÓVIL. DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS**

Martínez Martínez A, Escalona Navarro R, García García J, Rueda Cabrera G, Moya Ruano LA, Rodríguez Rasero FJ  
*Delegación Provincial de Salud de Sevilla. Distrito A. P. Sevilla*

**INTRODUCCIÓN**

A pesar de que los informes de los comités de expertos no son alarmantes respecto a los riesgos para la salud derivados de las instalaciones de antenas de telefonía móvil, y de existir normativa estatal que pone límites a las emisiones, existe una preocupación y contestación social en los barrios donde pretenden instalarse estas antenas. No parece ser así respecto a los riesgos derivados del uso de teléfonos móviles.

**OBJETIVOS**

Conocer la percepción de riesgos para la salud de la telefonía móvil, tanto de las antenas como del uso de móviles, por parte de la población. Diseñar, en base a ello, una estrategia de comunicación de riesgos en esta materia que permita acercar a la población el conocimiento científico-técnico existente en esta materia.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

La metodología de investigación empleada es la cualitativa que es adecuada para dar respuesta a objetos de investigación sobre percepciones y valoraciones por parte de la población. La recogida de datos se ha realizado por la técnica del grupo de discusión. Se realizan dos grupos de discusión en barrios con diferente nivel socio-económico. Para la selección de los perfiles de los participantes se tiene en cuenta su residencia en el barrio, pertenecer a un determinado grupo de edad (adultos y jóvenes) y el sexo. Los barrios han sido seleccionados por ser zonas donde ha habido conflictos previos por la colocación de antenas de telefonía móvil. El análisis de los datos se hará en base al contenido y al sentido de los discursos recogidos.

**RESULTADOS**

La percepción de los riesgos por parte de la población no es coincidente con las evidencias científicas en materia de campos electromagnéticos. Exploramos el grado de confianza de los vecinos en los dictámenes científicos. Se valora de forma comparativa la instalaciones de antenas y el uso de teléfonos móviles.

**CONCLUSIONES**

Es necesario desarrollar de forma proactiva una estrategia de comunicación en determinados riesgos para la salud, especialmente en los considerados riesgos emergentes, como los campos electromagnéticos. Este trabajo pretende ser una aproximación a ello.

C-1

**CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN ESPAÑA. TRIENIO 2005-2007**

Guevara Alemany E<sup>1</sup>, Moreno Seisdedos M<sup>2</sup>, Molina Herrera, C<sup>2</sup>, Moreno Díaz E<sup>2</sup>, Palau Miguel M<sup>1</sup>

*Ministerio de Sanidad y Política Social*

<sup>1</sup>*Subdirección General de Sanidad Ambiental y*

*Salud Laboral*

<sup>2</sup>*TRAGSATEC*

**INTRODUCCIÓN**

El control sanitario del agua de consumo humano es un objetivo prioritario de la salud pública. Las di-

rectivas europeas y la legislación nacional están destinadas a garantizar que el agua de consumo sea salubre y limpia, eliminando o reduciendo la concentración de contaminantes microbiológicos y físico-químicos que puedan afectar a la salud humana.

### OBJETIVOS

Exponer los datos sobre calidad del agua de consumo humano basándose en los resultados de los controles analíticos de los parámetros obligatorios de la legislación vigente de los años 2005 al 2007.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomó como referencia el R. D. 140/2003 y como única fuente de información para obtener los datos necesarios ha sido el Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC), que desde 2003 es una aplicación Web (<http://sinac.msc.es>).

La población de referencia del informe es el 85% de la población española censada, correspondiente a los municipios dados de alta en el SINAC.

Para agregar los datos se ha utilizado ALDAGUA (sistema de información ejecutiva de SINAC).

### RESULTADOS

Se presentan los resultados por grupo de parámetros de la siguiente manera:

- ZA que han controlado el parámetro.
- Determinaciones realizadas por año.
- Media nacional y medias por tipo de punto de muestreo.
- Conformidad de las determinaciones en relación a la legislación vigente para cada grupo de parámetros.
- Conformidad de las ZA en relación a la legislación vigente para cada grupo de parámetros:
- Número de ocasiones que se superó el valor de la legislación.
- Evolución de la conformidad en los nueve últimos años.

### CONCLUSIONES

- La conformidad global de los resultados del control del agua de consumo humano según la legislación vigente, para el trienio se encuentra por encima del 99%.
- La conformidad de los parámetros relacionados con la salud, microbiológicos, químicos y plaguicidas, para el trienio es igual o mayor del 99,7%.
- Más del 99,4% de los boletines notificados en SINAC se han clasificado como agua apta para el consumo.
- En el trienio se han notificado más de 900.000 boletines y se han controlado más de 7.000.000 de parámetros.

### C-2

#### SINAC: UNA CONSTANTE EVOLUCIÓN

Moreno Seisdedos M<sup>2</sup>, Molina Herrero C<sup>2</sup>, Moreno Díaz E<sup>2</sup>, Guevara Alemany E<sup>1</sup>, Palau Miguel M<sup>1</sup>

*Ministerio de Sanidad y Política Social*

<sup>1</sup>Subdirección General de Sanidad Ambiental y

*Salud Laboral*

<sup>2</sup>TRAGSATEC

### INTRODUCCIÓN

El artículo 30 del R. D. 140/2003 establece un sistema de información relativo a las zonas de abastecimiento (ZA) y control de la calidad del agua de consumo humano denominado Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC), regulado por la posterior Orden SCO/1 591/2005. El objetivo principal de la aplicación es identificar en el ámbito local, autonómico y nacional la calidad del agua de consumo humano y las características de los abastecimientos mediante la carga de información, con el fin de prevenir los posibles riesgos para la salud derivados de la posible contaminación.

### OBJETIVOS

Exponer los datos con los que cuenta SINAC a nivel de infraestructuras, laboratorios, boletines e inspecciones a fecha del congreso, así como los niveles de accesos tanto vía ciudadano como profesional.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La fuente de información para obtener los datos necesarios ha sido el SINAC, Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo, que desde 2003 es una aplicación web (<http://sinac.msc.es>).

Para agregar los datos se ha utilizado ALDAGUA (Sistema de información ejecutiva de SINAC) basado en Business Objects.

### RESULTADOS

Se presentan los siguientes resultados que se obtengan a fecha del congreso:

- Usuarios y perfiles dados de alta en SINAC.
- Número total y por comunidad autónoma de ZA, captaciones, depósitos, tratamientos, redes de distribución, cisternas e instalaciones interiores.
- Número total y por comunidad autónoma de puntos de muestreo, boletines y determinaciones realizadas, así como por tipo de punto de muestreo y por grupo de parámetros.
- Inspecciones realizadas por la autoridad sanitaria.
- Control de accesos.
- Evolución de todos los resultados descritos desde 2003.

### CONCLUSIONES

- INAC es una aplicación poderosa donde confluyen todos los datos relacionados con el agua de consumo humano.
- Los datos de calidad en SINAC están en continuo incremento, así como la notificación de infraestructuras relacionadas con la gestión integral del agua.
- Los accesos a SINAC se incrementan año a año, tanto en el acceso al ciudadano como el acceso profesional.

### C-3

#### ESTUDIO DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN NACIONAL DE AGUAS DE CONSUMO (SINAC) EN LA COMUNIDAD DE MADRID 2003 - 2008

Sánchez Moreno MJ, De la Higuera Moyano MV, Butler Sierra M, García García JF

*Servicio de Sanidad Ambiental. Consejería de Sanidad, Comunidad de Madrid*

## INTRODUCCIÓN

El R. D. 140/2003, establece la obligación para todas las partes implicadas en el suministro de agua de consumo humano de notificar las características de los abastecimientos y sus controles analíticos en el Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC).

La Comunidad de Madrid abastece a más de seis millones de habitantes, en 179 municipios.

### OBJETIVOS

Conocer la situación actual en la Comunidad de Madrid de la implantación del SINAC, así como la evolución de la notificación de infraestructuras y boletines analíticos durante los cinco primeros años tras su implantación en el año 2003.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La información sobre las infraestructuras de las zonas de abastecimiento y la calidad del agua se ha obtenido de la aplicación informática del SINAC en los cinco primeros años (2003-2008).

Se ha revisado la repercusión de las subvenciones de la Comunidad de Madrid para el control de calidad del agua en la notificación en el SINAC de municipios menores de 20.000 habitantes.

### RESULTADOS

La evolución de notificaciones de las zonas de abastecimiento y sus infraestructuras, así como de los controles analíticos ha experimentado incremento durante el periodo de tiempo estudiado. En el año 2004, el principal gestor en la Comunidad de Madrid, Canal de Isabel II, notificó la mayoría de las infraestructuras de los sistemas de abastecimiento que gestiona en esta comunidad.

Hay notificadas 40 zonas de abastecimiento por 16 gestores (municipales y privados). Canal de Isabel II gestiona 23 zonas de abastecimiento, suministrando un total del 96 % del agua en esta comunidad.

Los municipios de menos de 20.000 habitantes han aumentado su participación en el SINAC debido a la influencia de las subvenciones.

### CONCLUSIONES

La notificación de infraestructuras, zonas de abastecimiento y resultados analíticos ha experimentado un importante aumento durante el periodo estudiado (2003 - 2008). El nivel de implantación del SINAC en la Comunidad de Madrid en el año 2008, indica que más del 90% de la población tiene los sistemas de abastecimiento y boletines analíticos efectuados para el control de la calidad del agua notificados en el Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo.

#### C-4

### CRITERIOS SANITARIOS DE LAS INSTALACIONES DEL ABASTECIMIENTO.

Martín Delgado MM, Campos Díaz J, Fernández

González MC, Pita Toledo ML

*Dirección General de Salud Pública. Gobierno de Canarias*

## INTRODUCCIÓN

La protección de la salud de las personas frente a los efectos adversos de cualquier tipo de contaminación en las aguas de consumo humano es objetivo del R. D. 140/03, de 7 de febrero. El agua deberá ser salubre y limpia y cumplir con una serie de criterios sanitarios que dependen de la calidad del agua en origen y de las características y situación de las instalaciones del abastecimiento. La vigilancia de cumplimiento corresponde a la Administración sanitaria autonómica.

### OBJETIVOS

- Conocer si se realiza el autocontrol de las aguas de consumo humano y su incorporación al SINAC. -Verificar el cumplimiento de los criterios sanitarios en las instalaciones del abastecimiento.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha utilizado la base de datos, creada al efecto, en el Servicio de Sanidad Ambiental para el control de los incumplimientos detectados.

### RESULTADOS

Las deficiencias más frecuentes son la ausencia de autocontrol, la falta de medidas de protección y señalización, así como la no ejecución de la vigilancia regular en los depósitos y la no incorporación de datos al Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo (SINAC), detectándose variaciones a lo largo del tiempo, años 2005 a 2009.

Los gestores implicados son mayoritariamente titulares de establecimientos turísticos y municipios que históricamente no realizaban tratamiento de desinfección. La incoación de expedientes sancionadores se ha manifestado como una medida que acelera la corrección de los incumplimientos. La publicación del Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo Humano ha potenciado y encauzado la intervención de la Administración sanitaria autonómica.

### CONCLUSIONES

- Los incumplimientos más frecuentes se asocian al autocontrol, a los criterios sanitarios de depósitos y a la incorporación de datos al SINAC.
- Los gestores que no realizan el autocontrol, no utilizan la aplicación SINAC.
- La aplicación del Programa de Vigilancia Sanitaria del Agua de Consumo Humano en la comunidad autónoma ha tenido consecuencias relevantes.
- La vigilancia sanitaria en las infraestructuras de suministro de agua de consumo humano es primordial para la calidad de la misma.
- La sanción administrativa se revela como una herramienta para conseguir el cumplimiento.

#### C-5

### AUDITORÍA: LA MEJOR HERRAMIENTA PARA LA VIGILANCIA SANITARIA DEL AGUA DE CONSUMO

Astillero Pinilla MJ, García Vázquez R, Elortegi

Gabicagogeaskoa A, Onaindia Olalde C

*Subdirección de Salud Pública de Bizkaia. Comarca Gernika-Lea-Artibai. Gernika, Bizkaia Subdirección de Salud Pública de Bizkaia. Unidad de Sanidad Ambiental. Bilbao, Bizkaia*

## INTRODUCCIÓN

El R. D. 140/2003 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, determina que todos los abastecimientos tienen que tener un protocolo de autocontrol y gestión que será elaborado por los gestores de los mismos.

## FINALIDAD

Valorar la utilización del procedimiento de auditoría de los programas de control y gestión en la vigilancia sanitaria del agua de consumo. Comprobar la vinculación de este procedimiento con las actividades habituales que se realizan en el ámbito del agua de consumo en una comarca de salud ública.

## CARACTERÍSTICAS

El objetivo de la auditoría es comprobar, por un lado, el cumplimiento del programa de control y gestión valorado y aprobado (auditoría del sistema) y por otro, la suficiencia de éste para garantizar la seguridad del agua en la zona de abastecimiento (evaluación a largo plazo). Es decir, determinar si la estrategia preventiva adoptada por los gestores del abastecimiento se está ejecutando adecuadamente y si es efectiva.

Por tanto, en la práctica, para realizar una auditoría no sólo es necesario conocer el programa de control y gestión, sino que es fundamental haber hecho una valoración de otros muchos aspectos: de los resultados analíticos, de la actuación ante incidencias realizada por el gestor, del estado de conservación y limpieza de las estructuras (inspección de captaciones, depósitos...).

## RESULTADOS

La preparación y realización de una auditoría engloba todas las actividades comarcales que se realizan en la vigilancia del agua de consumo. Mediante el informe de auditoría se obtiene una visión global del control que el gestor realiza en la zona de abastecimiento y esta visión global ayuda enormemente a la adopción de medidas correctoras en caso necesario.

## CONCLUSIONES

La auditoría de los programas de control y gestión de los abastecimientos se presenta como el compendio de actividades y la herramienta más eficaz para la vigilancia sanitaria del agua de consumo público.

### C-6

#### EVALUACIÓN SANITARIA DEL RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE CAPTACIONES DE AGUA DESTINADA A CONSUMO HUMANO

Rubio Pancorbo R, Serichol Escobar C, Torres Cañabate P, Torres Pérez LM, Cuesta Bertomeu I, Cobo Aceituno M

*Delegación Provincial de Salud de Jaén, Servicio de Salud. Distrito Sanitario Jaén. Distrito Sanitario Jaén-Sur*

## INTRODUCCIÓN

En el marco del III Plan de Salud, la morbilidad y efectos tóxicos potenciales derivados de la exposición a productos químicos, especialmente fertilizantes y

plaguicidas a través del agua de consumo humano, se reseñó como una de las líneas de actuación prioritarias en el ámbito de la salud ambiental de la provincia de Jaén.

Para conocer los casos de contaminación de aguas de consumo humano, en la delegación provincial se ha apostado por la puesta en marcha de un protocolo sanitario de evaluación del riesgo de contaminación de captaciones de agua con destino a consumo humano, con la colaboración de técnicos de los distritos.

## OBJETIVOS

1. Realizar un censo de captaciones de aguas destinadas a consumo humano, recopilando información acerca de: tipo de captación, hidrogeología, vegetación, actividad económica...
2. Realizar una evaluación cualitativa del riesgo de contaminación de las captaciones con el fin de establecer medidas de protección.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Desarrollar el protocolo, valorando:

- Situación geográfica y geología del acuífero
- Características técnicas de la explotación
- Datos paisajísticos y de actividad humana
- Indicadores de calidad del agua
- Medidas de protección, servidumbres y programa de vigilancia y control.
- Descripción del riesgo de contaminación en función de su: naturaleza, origen, características del terreno y distribución en el tiempo y en el espacio.

## RESULTADOS

Se han censado cerca de 90 captaciones, y en 49 de ellas se ha aplicado el protocolo y se ha valorado cualitativamente el riesgo de contaminación.

Las captaciones estudiadas presentaron un riesgo medio-alto desde el punto de vista hidrogeológico. Fundamentalmente, el riesgo de contaminación es de origen químico (50% de los casos) y microbiológico (25%), debido a la actividad agrícola y a la proximidad de núcleos de población. En general, el riesgo puede caracterizarse como temporal y difuso.

## CONCLUSIONES

- El protocolo resulta adecuado para la valoración del riesgo sanitario de contaminación de captaciones.
- Las actividades agrícolas circundantes pueden producir contaminación química por el uso de plaguicidas.
- Las actividades urbanas constituyen una posible fuente de contaminación microbiológica importante.

### C-7

#### VALORACIÓN DEL ESTADO DE SATURACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS DE TENERIFE (ISLAS CANARIAS)

Hernández-Moreno JM<sup>1</sup>, Espino-Mesa M<sup>2</sup>, Rodríguez-González J<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Edafología y Geología de la Universidad de La Laguna*

<sup>2</sup>*Unidad de Inspección Sanitaria y Laboratorio del Área de Salud de Gran Canaria*

## INTRODUCCIÓN

El conocimiento del estado de equilibrio, o más importante, de no equilibrio de las aguas es fundamental para predecir su evolución y realizar una interpretación adecuada del análisis de laboratorio.

Al ser el agua un sistema complejo, multicomponente, con grandes diferencias de concentración, los cálculos no son sencillos y requieren tiempo. Actualmente se dispone de programas de ordenador para calcular, de una forma rápida y en gran número de muestras, la especiación química en sistemas acuosos naturales.

## OBJETIVOS

Realizar el estudio de especiación y estabilidad termodinámica de las muestras de agua, contrastando los datos con dos programas de especiación.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado el análisis físico-químico de 485 muestras de aguas subterráneas (Departamento de Edafología, de la Universidad de La Laguna), procedentes de galerías (49%), pozos (45%) y canales (6%) de la isla de Tenerife, de acuerdo con el Standard Methods (APHA, 1999). Para el tratamiento de la información se han utilizado los programas: AQUACHEM y MINEQL+.

## RESULTADOS

Se encontró que la variación en la concentración de especies carbonatadas por variación de concentración de CO<sub>2</sub>, provoca cambios de pH, que pueden producir la saturación y posterior precipitación de ciertas sales.

Del análisis de los índices de saturación calculados, obtenemos:

- Un 60% de las muestras están sobresaturadas en calcita; un 65% en dolomita. Un 5% de las muestras están sobresaturadas en fluorita.
- El 99% de las muestras están sobresaturadas en sílice (amorfa o cristalina).
- Ninguna muestra está sobresaturada en yeso.
- El 60% de las muestras, están sobresaturadas en apatito.

## CONCLUSIONES

Los minerales que pueden encontrarse en un estado de sobresaturación o cercano a la saturación, son la sílice (amorfa o cristalina), ciertos silicatos, la calcita y la fluorita.

Las aguas de tipo cálcica son las que presentan una menor insaturación con respecto a la calcita y las sódicas o sódico-magnésicas (bicarbonatadas o cloruradas) presentan, mayor saturación.

En cuanto a su origen, el mayor porcentaje de saturación se tiene en los canales, después en las galerías y por último en los pozos.

El factor más importante en la inestabilidad de las aguas, es la pérdida de CO<sub>2</sub> y el consiguiente aumento del pH que conduce a la sobresaturación de la calcita.

## C-8

### INFLUENCIA HIDROGEOLÓGICA SOBRE EL QUIMISMO DE LAS AGUAS MINEROMEDICINALES EN GALICIA

Delgado J, Juncosa R, Meijide R, Mohamed M, Fernández S, Álvarez M

*Dirección General de Salud Pública y Planificación. Xunta de Galicia.*

*Dep. de Medicina Universidade da Coruña, La Coruña*

## INTRODUCCIÓN

Las aguas mineromedicinales son aguas subterráneas que presentan diferentes formas de manifestarse superficialmente, en unos casos de manera natural, y en otros mediante obras de infraestructuras. Se caracterizan químicamente de manera distinta según sea su procedencia u origen, el trayecto atravesado, profundidad alcanzado, condiciones físicas y térmicas, etc.

## OBJETIVOS

Establecer la relación existente entre el quimismo que presentan las diferentes surgencias y aprovechamientos gallegos de aguas mineromedicinales, con las propiedades hidrogeológicas del medio subterráneo galaico.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El conocimiento geológico a distintas escalas de las surgencias y captaciones proporciona una idea cualitativa de la influencia de los minerales que actúan como matriz sobre el quimismo del agua. Por otra parte, el análisis y modelización de las características hidrodinámicas del medio subterráneo posibilita saber el tiempo de residencia de dichas aguas en el medio subterráneo y su trayectoria, pudiéndose conocer y explicar las propiedades químicas y físicas del agua.

## RESULTADOS

La mayor parte de las aguas que circulan a través de litologías silicatadas de grano medio y grueso tienden a ser bicarbonatado-sódico/potásicas. No obstante, en algunas fuentes termales así como en manantiales próximos a la costa, la componente clorurada puede ser muy importante (manantiales termales de A Toxa, Caldas de Reis,). El ascenso de aguas profundas, a través de rocas ígneas y metamórficas con contenidos de sulfuros, –donde imperan condiciones anóxicas– a la superficie pueden originar manantiales o fuentes de aguas sulfuradas (Balneario de Guitiriz, Baños da Brea, Termas de Cuntis, Baños Viejos de Carballo)

Las aguas que atraviesan rocas carbonatadas (calizas y dolomías) se manifiestan con un quimismo bicarbonatado cálcico o cálcico/magnésicos. Hay también una caracterización carbogaseosa en algunos manantiales surgentes por el desequilibrio químico del agua con la roca encajante.

## CONCLUSIONES

Se puede concluir que hay una relación directa entre quimismo y litología, condicionando el quimismo bicarbonatado sódico, cálcico o clorurado del agua

mienromedicinal. Así mismo, la existencia de un gradiente geotérmico diferenciado es causa de las altas temperaturas con las que emanan las aguas, influyendo directamente en la solubilidad de las distintas especies químicas que porta el agua y, en consecuencia, en su composición química.

### C-9

#### **MEJORA DE LA CALIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DE CONSUMO HUMANO MEDIANTE TRATAMIENTO POR OSMOSIS INVERSA**

Cepeda Romero JL<sup>1</sup>, Cervera Burriel F<sup>1</sup>, Pastur García MB<sup>2</sup>, García García MA<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>*Distrito de Salud Pública de Motilla del Palancar. JCCM.*

<sup>2</sup>*Distrito de Salud Pública de Cuenca. JCCM.*

<sup>3</sup>*Distrito de Salud Pública de Las Pedroñeras. JCCM*

### **FINALIDAD**

El deterioro en la calidad de las aguas subterráneas en la cuenca alta del río Guadiana, en la llanura manchega, es manifiesto debido a contaminación, asociada a prácticas agrícolas. La mineralización y presencia de aniones sulfato y nitrato es elevada. Las aguas de consumo humano (ACH) se ven afectadas por esa contaminación, con el consiguiente riesgo sanitario. Un tipo de solución adoptada, son los sistemas de ósmosis inversa, instalados en fuentes públicas de varias poblaciones en los últimos años.

El objetivo del estudio es evaluar como varía la calidad de las ACH con la instalación de estos sistemas en diversas poblaciones del distrito de salud de Las Pedroñeras.

### **CARACTERÍSTICAS**

Se realizan 15 analíticas por el laboratorio de salud pública, 10 (abastecimiento) y 5 (fuentes ósmosis). Respecto al cloro se emplean 38 valores de Marzo de 2008 y 127 valores de pH comprendidos entre enero y junio de 2008. Se comparan valores utilizando medias.

### **RESULTADOS**

El valor medio de sulfatos pasa de 552 a 48 mg/l con disminución del 92,6%.

El de nitratos pasa de 31 a 8 mg/l con disminución del 74,2%.

El valor de fluoruros pasa de 0,580 a 0,120 mg/l don una disminución de 79,3%.

El valor medio de conductividad pasa de 1.361 a 216 µs/cm con una disminución del 84,1%. El de pH pasa de 7,39 a 6,43.

El valor de cloro libre residual pasa de 0,33 a 0,20 mg/l.

### **CONCLUSIONES**

El funcionamiento de las fuentes de osmosis mejora la calidad del agua desde el punto de vista sanitario, pasando de calificarse como no aptas para consumo humano a aptas. Sin embargo, se observa una disminución acusada de conductividad y pH que las convierte en aguas con tendencia agresiva, así como disminu-

ción de desinfectante residual y de fluoruros, que podría considerarse como aspecto negativo de este sistema.

### C-10

#### **VIGILANCIA Y GESTIÓN DE EMBALSES DE ABASTECIMIENTO PARA MINIMIZAR EL RIESGO SANITARIO DEBIDO A CIANOTOXINAS**

Basanta A, Escot C, Costas E

*Empresa Metropolitana de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla y Universidad Complutense de Madrid*

La Empresa Metropolitana de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla (EMASESA) gestiona el abastecimiento de agua potable a la capital hispalense y su área metropolitana. Las necesidades de consumo son cubiertas por cinco embalses, situados en el río Rivera de Huelva, afluente del Guadalquivir. Las características y usos de la cuenca de captación determinan que el agua en origen sea de buena calidad pero la normativa que afecta al agua de consumo humano es cada vez más exigente en cuanto a microcontaminantes de origen químico o biológico. Así, hay períodos en los que las características limnológicas de cada embalse originan condiciones favorables para el incremento de la producción de fitoplancton y más concretamente de cianobacterias, lo que aumenta la probabilidad de presencia de toxinas en el agua en origen. Aunque EMASESA dispone de la tecnología necesaria en la ETAP para eliminar las cianotoxinas, realiza una gestión activa de los embalses para captar siempre un agua en origen de la mejor calidad posible lo que facilita su tratamiento y minimiza los costes económicos y ambientales que supone la eliminación de este tipo de compuestos del agua.

Para este fin tiene implantado, desde hace más de diez años, un programa de vigilancia de los ecosistemas acuáticos destinados al abastecimiento que incluye un sistema de alerta temprana para la detección de toxicidad causada por cianobacterias, capaz de detectar concentraciones muy bajas de toxinas y mantener un margen de seguridad suficiente para evitar que puedan llegar a la planta de tratamiento. Este sistema de alerta temprana se activa tan pronto como se detecta la presencia de especies de cianobacterias potencialmente tóxicas, aunque no hayan desarrollado floraciones importantes, porque el objetivo es detectar la toxicidad a bajas densidades celulares. Para la detección de cianotoxinas se emplean análisis físico-químicos, enzimáticos, inmunológicos y bioensayos de toxicidad en ratón y en cultivos de hepatocitos. Los resultados permiten elegir en todo momento el embalse y la profundidad de captación que minimicen los riesgos sanitarios y garantizar ampliamente el cumplimiento de los límites establecidos en el R. D. 140/2003 para microcistina.

**C-11****VIGILANCIA DE MICROCISTINAS EN AGUAS DE CONSUMO HUMANO TRAS UN BLOOM ALGAL EN LA PROVINCIA DE ZAMORA**

Moreno Gómez M, Martínez Delgado JM, De Castro Alfageme S, Mantecón Bécares E, Blanco Lanza S

<sup>1</sup>Servicio Territorial de Sanidad y Bienestar Social de Zamora

<sup>2</sup>Agencia de Protección de la Salud y Seguridad Alimentaria. Junta de Castilla y León

<sup>3</sup>Universidad de León

**INTRODUCCIÓN**

Los episodios de *blooms* o floraciones de cianobacterias pueden conllevar la liberación de metabolitos tóxicos como microcistinas, entre otros, cuya presencia implica un riesgo potencial para la salud pública, en especial si las aguas se destinan a consumo humano (ACH).

**OBJETIVOS**

Determinar la presencia de cianobacterias en el embalse de Ricobayo (Zamora), y de microcistinas en el ACH de las zonas de abastecimiento con captación en dicho embalse, en relación con la detección de un episodio de *bloom* algal ocurrido en el verano de 2008.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

Toma de muestras del embalse de Ricobayo, para identificación, biometría y cuantificación de algas fitoplanctónicas, según protocolos estandarizados. Paralelamente se realizó la vigilancia sanitaria del ACH de las 12 zonas de abastecimiento que captaban agua del citado embalse, mediante el análisis de 35 muestras, en las que se determinaron microcistinas intra y extracelulares, por el método QA/027 024.

**RESULTADOS**

Los taxones de algas fitoplanctónicas más frecuentemente observados en los dos puntos de muestreo con mortandad masiva de peces fueron *Cryptomonas* sp. (1970,8x10<sup>3</sup> ind/l y 601,2x10<sup>3</sup> ind/l) y *Chlamydomonas* sp. (1822,1x10<sup>3</sup> ind/l y 563,9x10<sup>3</sup> ind/l), seguidos de *Microcystis* sp. (446,2x10<sup>3</sup> ind/l y 254,7x10<sup>3</sup> ind/l).

Los resultados analíticos derivados de la vigilancia sanitaria de las ACH constataron concentraciones de microcistinas inferiores a 0,5 µg/l en todos los casos, tanto a nivel intracelular como extracelular.

**CONCLUSIONES**

A pesar de las elevadas concentraciones de cianobacterias detectadas, los valores de microcistinas intra y extracelulares se encontraban por debajo del valor paramétrico (1 µg/l) establecido en la parte B del anexo I del R. D. 140/2003, de 7 de febrero, y no afectaron a la aptitud para el consumo del ACH de los abastecimientos con captación de agua en la zona en la que se produjo el *bloom* algal.

**C-12****GEOSMINA EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE CONSUMO HUMANO DE UN MUNICIPIO DE LA REGIÓN DE MURCIA**

Sánchez López PF, Gómez Castelló D, Gutiérrez Molina C, Sintas Lozano F

Consejería de Sanidad de Murcia. Dirección General de Salud Pública. Servicio de Sanidad Ambiental

**INTRODUCCIÓN**

En abril de 2008 se recibe una denuncia por olor y sabor a productos químicos en el agua potable de una población de la Región de Murcia.

Realizada visita de inspección se aprecia un notable olor y sabor terroso en el agua, tomándose muestra para análisis de parámetros físico-químicos, metales y plaguicidas. Los resultados cumplen el R. D. 140/2003.

Se revisan los últimos boletines analíticos realizados por la gestora municipal del agua distribuida y como única incidencia comunican que en los últimos días se abastece al municipio desde otra potabilizadora distinta a la habitual.

**OBJETIVO**

Conocer la causa que origina que el agua de consumo humano presente el olor a tierra y moho y prevenir posibles riesgos sanitarios por el consumo de dicha agua.

**MÉTODOS**

Como fuentes de información se realizó una revisión bibliográfica y se procedió a tomar muestras a la salida de la potabilizadora y en la red de distribución con objeto de determinar geosmina, 2-metilisorbeol y microcistina.

**RESULTADOS**

Se detecta geosmina a la salida de la potabilizadora y en la red de distribución (57±30% ng/l y 78±30% ng/l respectivamente).

No se detecta microcistina ni 2-metilisorbeol.

**DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

La geosmina y el 2-metilisorbeol son sustancias no tóxicas de origen microbiano producidas por diversos taxones como cianobacterias (*Anabaena*, *Phormidium*), actinomicetos (*Streptomyces*), hongos (*Penicillium*) y otros. Estas sustancias confieren al agua propiedades organolépticas como a tierra mojada y moho con valor umbral en olfato entre 1 y 4 ng/l.

Se considera una proliferación masiva de microalgas generadoras de geosmina en el agua prepotable. Se establecen dos frentes de actuación:

1. Detectar dónde se desarrolla la producción masiva de geosmina y adoptar las medidas correctoras en el agua prepotable para evitarla.
2. Una vez generada eliminarla mejorando los tratamientos de potabilización utilizando filtros de carbón activo o filtración lenta en arena.

Desde este episodio se optimizó el procedimiento de potabilización filtrando todo el volumen de agua a través de carbón activo. No se han vuelto a recibir quejas de la población con respecto a las propiedades organolépticas del agua potable distribuida.

C-13

**CONTROL Y SEGUIMIENTO DE  
CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR  
MICROCISTINA EN LA PROVINCIA DE  
PONTEVEDRA**

Barrán Cepeda, AI, Sánchez Barral MC, Rey Rodríguez  
E, Domínguez Ferreiro MC

*Departamento territorial de la Consellería de Sanidad  
de la Xunta de Galicia en la provincia de Pontevedra*

**INTRODUCCIÓN**

Los accidentes medioambientales, como el incendio de una planta de productos químicos situada cerca del río Umia hacen peligrar la calidad del agua de consumo. La presencia de la cianobacteria *Microcystis aeruginosa* en el embalse de Caldas de Reis, vio potenciada su multiplicación por las condiciones climáticas y el cierre del mismo. El contenido de cianotoxinas (entre las cuales se encuentra la microcistina) en el interior de las algas, que son liberadas al exterior ponen en peligro la salud de la población ya que los métodos empleados en el tratamiento potabilizador del agua en las ETAP en el momento del accidente no las eliminan del agua.

**OBJETIVO**

Valorar mediante determinación analítica la presencia de microcistina en distintos puntos del abastecimiento de agua en relación con el nivel de alerta del embalse. Así mismo se comprueban los niveles de microcistina, en base a los resultados analíticos, antes y después de la puesta en práctica de las medidas correctoras.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realiza un estudio descriptivo, utilizando los datos obtenidos en los muestreos periódicos realizados en distintos puntos de los Ayuntamientos de Caldas de Reis, Cambados y Vilagarcía de Arousa.

**RESULTADOS**

Al inicio del período de estudio (septiembre y octubre del 2006), se obtienen valores de microcistina superiores al valor máximo permitido por la legislación. Una vez puestas en funcionamiento las medidas correctoras y realizado el seguimiento analítico a lo largo de los periodos de máxima proliferación del alga durante los años 2007, 2008 y 2009 en ningún caso se alcanzan los valores permitidos por la legislación.

**CONCLUSIONES**

Se comprueba como las decisiones y actuaciones en la gestión del tratamiento del agua tras el accidente medioambiental tuvieron una influencia positiva para garantizar a la población un agua sin riesgo para la salud.

C-14

**ESTUDIO DESCRIPTIVO DE PARÁMETROS  
MICROBIOLÓGICOS ('E. COLI' Y 'C.  
PERFRINGENS') EN LAS AGUAS DE CONSUMO  
DE LA COMUNIDAD AUTONÓMICA DE  
GALICIA DURANTE EL AÑO 2007**

Vázquez Vila MM, Hazañas Ruiz VE.

*Departamento Territorial da Consellería de  
Sanidade de Lugo*

**INTRODUCCIÓN**

Un agua de consumo público para que sea apta para el consumo no puede contener microorganismos. La presencia de *Escherichia coli* puede ser un indicador de contaminación fecal y la de *Clostridium perfringens* puede ser buen indicador de la capacidad de desinfección de la potabilización.

**OBJETIVOS**

Conocer el estado de las aguas de consumo humano de Galicia en cuanto a *E. coli* y *C. perfringens*.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio epidemiológico observacional, descriptivo y transversal. Se estudiaron datos de *E. coli* y *Clostridium perfringens*, extraídos del SINAC, de las aguas de consumo humano de los abastecimientos de diversos municipios de Galicia durante el año 2007. Se analizaron 3.696 registros de *E. coli* y 1.360 registros de *Clostridium perfringens*.

Se calculó para cada parámetro la proporción de datos distribuidos por provincias, la proporción de datos distribuido entre distintos intervalos paramétricos establecidos en el SINAC y las proporciones para cada uno de estos intervalos en cada provincia.

**RESULTADOS**

Para *E. coli* se dispone de datos correspondientes a 190 municipios, destacando Ourense con el 37,93% (73 municipios) y A Coruña con el 34,47% (69 municipios). En la distribución de estas muestras por los distintos intervalos se observa el 98,54% (intervalo I), el 1,06% (intervalo II) y el 0,40% (intervalo III). El total de los registros de los intervalos II y III corresponden a Ourense. Para *Clostridium perfringens* se dispone de datos de 183 municipios, corresponden A Coruña con 46,03% (68 municipios), Ourense con 26,54% (70 municipios), Lugo con 14,19% (24 municipios) y Pontevedra con 13,24% (21 municipios). La distribución porcentual de las muestras por los distintos intervalos es de 99,56% (intervalo I), el 0,37% (intervalo II) y el 0,07% (intervalo III). El total de las muestras de los intervalos paramétricos II y III corresponden a Ourense.

**CONCLUSIONES**

Los resultados indican que no existe contaminación microbiológica en las aguas de las provincias de A Coruña, Lugo y Pontevedra. En la provincia de Ourense existe contaminación microbiológica de manera puntual en algunos municipios, resolviéndose lo más rápido posible, ya que en el siguiente muestreo para ese municipio hay ausencia.

C-15

**ESTUDIO DESCRIPTIVO DE PARÁMETROS  
INDICADORES (PH Y TURBIDEZ) EN LAS  
AGUAS DE CONSUMO DE LA COMUNIDAD  
AUTONÓMICA DE GALICIA DURANTE EL AÑO  
2007**

Hazañas Ruiz VE, Vázquez Vila MM

*Departamento Territorial da Consellería de  
Sanidade de Lugo*

## INTRODUCCIÓN

El agua es un elemento imprescindible para cualquier ser vivo, sin su presencia la vida no sería posible. No debemos olvidar que es un bien escaso, por lo que se debe cuidar y usar adecuadamente. El valor del pH puede afectar en el tratamiento del agua para consumo humano.

La turbidez es un parámetro relacionado con el grado de transparencia y limpieza del agua.

## OBJETIVOS

Conocer el estado de las aguas de consumo humano en cuanto a pH y turbidez, de la comunidad autónoma de Galicia, de sus provincias y de sus principales municipios, en el año 2007.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología utilizada fue la de un estudio epidemiológico observacional, descriptivo y transversal. Se estudiaron datos de pH y turbidez extraídos del SINAC, proporcionados por la DXSP, correspondiente a 190 municipios de Galicia, distribuidas a lo largo de todo el año 2007.

## RESULTADOS

En el caso del pH disponemos de 5.234 muestras cuya mayor proporción está en A Coruña y la menor en Lugo. Un 22,55% de las muestras se encuentra con un valor por encima del máximo permitido por la legislación vigente y tan sólo un 0,06% por debajo.

Para la turbidez disponemos de 5.439 muestras de las cuales 1.818 corresponden a depósitos, presentando incumplimiento en el 8,78% en los depósitos y un 0,29% en la red de distribución.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican que las aguas de Galicia son neutras, aunque existen valores puntuales ácidos en Vigo y básicos en Lugo.

Para la turbidez los valores son inferiores al máximo permitido, pero existen incumplimientos puntuales en depósitos de municipios de poca población.

## C-16

### ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL CONTENIDO EN TRIHALOMETANOS EN LAS AGUAS DE CONSUMO HUMANO DE LOS ABASTECIMIENTOS GALLEGOS

Río Silva M, Fontenla Rodiles JM, Barcón Orol MD  
*Departamento Territorial da Consellería de Sanidade da Coruña*

## INTRODUCCIÓN

La desinfección es una etapa esencial en el proceso de potabilización del agua para evitar infecciones de origen hídrico.

El cloro y sus derivados son los desinfectantes más utilizados, caracterizándose por ser altamente reactivos y originar productos indeseables al reaccionar con la materia orgánica natural del agua. Uno de estos productos indeseables son los trihalometanos, compuestos que consumidos durante largos períodos de

tiempo y en cantidades elevadas causan daños hepáticos, renales y son potencialmente cancerígenos.

## OBJETIVOS

Conocer el contenido en trihalometanos de las aguas de consumo humano de los abastecimientos de la comunidad autónoma gallega durante el año 2007.

Conocer el grado de incumplimiento de la normativa estatal con respecto al parámetro trihalometanos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio epidemiológico, observacional, descriptivo y transversal.

La fuente de datos utilizada fue proporcionada por la Dirección Xeral de Saúde Pública de la Consellería de Sanidade, en una hoja de cálculo Microsoft Excel, de la base de datos del Sistema de Información Nacional de Aguas de Consumo. Se utilizaron los 550 datos registrados en el SINAC durante el año 2007 pertenecientes a 155 municipios gallegos. La información se procesó a través de los programas Epidat 3.1 y Excel.

## RESULTADOS

El valor medio del contenido en trihalometanos del agua de los abastecimientos de Galicia fue de 37,36 µg/l. La media más baja por provincias fue para Pontevedra con 29,13 µg/l y la más alta para A Coruña con 43,09 µg/l.

El 1,45% de los datos superaron el valor de incumplimiento en el año 2007 (150 microgramos/l) y el 5,45% de los datos superaron el valor de 100 µg/l (valor de incumplimiento a partir del 1 de enero de 2009).

Los municipios gallegos que presentaron incumplimientos fueron sólo 2 de los 155 municipios estudiados.

No se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $p=1,027$ ) entre la distribución de los datos en los cuatro intervalos paramétricos definidos en el SINAC y las cuatro provincias gallegas.

## CONCLUSIONES

El contenido medio en trihalometanos de las aguas de consumo humano de los abastecimientos gallegos durante el año 2007 se encontró muy lejos del valor de incumplimiento e incluso del valor de incumplimiento que rige desde el 1 de enero de 2009.

## C-17

### LA EVALUACIÓN DE RIESGO DE PLAGUICIDAS EN AGUAS DE CONSUMO COMO HERRAMIENTA DE MEJORA EN LAS ACTUACIONES DEL CONTROL OFICIAL EN JAÉN

Lozano Izquierdo C, Rubio Pancorbo R, De la Rosa Millán MD

*Delegación Provincial de Salud de Jaén. Junta de Andalucía*

Entre las funciones llevadas a cabo por el control oficial en Andalucía se encuentra la vigilancia del agua de consumo. Las actuaciones vienen preestablecidas por el R. D 140/2003 y por el decreto andaluz 70/2009.

Una de las herramientas nuevas del control oficial es la evaluación del riesgo.

Nuestro estudio se centra en la evaluación de riesgo de plaguicidas en captación y zona de abastecimiento del Rumbal de Baños de la Encina, en Jaén, y en las repercusiones de la aplicación de la evaluación de riesgos.

#### **OBJETIVO**

Determinar la importancia de la evaluación de riesgo de plaguicidas en agua de consumo, como herramienta de mejora en las actuaciones del control oficial.

#### **MATERIAL Y MÉTODO**

1. Análisis de los datos de toma de muestra. Selección de los plaguicidas que superan las concentraciones máximas permitidas (CMP) y obtención de los picos máximos en captación y en red.
2. Comparación con los valores definidos en la normativa y por la OMS.
3. Evaluación del riesgo.
4. Actuaciones recogidas por el control oficial.
5. Cálculo de las CMP basadas en los índices toxicológicos.

#### **RESULTADOS**

Los datos de concentraciones de plaguicidas en captación y red son: terbutilazina 0,26 µg/l y 0,13 µg/l; simazina 0,32 µg/l y 0,05 µg/l y oxifluorfen 1,57 µg/l y 0,40 µg/l.

De la evaluación del riesgo se obtiene que todos los resultados de las dosis de exposición calculados en adultos para treinta años y cuatro años de la concentración máxima y mínima y en niños, considerando el peor caso, son inferiores a las dosis de referencia oral establecidas.

Las CMP calculadas son en adultos y niños para el oxifluorfen 0,105 mg/l y 0,03 mg/l; terbutilazina 0,012 mg/l y 0,0035 mg/l; simazina 0,18 mg/l y 0,05 mg/l.

#### **CONCLUSIONES**

No existe riesgo para la salud humana por el consumo de agua.

Las CMP calculadas son hasta 1.000 veces más altas que las establecidas en la normativa, garantizando un alto nivel de protección de la salud de la población.

Las actuaciones de la autoridad sanitaria ante un incumplimiento, se ven reforzadas por la evaluación del riesgo.

#### **C-18**

#### **POTENCIALES FITOSANITARIOS EN AGUA DE CONSUMO EN CASTILLA Y LEÓN**

González Herrero F<sup>1</sup>, Sanz Sánchez A<sup>1</sup>, De Castro Alfageme S<sup>2</sup>, Pérez Vega C<sup>2</sup>, Francia Aricha EM<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Tecnológico Agrario y Agroalimentario

<sup>2</sup>Agencia de Protección de la Salud y Seguridad Alimentaria. Junta de Castilla y León

#### **INTRODUCCIÓN**

La utilización de fitosanitarios produce un aumento extraordinario del rendimiento agrícola, sin el que no hubiera sido posible alcanzar los niveles ac-

tuales de producción alimentaria. Sin embargo, su uso conlleva riesgos, como la contaminación de suelos y aguas, siendo este un aspecto en el que las administraciones implicadas en la salud humana y la protección del medio ambiente ponen cada vez más atención.

#### **OBJETIVOS**

Determinar la potencialidad de aparición de fitosanitarios o sus metabolitos en el agua de abastecimiento público en Castilla y León.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se han tenido en cuenta dos factores fundamentales: Los fitosanitarios más utilizados actualmente en la región y su peligrosidad, desde la perspectiva del agua destinada al consumo, es decir, según su peligrosidad para la salud humana y su destino ambiental.

Se han consultado bases de datos de utilización de fitosanitarios y utilización del suelo, estudios científicos sobre la peligrosidad y destino ambiental de los fitosanitarios y sus metabolitos, y entrevistas con actores implicados en la fabricación y distribución de los productos fitosanitarios.

Se establecieron una serie de parámetros de referencia para los fitosanitarios más utilizados: según su posible destino ambiental, peligrosidad para la salud humana y posibilidad de bioconcentración y bioacumulación.

#### **RESULTADOS**

La evaluación de los parámetros seleccionados permitió ordenar las materias activas de más probable aparición en el agua destinada al consumo, así como su peligrosidad potencial para la salud humana.

De entre las materias activas más utilizadas en Castilla y León son pocas las que poseen alta movilidad ambiental, destacando entre ellas las Sulfonilureas. Respecto a la salud humana la mayor parte de las sustancias estudiadas presentan peligrosidad baja o media y, aparentemente, no existe una correlación entre su movilidad ambiental y su peligrosidad para la salud humana.

Datos cedidos por la Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León.

#### **CONCLUSIONES**

La evaluación del uso y comportamiento medioambiental de los fitosanitarios en Castilla y León constituye una herramienta útil de cara a prever su aparición en el agua destinada al consumo y optimizar así su procedimiento de vigilancia evitando efectos nocivos para la salud humana.

#### **C-19**

#### **EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE PLAGUICIDAS, TRIHALOMETANOS, METALES PESADOS E HIDROCARBUROS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EN EL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN EL DISTRITO DE CAÑETE**

De la Obra Sanz P, Bascuñán Martínez C, Poyatos Demira V, Sáez Ayala P

*Distrito de Salud Pública de Cañete*

## INTRODUCCIÓN

El distrito de Cañete, situado en la Serranía de Cuenca, tiene una población rural dispersa (9.778 habitantes) repartidos en cincuenta núcleos de población. La economía local se basa en la agricultura y la ganadería, con escasa actividad industrial.

Por su interés actual y las repercusiones sobre la salud humana, el Programa Regional de Vigilancia sanitaria del ACH contempla los análisis especiales de determinados parámetros químicos.

## OBJETIVO

Evaluar las concentraciones de plaguicidas, trihalometanos (THM), hidrocarburos policíclicos aromáticos (HPA) y metales pesados en el ACH de municipios del distrito de Cañete entre 2006 y 2008.

## MÉTODOS

Como base normativa se tomó el R. D. 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano y el Programa Regional de Vigilancia Sanitaria de ACH.

Durante el periodo de estudio se tomaron 37 muestras de la red de abastecimiento de 19 municipios: 22 para analizar metales pesados, 4 para plaguicidas, 7 para THM y 4 para determinar HPA. Cuando hubo algún incumplimiento, se muestrearon distintos puntos del abastecimiento y se consultó al gestor para investigar el origen de la contaminación.

Los datos se extraen de los boletines analíticos emitidos por los laboratorios de salud pública de las delegaciones provinciales.

## RESULTADOS

En cuanto a los parámetros THM, plaguicidas e HPA, no se encontraron incumplimientos con respecto a la legislación en las muestras analizadas.

Con respecto a metales pesados, de las 22 muestras:

- 17 cumplían con la normativa.
- En una se encontró exceso de hierro sin superar 600 µg/l.
- Tres muestras superaban el valor paramétrico para níquel y una para plomo.

## CONCLUSIONES

1. Los incumplimientos observados por metales pesados se debieron a una cesión de los materiales de las instalaciones interiores de los edificios donde se recogieron las muestras debido a la antigüedad de las mismas.
2. La baja actividad industrial de la zona, la localización de las captaciones, las características geográficas y demográficas así como una práctica agrícola y ganadera extensiva, determinan que la contaminación del ACH por plaguicidas e hidrocarburos aromáticos policíclicos y trihalometanos no supongan riesgo sanitario importante aunque se hace necesario ampliar el muestreo.

## C-20

### NIVELES DE PLAGUICIDAS EN FUENTES NATURALES DEL CAMINO DE SANTIAGO A SU PASO POR CASTILLA Y LEÓN.

Arangüena Fanego M, De Castro Alfageme S, Miguélez Pérez C, Varela Cerviño P

*Agencia de Protección de la Salud y Seguridad Alimentaria. Junta de Castilla y León*

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el Camino de Santiago ha adquirido un gran auge. Dado el gran número de fuentes naturales utilizadas por la población, a su paso por el Camino, se ha establecido la inminente necesidad y responsabilidad de preservar la salud pública, en general y la del peregrino, en particular. Por ello, se ha investigado la posible presencia de los plaguicidas, más frecuentemente utilizados en los cultivos de la zona, en el agua de las fuentes naturales del Camino de Santiago en la comunidad autónoma de Castilla y León.

## OBJETIVOS

Investigar en las fuentes del Camino de Santiago a su paso por las provincias de Burgos, Palencia y León, la presencia de los plaguicidas: acetocloro, alachlor, ametrina, atrazina, benalaxyl, clortolurón, diflufenicán, etofumesato, etoprofos, linurón, metolachlor, simazina y terbutilazina.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras han sido tomadas por inspectores de los servicios oficiales farmacéuticos de aquellas demarcaciones por las que transcurre el Camino de Santiago en Castilla y León, en envases Anaclín® 61650; 1.5 l, refrigeradas hasta su llegada al Laboratorio del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Se han analizado 80 muestras en abril y mayo de 2009 por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas según PNT-1 -1117 del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. El equipo empleado es CG-MS de Agilent Technologies. El límite de detección es 0,05 µg/l.

## RESULTADOS

Sólo se superó el valor paramétrico contemplado en la parte B.1 del Anexo I del R. D. 140/03 (0,50 µg/l para total de plaguicidas y 0,10 µg/l para plaguicida individual) en una de las fuentes de la provincia de León que resultó positiva a Linurón (0,141 µg/l) y a Terbutilazina (0,333 µg/l)

Únicamente se detectó clortolurón (0,063 µg/l) en una fuente de la provincia de Burgos. Datos cedidos por la Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León.

## CONCLUSIONES

Con ello podemos concluir que, en lo que se refiere a contaminación por plaguicidas, el agua de las fuentes del Camino de Santiago estudiadas, a su paso por Castilla y León, se puede calificar, excepto en un caso, como potable.

**C-21****EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA EN TRES MUNICIPIOS DE LA REGIÓN DE MURCIA TRAS LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE DOS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUA DE MAR (IDAM)**

Sintas Lozano F, Gómez Castelló D, Gutiérrez Molina C, López Casares R, Herrera Díaz MJ, Saquero Martínez M

*Dirección General de Salud Pública. Servicio de Sanidad Ambiental, Murcia*

**INTRODUCCIÓN**

El agua de consumo humano de los municipios de Los Alcázares, San Javier y San Pedro del Pinatar procedía exclusivamente del agua superficial del canal postrasvase Tajo-Segura, tras tratamiento de potabilización. En octubre de 2005, se autorizó la primera IDAM de la Región de Murcia y en mayo de 2007 la segunda. En la actualidad, el agua suministrada a estos municipios proviene de la mezcla del agua de agua continental tratada y de las dos IDAM.

**OBJETIVO**

Conocer la evolución de determinados parámetros químicos en el agua de consumo humano tras la puesta en funcionamiento de dos IDAM y su influencia en la calidad final del agua de estos municipios.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

- Periodo: 2004 - 2008.
- Ámbito geográfico: Los Alcázares, San Javier y San Pedro del Pinatar.
- Parámetros de estudio: conductividad, trihalometanos, sulfatos, índice de Langelier y boro. Se realiza media aritmética anual para cada uno de los parámetros.
- Fuentes de información: boletines de análisis introducidos por las empresas gestoras en el SINAC.

**RESULTADOS**

La concentración de boro en el agua se incrementa, excepto en San Javier que presenta en 2008 un promedio inferior a 2007.

Conductividad, índice de Langelier, trihalometanos y sulfatos disminuyen anualmente.

**DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

El principal problema de utilizar agua desalada es el aumento de la concentración de boro. Para evitar que supere 1 ppm, ha sido necesario mezclar el agua desalada con agua superficial y para su vigilancia se determina diariamente la concentración de boro a la salida de las IDAM y en el agua de mezcla. El índice de Langelier ha sufrido variaciones, en 2004 el agua presentaba una tendencia incrustante, al ir aumentando la proporción de agua desalada, el agua de mezcla presenta tendencia agresiva. Como ventaja se observa una disminución drástica de la concentración de sulfatos, trihalometanos y conductividad. En Murcia el agua prepotable del trasvase Tajo-Segura presenta una alta concentración.

**C-22****INCUMPLIMIENTOS DE VALORES PARAMÉTRICOS EN AGUA DE CONSUMO HUMANO.**

Fernández González MC, Martín Delgado MM, Campos Díaz J, Pita Toledo ML  
*Dirección General de Salud Pública. Gobierno de Canarias*

**INTRODUCCIÓN**

El Real Decreto 140/03, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano fija parámetros y valores paramétricos a cumplir en el agua de consumo humano. Valores que se basan en recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y el principio de precaución, para asegurar un alto nivel de protección de la salud de la población.

**OBJETIVOS**

- Valorar el incumplimiento de parámetros recogidos en el anexo I del Real Decreto 140/03, de 7 de febrero.
- Determinar los incumplimientos más frecuentes y desarrollar protocolos sanitarios de actuación.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

Se ha utilizado la base de datos, creada al efecto, en el Servicio de Sanidad Ambiental para el seguimiento de los incumplimientos en el agua de consumo humano.

**RESULTADOS**

Los incumplimientos más frecuentes se relacionan con el origen del agua y el mantenimiento de las instalaciones del abastecimiento, como fluoruro y boro entre otros, así como con episodios de contaminación accidental, por ejemplo, hidrocarburos.

Respecto a los parámetros microbiológicos destaca la presencia de *Escherichia coli* en muestras con ausencia de cloro libre residual.

A lo largo de los años se observa un incremento en el detalle de la información recogida en la base de datos.

El comportamiento no es constante y fluctúa a lo largo de los años, así en el 2008 el número de parámetros alterados fue el doble de los años anteriores, siendo los parámetros de la parte C del anexo I los de mayor número de incumplimientos.

Para los incumplimientos más frecuentes, el Servicio de Sanidad Ambiental, de la Dirección General de Salud Pública, ha elaborado los protocolos sanitarios de actuación.

**CONCLUSIONES**

- Los incumplimientos de parámetros químicos más frecuentes son fluoruro, boro y nitrato.
- El desarrollo de protocolos sanitarios ha facilitado la gestión de los incumplimientos por los servicios de inspección y por los gestores afectados.
- La población afectada ha sido del orden de un cuarto del total de Canarias.
- La evolución y la experiencia adquirida han supuesto modificaciones en el registro de la información que

pueden generar sesgos en la explotación de los datos.

### C-23

#### ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN EL DISTRITO DE CAÑETE

Bascuñán Martínez C, De la Obra Sanz P, Sáez Ayala P, Poyatos Demira V

*Distrito de Salud Pública de Cañete*

#### INTRODUCCIÓN

El distrito de Cañete, situado en la Serranía Conquense, tiene una población de 9.778 habitantes, distribuidos en 50 núcleos de población. Es un área rural donde sólo cinco municipios superan los 500 habitantes.

Todos los abastecimientos proceden de aguas subterráneas y su gestión es municipal. El único tratamiento realizado es la desinfección.

#### OBJETIVO

Describir la calidad del agua de consumo humano en nuestro distrito durante el periodo 2004-2009 según los resultados obtenidos de los análisis de vigilancia sanitaria

#### MÉTODOS

Se estudiaron 565 muestras de ACH entre 2004-2009.

Los parámetros incluidos en el análisis de vigilancia sanitaria, la frecuencia analítica, el procedimiento de muestreo y la calificación del agua se hicieron de acuerdo con el R. D. 140/2003 y el Programa Regional de Vigilancia sanitaria del ACH.

La concentración de cloro libre residual (CLR) se determinó con el kit AquaMERCK o HI 93711 de HANNA INSTRUMENTS.

#### RESULTADOS

De las muestras analizadas, se obtienen los siguientes resultados.

- En 435 muestras (76,9%) no se detectó nivel de CLR.
- 371 muestras (65,66%) fueron aptas para el consumo.
- 51 muestras (9,03%) fueron aptas para el consumo con exceso de algún parámetro de la parte C del anexo I del R. D. 140/2003. De éstas, en 19 el parámetro en exceso era CLR (sin superar 5 mg/l), en 8 el parámetro en exceso era sulfato (no superando 1000mg/l) y en 24 el parámetro en exceso eran bacterias coliformes (no alcanzando 100ufc/100ml).
- 143 muestras (25,31%) fueron no aptas para el consumo.
- La no aptitud en 134 de las muestras estaba relacionada con contaminación microbiológica; en 8, con la elevada concentración de nitratos y en 1 se debió a elevada concentración del parámetro CLR. En 60 de las muestras contaminadas se aisló un sólo tipo de colonias.

#### CONCLUSIONES

- La principal causa de no aptitud es la contaminación microbiológica, siendo puntual la contaminación por

químicos (nitrato).

- En el distrito todavía no se ha conseguido alcanzar niveles de desinfección adecuados.
- Las características geográficas y demográficas, la baja actividad industrial, una práctica ganadera extensiva en la zona y el origen del agua hacen que el agua de consumo humano del distrito de Cañete no suponga en general un riesgo sanitario.

### C-24

#### DESINFECCIÓN DE LAS AGUAS DE CONSUMO HUMANO EN EL DISTRITO DE SALUD DE MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA) ENTRE 2005 Y 2008

Cervera Burriel F<sup>1</sup>, Cepeda Romero JL<sup>1</sup>, Uriarte Fraile A<sup>1</sup>, Pastur García MB<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>*Distrito de Salud Pública de Motilla del Palancar. JCCM*

<sup>2</sup>*Distrito de Salud Pública de Cuenca. JCCM*

#### FINALIDAD

La desinfección de las aguas de consumo humano es fundamental para la prevención de las enfermedades de transmisión hídrica. La finalidad es conocer y analizar la desinfección de aguas de consumo humano de la red pública de abastecimiento, en los municipios del distrito de salud de Motilla del Palancar. Siendo el R. D. 140/2003, en su artículo 10.2 el que establece la obligación de desinfectar el agua de consumo humano.

#### CARACTERÍSTICAS

La investigación está basada en la normativa vigente. El control de desinfectante residual se realizó mediante el medidor portátil HI 93711, de Hanna Instruments, y Test de Cloro y pH de Aquamerck®. Se establecen tres grupos de municipios: 1.000 (9 municipios); tres categorías de nivel de cloro libre residual: ausencia, entre 0-1 ppm y >1 ppm. Se utilizan los controles realizados entre 2005 y 2008.

#### RESULTADOS

Se desinfecta el agua mediante HCINa en todos los municipios con regularidad, habitualmente mediante bomba dosificadora. En el periodo de estudio se han realizado 4.223 controles de cloro libre residual. 1.929 a los municipios de más 1.000 habitantes, 518 a los comprendidos entre 500 y 1.000; y 1.776 a los de menos de 500.

En el periodo se observa una disminución porcentual de los incumplimientos de ausencia de desinfectante residual, salvo en los de más de mil habitantes, aunque los incumplimientos en éstos siempre son inferiores al 10%. En municipios de menos de 500 siempre se supera el 25%.

Los datos de desinfectante residual por encima de 1 ppm siempre están por debajo del 10% en todos los grupos de municipios.

#### CONCLUSIÓN

La labor de control e inspección por parte de los servicios oficiales de salud pública ha contribuido a la me-

jora y mantenimiento de los resultados de desinfección en las aguas de consumo humano.

#### C-25

### **ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DEL PARÁMETRO BORO EN AGUAS DE CONSUMO HUMANO DEL ÁREA DE SALUD II (CARTAGENA) DE LA REGIÓN DE MURCIA EN EL PERÍODO 2007-2009.**

Ros Bullón MR, Jiménez Rodríguez AM, Amor García MJ, Rodríguez Gutiérrez E, Pérez Armengol MJ, Cervantes Alcobas JJ  
*Servicio de Salud Pública del Área de Salud II, Cartagena. Región de Murcia*

En el área de salud de Cartagena el abastecimiento de agua de consumo humano se realiza casi exclusivamente con agua procedente de la desalinización. Entre los años 2005 y 2008 se pusieron en funcionamiento las tres desalinizadoras actualmente en uso.

En estos años se ha estudiado la problemática del agua de este origen observando que uno de los parámetros críticos es el boro, el cual no se elimina completamente en las técnicas utilizadas en el proceso de desalinización (osmosis inversa).

El objeto de nuestro trabajo es analizar las concentraciones de boro obtenidas en los muestreos rutinarios realizados en los distintos municipios de nuestra área en los años 2007, 2008, y primer semestre de 2009, estudiando su evolución a largo de este período.

Las muestras se recogieron en envases de plástico higienizado de 500 ml de capacidad, adicionando ácido nítrico calidad suprapur para su estabilización. Todas las determinaciones fueron realizadas en el Laboratorio de Salud Pública Regional, utilizando la técnica ICP-Masas.

Se realizaron las medias de los valores de boro por años, obteniendo:

- Año 2007. 0,85 mg/l
- Año 2008: 0,78 mg/l
- Año 2009: 0,67 mg/l.
- Año 2007/2008/2009. 0,79 mg/l

Se realizó la comparación de medias de los valores de boro mediante el análisis estadístico t-student, obteniendo:

- Año 2007-2008:  $p=0,05900723$
- Año 2007-2009:  $p=0,00746241$
- Año 2008-2009:  $p=0,09527835$

Se observa un descenso en la media de los valores de boro desde el año 2007, no obstante el valor medio de los períodos estudiados superan el valor de referencia establecido por la Organización Mundial de la Salud fijado en 0,5 mg/l, no superando la media el límite 1 mg/l, establecido en el R. D. 140/2003, de 7 de febrero. Del análisis de las medias realizado mediante el test estadístico t-student se observa diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los años 2007 y 2009 ( $p<0,05$ ),

por lo que esta disminución puede ser debida a un mejor conocimiento de las técnicas de desalación y a un mayor control de este parámetro en las aguas de consumo humano.

#### REFERENCIAS

Guidelines for drinking-water quality, 3rd ed., Volume 1, World Health Organization, 2004.

#### C-26

### **GESTIÓN SANITARIA DEL INCUMPLIMIENTO DEL VALOR PARAMÉTRICO DEL BORO EN AGUA DE CONSUMO HUMANO**

Martín Rodríguez A, Ortega González, AT, Barredo Blanco B, Rivero Quintana L, Domínguez González, R.  
*Unidad de Inspección Sanitaria y Laboratorio del Área de Salud de Gran Canaria*

#### FINALIDAD

Presentar las actuaciones realizadas a raíz del incumplimiento detectado en el valor paramétrico del boro en el agua de consumo humano (ACH).

#### CARACTERÍSTICAS

El agua, en el municipio de Las Palmas de G. C., procede principalmente de plantas desaladoras, por este motivo el control de calidad del ACH incluye el Boro. Valores paramétricos boro $>1$  mg/L califican el agua como "No apta para el consumo humano" según el R. D. 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

#### RESULTADOS

El área de salud de G. C. realiza análisis de seguimiento, que proporcionan información semestral sobre el cumplimiento de los valores paramétricos legalmente establecidos.

1. Vigilancia sanitaria: en el análisis de seguimiento de 2009 se detectó un incumplimiento por valores de Boro $>1$ mg/l en red de distribución.
2. Confirmación: al no estar disponibles los datos analíticos en el SINAC, se solicitaron directamente al gestor, que confirmó el incumplimiento alegando un mal funcionamiento de las membranas de ósmosis.
3. Notificación anexo VII: el área debido a la elevada población expuesta y la imposibilidad de la corrección inmediata, estableció restricciones al consumo para bebida, preparación de alimentos y utilización en industria alimentaria, comunicadas por el gestor a la población con un contenido aprobado por el área.
4. Medidas correctoras: el gestor decidió instalar membranas ecoeficientes y con alto rechazo al boro, así como, la compra de agua de pozo para diluir el exceso de boro.
5. Vigilancia sanitaria: se implanta un seguimiento sanitario especial semanal de los niveles de boro por parte de los técnicos inspectores salud pública.

6. Cierre del incumplimiento: finalizadas las medidas correctoras, el gestor solicitó el cierre del incumplimiento. La vigilancia sanitaria confirmó que en la totalidad de los puntos el boro < 1 ppm, se autorizó la comunicación a la población del levantamiento de las restricciones al consumo.

#### CONCLUSIONES

Este incumplimiento ha puesto de manifiesto la relevancia del SINAC, el acceso a los resultados del autocontrol mejora la vigilancia sanitaria del ACH, facilitando la rápida y efectiva toma de decisiones para la protección de la salud de los consumidores.

#### C-27

##### VIGILANCIA DE NITRITOS EN AGUA DE CONSUMO HUMANO: ESTRATEGIA SEGUIDA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS

Bosch Vila C, Barredo Blanco B, Martín Rodríguez A, Ortega González AT, Domínguez González R  
*Unidad de Inspección Sanitaria y Laboratorio del Área de Salud de Gran Canaria*

#### INTRODUCCIÓN

En Canarias las prácticas de fertilización se aceptan tradicionalmente como el origen de contaminación de los acuíferos con nitratos, originados en los lixiviados en tierras de cultivo o por oxidación del amonio proveniente de residuos humanos o animales, existiendo en Gran Canaria zonas más vulnerables a dicha contaminación.

El nitrato puede ser reducido a nitrito favorecido por condiciones anaeróbicas en origen o almacenamiento y la cloraminación puede aumentarlo dentro de los sistemas de distribución. Los nitritos pueden llegar a ser tóxicos al transformar la hemoglobina de la sangre en metahemoglobina incapaz de fijar el oxígeno, además del alto poder cancerígeno de las nitrosaminas.

#### OBJETIVOS

Los orígenes del agua de consumo humano (ACH) en el área de salud de Gran Canaria son aguas subterráneas para uso directo (39%), aguas subterráneas salobres desaladas (13%), aguas desaladas (37%) y reutilización (5%).

Se pretende conocer y valorar la presencia de nitritos en las zonas más vulnerables de la isla y establecer medidas de intervención en caso necesario.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

1. Toma de muestras de ACH en puntos de muestreo (PM) en red de distribución
2. Protocolo sanitario en incumplimiento valores paramétricos (VP) nitratos y nitritos
3. Determinación por colorimetría mediante el empleo de un espectrofotómetro UV-Visible y a una longitud de onda ( $\lambda$ ) de 543 nm, del complejo coloreado púrpura-rojizo que se forma por acoplamiento de sulfanilamida diazotizada con diclorhidrato de N-(1-naftil)-etilendiamina.

#### RESULTADOS

En nueve municipios de G. C., en el periodo 2008-2009, se realizaron 80 determinaciones de nitritos en ACH:

- El 53% muestras procedían de aguas subterráneas, 45% muestras de agua desalada y 2% agua subterránea desalada.
- El 100% de las muestras cumplían con VP de  $\text{NO}_2 < 0,50 \text{ mg/l}$  máximo legal establecido, en red de distribución.
- El 94% de las muestras presenten una concentración inferior a 0.05 mg/l.

#### CONCLUSIONES

Pese a existir en Gran Canaria zonas vulnerables a la contaminación por nitratos establecidas legalmente, el control de nitritos no es útil para evaluar la calidad del ACH ya que aunque en el 100% de las muestras el VP  $\text{NO}_2 < 0,50 \text{ mg/l}$ , en estos PM existen restricciones al consumo por incumplimiento VP de nitratos.

#### C-28

##### NIVELES DE NITRATO Y METALES EN EL AGUA POTABLE DEL ÁREA DE ESTUDIO DE LA COHORTE INMA [INFANCIA Y MEDIO AMBIENTE] EN GRANADA

Freire C, Fernández, M, Villanueva C, Carrasco G, Amaya E, Prada R, Molina-Molina JM, Fernández, M, Ramos R, Navea N, Sáenz JM, Arrebola JP, Olea N  
*Laboratorio de Investigaciones Médicas, Hospital Universitario San Cecilio y Universidad de Granada, Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental. CIBERESP*

#### INTRODUCCIÓN

El nitrato es uno de los contaminantes más frecuentes en el agua potable. Su forma reducida, el nitrito, se ha asociado con metahemoglobinemia neonatal y con efectos reproductivos por exposición durante el embarazo. Algunos metales pesados pueden estar también presentes en el agua potable. La exposición prenatal a arsénico (As) se asocia, entre otros, con efectos neurológicos en la infancia. Hay pocos estudios sistemáticos en España sobre la exposición a estos contaminantes.

#### OBJETIVOS

Describir los niveles de nitrato y metales en el agua de consumo del área de estudio de la cohorte materno-infantil INMA-Granada.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomaron 10 muestras de agua potable en el área de estudio en febrero de 2009. Se determinó la concentración de nitrato, nitrito y varios metales en la Universidad de Barcelona. El nitrato y nitrito se determinaron mediante cromatografía iónica, y los límites de detección (LD) fueron de 7  $\mu\text{g/l}$  y 100  $\mu\text{g/l}$ , respectivamente. Los metales se analizaron mediante plasma de inducción y espectrometría de masas. El LD para los metales estuvo entre 0,5  $\mu\text{g/l}$  para cadmio (Cd) y mercurio (Hg) y 10  $\mu\text{g/l}$  para hierro (Fe).

## RESULTADOS

El nitrato fue detectado en todas las muestras analizadas (rango=2,1; 11,8 mg/l), pero ningún valor superó el nivel máximo legislado de 50 mg/l (Real Decreto 140/2003). Ninguna muestra presentó niveles detectables de nitrito. Se detectó níquel (Ni) en 4 muestras (máx.=1 1,5 µg/l; máx. legal=20 µg/l), plomo (Pb) en 1 muestra (1,9 µg/l; máx. legal=25 µg/l), Mn en 1 muestra (3,5 µg/l; máx. legal=50 µg/l), Fe en 2 muestras (máx.=13,3 µg/l; máx. legal=200 µg/l), cobre (Cu) en 10 muestras (media =5,9 µg/l; máx.=22,0 µg/l; máx. legal=2000 µg/l) y aluminio (Al) en 8 muestras (media=80,2 µg/l; máx.=194,7 µg/l; máx. legal=200 µg/l).

## CONCLUSIONES

Todos los metales detectados estuvieron por debajo del nivel máximo legislado, excepto aluminio, cuya concentración máxima fue marginalmente inferior al máximo legal. Las concentraciones de nitrato también fueron bajas en relación al valor máximo admisible. Como se ha indicado anteriormente para trihalometanos, el agua de consumo del área de estudio presenta, en general, una buena calidad en cuanto a los contaminantes analizados.

### C-29

#### EVOLUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE NITRATOS EN EL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN LA PROVINCIA DE VALENCIA AÑOS 1998-2008

Del Hierro Tello C<sup>1</sup>, García García R<sup>2</sup>, Barberá Riera M<sup>1</sup>, Moya Martínez V<sup>1</sup>, Calafat Juan JM<sup>1</sup>, Adrián García F<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana

<sup>2</sup>Sección de Calidad Ambiental. Dirección Territorial de Medio Ambiente. Valencia.

## INTRODUCCIÓN

La actividad agrícola en la provincia de Valencia ha producido graves problemas de contaminación en aguas subterráneas y superficiales. Esto ha provocado concentraciones de nitratos en aguas de consumo humano superiores a los límites permitidos por la normativa vigente (R. D. 140/2003).

Mediante el R. D. 261/1996, se incorporó a nuestro ordenamiento la Directiva 91/676/CEE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura. Anteriormente, desde 1986, se lleva aplicando en la Comunidad Valenciana la campaña de control de nitratos en las aguas de consumo humano, con un límite establecido en 45 mg NO<sub>3</sub>/l.

## OBJETIVOS

1. Estudiar la evolución del parámetro nitrato en las redes de distribución de agua de consumo humano en la provincia de Valencia, durante el periodo 1998-2008.
2. Proponer soluciones para que las aguas de consumo humano cumplan con el límite máximo establecido

en 50 mg/l, para dicho parámetro, según el R. D. 140/2003.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Base de datos creada a partir de las tomas de muestras realizadas en los 214 municipios de la provincia de Valencia, junto con las muestras recogidas en la campaña de control de nitratos. El método de análisis empleado para la determinación de nitratos ha sido cromatografía iónica.

## RESULTADOS

Durante el periodo 1998-2008, 87 de los 214 municipios estudiados han estado o están incluidos en la campaña de control de nitratos, donde este parámetro:

- ha aumentado en 20 de ellos;
- ha disminuido en 30 municipios (11 de los cuales siguen estando por encima de 50 mg/l);
- se ha mantenido en 6, y
- en 31 municipios se han observado problemas de nitratos de forma puntual.

## CONCLUSIONES

Existe un grave problema de nitratos en las aguas de consumo humano de los municipios de la provincia de Valencia ya que, la tendencia ha ido en aumento. Destacar que la disminución de dicho parámetro en determinadas redes se ha favorecido por la conexión a potabilizadoras de otros municipios, por la instalación de desnitrificadoras y/o por mezcla de agua de distintas captaciones.

### C-30

#### NIVELES DE NITRATO Y FOSFATO EN AGUAS SUBTERRÁNEAS DE TENERIFE (ISLAS CANARIAS)

Espino-Mesa M<sup>1</sup>; Hernández-Moreno JM<sup>2</sup> y Rodríguez-González J<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Inspección Sanitaria y Laboratorio del Área de Salud de Gran Canaria

<sup>2</sup>Departamento de Edafología y Geología. de la Universidad de La Laguna

## INTRODUCCIÓN

El empeoramiento de la calidad de las aguas subterráneas de la Isla, es consecuencia de varios factores (Farrujia et al.,1994): la contaminación provocada por la actividad agrícola intensiva, por vertidos de aguas residuales, la intrusión de agua marina, la actividad volcánica y un elevado tiempo de residencia del agua en el subsuelo.

## OBJETIVOS

Contribuir al estudio de la contaminación por nitrato y fosfato, de las aguas subterráneas de la isla de Tenerife.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en 454 muestras de aguas subterráneas, procedentes de galerías y de pozos de la isla de Tenerife, de acuerdo con el Standard Methods (APHA, 1999). El tratamiento de la información se realizó con el paquete estadístico SPSS/10.0 para Windows.

## RESULTADOS

Los niveles de nitrato están comprendidos entre 0,62 y 138 mg NO<sub>3</sub>/L. El 62% de las muestras presentan concentraciones dentro del rango considerado natural (< 10 mg/L). El 9% superan el valor paramétrico establecido (R. D. 140/2003, de 7 de febrero).

En pozos, se observan valores entre: 2 y 138 mg/L; superando el valor máximo admitido sólo el 17% de las muestras.

En galerías, se observa un máximo de 113 mg/L; aunque el 97% de las muestras tienen concentraciones menores de 25 mg/L

Respecto al fósforo, todas las muestras presentan concentración superior a 0,05 mg PO<sub>4</sub>/L.

En pozos (máximo: 0,94 mg/L; mediana: 0,21 mg/L). En galerías (máximo: 1,09 mg/L; mediana: 0,23 mg/L).

Los mayores valores aparecen en muestras de aguas tipo bicarbonatada sódico-cálcica y Clorurada-sulfatada sódico-magnésica-cálcica, que llegan a tener valores de 1,09 mg/L en el primer caso y 0,94 mg/L en el segundo.

## CONCLUSIONES

La concentración de nitrato considerada "natural", es superada en un 38% de las muestras y un 9% superan los 50 mg/L.

Respecto al fósforo reactivo soluble, todas las muestras superan la concentración considerada natural (0,025 mg/L), estando los mayores valores asociados a aguas tipo cálcicas.

Se han obtenido diferentes relaciones entre el contenido de nitrato, fosfato, sulfato y potasio, lo que podría servir de base para la identificación del origen de la contaminación: agrícola o urbana.

### C-31

#### ESTUDIO DE LA PROBLEMÁTICA DERIVADA DE LA CESIÓN DE PLOMO Y OTROS METALES DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA EN LAS ZONAS DE ABASTECIMIENTO DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DEL PAÍS VASCO.

Zaldua I, Cambra, K, Onaindia C, Varela J  
*Subdirección de Salud Pública de Gipuzkoa.  
 Gobierno Vasco*

## INTRODUCCIÓN

Según el R. D. 140/2003 los parámetros a vigilar en grifo de consumidor cuando se sospeche su presencia en las instalaciones interiores son: Pb, Ni, Cu, Fe y Cr. Analizar repetidamente estos metales en grifos establecidos como puntos de muestreo habituales genera información redundante. La evaluación del problema de la cesión de metales desde las instalaciones domésticas requiere muestreos representativos de viviendas.

## OBJETIVOS

Conocer y valorar la exposición a plomo y otros metales relacionados con los materiales de las tuberías a través del consumo de agua de las zonas de abastecimiento (ZA) de la CAPV.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se determinó el número de viviendas a muestrear por ZA para conseguir una precisión entre el 2,5% (zonas grandes) y 10% (zonas pequeñas) en la estimación del porcentaje de viviendas con concentración de plomo superior a 10 µg/l. El Instituto Vasco de Estadística preparó muestras aleatorias de viviendas de los tamaños especificados, añadiendo dos suplentes por vivienda seleccionada.

Entre junio 2006 y julio 2008 las unidades de control y vigilancia fueron las encargadas de la toma de muestras (a cualquier hora y sin dejar correr agua) y su posterior análisis.

En todas las muestras se debía analizar plomo, turbidez, pH y conductividad. En las grandes ZA también níquel, cobre y cromo. La determinación de hierro era opcional.

## RESULTADOS

Se muestrearon 3.330 viviendas. Las ZA estudiadas representaban al 92% de los habitantes de Araba, 80% en Bizkaia y 97% en Gipuzkoa.

El 1,79% (1,00-2,67) de las viviendas de la CAPV supera 10 µg/l (valor guía de la OMS y valor paramétrico a partir de 2014) de plomo. El 2,24% (0,98-3,50) supera el valor paramétrico del hierro y el 0,34% (0-0,76) el del níquel.

Ninguna muestra superó los valores paramétricos de cobre y cromo.

## CONCLUSIONES

La exposición a plomo y otros metales relacionados con los materiales de las conducciones en la CAPV está en niveles muy bajos.

De acuerdo a los resultados no es necesario cambiar la estrategia seguida en la CAPV. Las actuaciones deben seguir dirigiéndose a residentes en viviendas con sospecha de tuberías de plomo: Información, medidas a tomar y apoyo analítico.

### C-32

#### ESTUDIO DE LA RADIOACTIVIDAD EN LAS AGUAS GALLEGAS DE CONSUMO HUMANO

Cortina D, Durán I, Llerena JJ, Sorribas R  
*Laboratorio de Análisis de Radiaciones (LAR).  
 Departamento de Física de Partículas. Universidad  
 de Santiago de Compostela*

El suelo gallego es rico en minerales que contienen uranio y torio. En ambos casos se trata de elementos radiactivos naturales que se desintegran con el tiempo, dando lugar a sus respectivas cadenas de desintegración. Bajo ciertas circunstancias, algunos de los elementos que forman parte de estas cadenas de desintegración (p. e: Ra-226, Rn-222, ...), pueden ser movilizados en el agua. Existen recomendaciones y normativas, que recogen la preocupación de los organismos nacionales y europeos acerca de la presencia de radionúclidos naturales en el agua potable. El Laboratorio de Análisis de Radiaciones (LAR), de la Universidad de Santiago de Compostela, en colaboración con el Consejo de Seguridad Nuclear español (CSN), ha rea-

lizado, a lo largo de cuatro años, un proyecto de investigación para medir parámetros radiológicos relevantes en aguas de consumo humano. En este trabajo hemos monitorizando 103 fuentes de uso tradicional, 9 balnearios, 7 envasadoras y 4 estaciones de suministro urbano, todas ellas en la comunidad autónoma de Galicia, con el objetivo de crear una base de datos con el contenido en Ra-226 y Rn-222, así como de los índices alfa/beta total y concentración de H-3, de las aguas muestreadas.

Los principales resultados de este estudio serán presentados en este congreso. Entre ellos destacamos la presencia de una alta proporción de muestras con valores de actividad alfa superiores a los recogidos en la normativa española. En muchos de estos casos se ha constatado un desequilibrio importante en la cadena del U-238.

En las plantas embotelladoras, además de un número elevado de captaciones con índices de actividad alfa total superiores a 0.1 Bq/L, encontramos un porcentaje importante de valores de índice beta total superando el límite de 1 Bq/L. Las aguas de abastecimiento a grandes núcleos de población han demostrado estar muy por debajo de los valores recomendados de actividad. En este caso particular se ha llevado a cabo una caracterización estacional que también será presentada.

Recomendación 2001/928/Euratom respecto al radón en agua, y R. D. 140/2003, respecto a la calidad radiológica general del agua de consumo humano

### C-33

#### **DEPÓSITOS INTERMEDIOS: DEPÓSITOS DE RED Y DEPÓSITOS INTERIORES**

Medrano P, Montoya P, Cáceres M, Mancebo S, Alves D, Gutiérrez L

*Servicio de Salud Pública Área 10. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid*

El agua es indispensable para la vida, y es necesario poner a disposición de los consumidores un abastecimiento satisfactorio.

En la distribución del agua encontramos depósitos, definidos como todo tipo de estructuras aptas para contener un cierto volumen de agua, cuyas funciones pueden ser:

- Contribuir a la potabilización del agua mientras ésta permanece en el depósito.
- Evitar interrupciones de suministro en la red de distribución, o en las instalaciones de tratamiento.
- Dotar de presión suficiente para la distribución del agua.

En cualquier caso, la función principal de los depósitos es asegurar la cantidad necesaria de agua depurada al usuario.

Se tiende a denominar *depósito intermedio* a aquéllos ubicados entre la captación y el punto de entrega de agua al consumidor. Sin embargo, debe diferenciarse claramente el depósito situado en la red de distribución general, ya sea anexo a captación, a estación de trata-

miento de agua potable o en punto medio de la red, y por otro lado el depósito ubicado en el interior o proximidades de un edificio después de la acometida del mismo.

El responsable del depósito de red general es el gestor del abastecimiento, mientras que, en el caso de depósitos interiores, es el titular del edificio o instalación.

Los depósitos pueden clasificarse según su función, emplazamiento, relación con la red y material de construcción. Deben disponer de protección, tuberías de rebosamiento, aireación y vaciado, circulación de agua adecuada, grifo a la salida de depósito y, en ocasiones, sistema de desinfección.

Su mantenimiento y limpieza es similar en ambos casos, según dispone la legislación vigente de aguas de consumo, aunque en los ubicados en instalaciones interiores ha de seguirse el protocolo establecido en la legislación para prevención de legionelosis.

Podemos concluir que, aún habiendo similitudes, es importante diferenciar depósitos de redes generales y de instalaciones interiores, con el objetivo de controlar la calidad del agua de consumo humano, dado que las actividades de control oficial difieren según el tipo de depósito de que se trate.

### C-34

#### **RECOMENDACIONES PARA EL MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE INSTALACIONES INTERIORES DE AGUA DE CONSUMO HUMANO EN CENTROS PÚBLICOS**

Betancort Correa M

*Dirección de Área de Salud de Lanzarote. Servicio Canario de la Salud*

#### **FINALIDAD**

El trabajo tiene como objetivo la valoración de las deficiencias relevantes desde el punto de vista de la salud pública y proporcionar las pautas de actuación para el mantenimiento de las instalaciones interiores de tal manera que no constituyan un riesgo de alteración de la calidad del agua puesta a disposición de los usuarios.

#### **CARACTERÍSTICAS**

Se ha procedido a la revisión y estudio de las directrices generales de aplicación a instalaciones interiores de agua de consumo humano, tanto científico-técnicas como normativas, para, basándonos en la experiencia obtenida en la vigilancia sanitaria del agua de consumo humano, establecer las recomendaciones prácticas para la ejecución de la revisión, limpieza y desinfección de las instalaciones interiores de agua de consumo humano en centros públicos, incluyendo operaciones mecánicas, procedimientos, productos y dosis que estarán a disposición de los titulares, personal y autoridad sanitaria.

#### **RESULTADOS**

Se ha obtenido un documento que incluye la identificación de las distintas partes de la instalación interior, la relación de aspectos a tener en cuenta con carácter

previo a la ejecución del mantenimiento, formación del personal, fases de la revisión, procedimientos de limpieza y desinfección de los elementos integrantes de la instalación, productos y dosificación.

### CONCLUSIÓN

El titular de un centro público debe contar con un programa de mantenimiento, limpieza y desinfección de la instalación interior de agua de consumo humano de tal manera que se garantice la calidad del agua puesta a disposición de los usuarios y la ausencia de riesgos derivados de las operaciones de mantenimiento que se ejecuten.

Las recomendaciones contenidas en el documento que se presenta facilitará el cumplimiento de la responsabilidad contribuyendo a la protección de la salud de la población, objetivo de actuación de la autoridad sanitaria.

### C-35

#### **SUBVENCIONES Y AUTOCONTROL EN EL AGUA DE LOS MUNICIPIOS MENORES DE 20.000 HABITANTES DE ÁREA VIII DE SALUD PÚBLICA DE LA COMUNIDAD DE MADRID**

Muñoz Guadalajara MC

*Servicio de Salud Pública del Área VIII. Comunidad de Madrid*

### INTRODUCCIÓN

La Comunidad de Madrid empezó subvencionando el tratamiento de las aguas de consumo humano en los ayuntamientos menores de 20.000 habitantes, asumiendo los controles analíticos.

Con la publicación del R. D. 140/2003, donde el ayuntamiento es responsable del control de grifo y cuando sea el gestor del autocontrol, las subvenciones se amplían a estos análisis.

Actualmente, todos los municipios del área VIII, menores de 20.000 habitantes, están realizando sus controles analíticos.

### OBJETIVOS

- Municipios menores de 20.000 habitantes, donde los ayuntamientos realizan autocontrol y controles de grifo.
- Municipios con abastecimientos propio, donde se realiza autocontrol y controles de grifo.
- Ayuntamientos conectados al Canal de Isabel II (Canal YII), donde se realiza controles de grifo.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Resultados de la valoración de las propuestas y justificación final de las intervenciones llevadas a cabo por los ayuntamientos.

Legislación de aplicación en las aguas de consumo humano y los requisitos publicados en las órdenes de subvenciones.

### RESULTADOS

Desde el primer momento, todos los ayuntamientos del área VIII, menores de 20.000 habitantes, se suscriben a estas subvenciones y realizan los controles analíticos, que hacia la Comunidad de Madrid.

En estos municipios, con abastecimientos propios o conectados al Canal YII, las mayores dificultades que se han detectado ha sido determinar los puntos de muestreo correctamente, adaptarse al número y periodicidad en los distintos controles analíticos, e incluir metales en los controles de grifo.

Actualmente, la mayoría de los ayuntamientos, los análisis que realizan se ajustan a la legislación.

### CONCLUSIONES

Muchos municipios de la Comunidad de Madrid se han conectado al Canal YII, responsable del autocontrol. La responsabilidad de estos ayuntamientos se limita a los controles de grifo. Por ello, en 2009 el alcance de la subvención se destina a estos análisis.

En el área 8 de salud pública, aún quedan municipios con abastecimientos propios, siendo responsables del autocontrol. Esto nos permitirá valorar el grado de su implicación y determinar la dirección de las subvenciones para próximos años.

### C-36

#### **CONTROL DEL AGUA DE ABASTECIMIENTO EN ÁREA SANITARIA NORTE DE CÓRDOBA (ASNC)**

Medina Romero ME, Romero Paredes MA, Armario Ibáñez P, Guisado Segador M, Pérez de la Cruz C, Sánchez de Gracia MC

*Área Sanitaria Norte de Córdoba*

El R. D. 140/2003 tiene como objetivo establecer los criterios sanitarios del agua de consumo humano y de las instalaciones que permiten el suministro hasta el grifo del consumidor, así como el control de éstas.

### OBJETIVOS

Comprobar la evolución del cumplimiento de la normativa de los sistemas de abastecimiento en los municipios del ASNC desde el año 2006 hasta el 2008.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se analiza los datos obtenidos de las inspecciones realizadas por los farmacéuticos A4 a los distintos abastecimientos de los municipios desde el año 2006 hasta el 2008.

### RESULTADOS

El 55% de los abastecimientos presenta una red de abastecimiento no mallada en su totalidad.

Se ha incrementado en un 36% los abastecimientos que cumplen normativa en cuanto a la frecuencia establecida para las determinaciones organolépticas y/o de cloro residual libre en red.

El 100% de los abastecimientos han volcado en SINAC las analíticas del año 2007.

Se ha reducido en un 36% los abastecimientos con estado de limpieza incorrecto.

Se ha incrementado en un 29% los abastecimientos con medidas de seguridad en almacenamiento y manipulación de productos químicos insuficientes.

Se ha incrementado en un 58% los abastecimientos que presentan fichas de datos de seguridad.

El 11% de los abastecimientos presentan ausencia de sistemas automáticos de desinfección en el año 2006 pasando a un 4% en el 2008

Se ha reducido en un 11% los abastecimientos que no presentan señalización.

### CONCLUSIONES

En general el estudio demuestra una evolución positiva en el cumplimiento de la normativa, posiblemente motivada por concienciación de los gestores y las actuaciones de control llevadas a cabo. Sí, detecta una mayor incidencia de medidas insuficientes de seguridad en el almacenamiento y manipulación de los productos químicos, que se deberá de tener en cuenta a la hora de realizar las inspecciones.

Así mismo se comprueba que un elevado número de redes no son malladas, por lo que sería recomendable que se tuviera en cuenta por parte del gestor a la hora de fijar puntos de muestreo

### C-37

#### APTITUD DEL AGUA DE USO EN INDUSTRIAS LÁCTEAS DEL DISTRITO DE VILLARROBLEDO (ALBACETE)

Nepomuceno Sánchez A, Mota Martínez M, García Bravo A, Durán González A, González Gascón y Marín A  
*Distrito de Salud de Villarrobledo*

### CARACTERÍSTICAS

La Directiva 98/83/CE transpuesta en el R. D. 140/2003 establece los criterios sanitarios de calidad de agua de consumo humano.

En la industria láctea, el agua puede causar contaminación química, microbiológica o física a los alimentos, usada en procesos de limpieza, como ingrediente para adición de fermentos y cuajo, lavado de pastas, elaboración de salmueras, lavado de quesos, etc.

La Dirección General de Salud Pública y Participación de Castilla-La Mancha ha definido un programa de vigilancia sanitaria del agua de consumo en la empresa alimentaria.

### FINALIDAD

Se pretende valorar el cumplimiento de los requisitos legales en el agua de uso en las 12 industrias lácteas del distrito de Villarrobledo.

### RESULTADOS

En siete industrias el agua procede de pozo propio, en tres de red pública y en dos mixta (red pública y pozo propio).

Controles organolépticos: tres industrias no plantean hacerlos. En seis se hacen menos de los establecidos y dos de ellas no aplican medidas correctoras ante incumplimientos.

Análisis de control: una industria no los hace. En dos con pozo propio, se detectan incumplimientos sin que adopten medidas correctoras ni excepciones. Una de ellas excede el límite de sulfatos aunque sólo usa agua para limpieza y en la otra se exceden los nitratos pero el límite obtenido en quesos es <50ppm. Análisis

completo: siete industrias no los hace (una de ellas con exceso de nitratos en análisis de control). En tres con agua de pozo propio se exceden los sulfatos y sólo en una se actúa osmotizando el agua. Equipos/elementos intermedios: 9 disponen de depósitos o clorador. En una de ellas la limpieza de los mismos es inferior a la marcada. En cuatro no hay registros de limpieza.

Control de desinfectante: tres no hacen controles. En una no se actúa ante incumplimientos de niveles.

### CONCLUSIONES

Los incumplimientos en parámetros químicos se presentan en industrias con pozo propio aunque se considera escasa la repercusión en los quesos elaborados. Sólo una de ellas adopta medidas. Para evitar peligro microbiológico es fundamental el control de desinfectante, lo cual no se hace o no se actúa ante incumplimientos en una tercera parte de las industrias.

### C-38

#### VERIFICACIÓN DEL PLAN DE CONTROL DE AGUAS DE LAS EMPRESAS ALIMENTARIAS DEL ÁREA VIII DISTRITO ALCORCÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Gutiérrez Pérez MJ, Piñero Díaz P, Crespo Lucas F, Reyes Jiménez GI, García Andrés MT  
*Consejería de Sanidad. Madrid*

### INTRODUCCIÓN

Para comprobar si el agua empleada por las empresas alimentarias mantiene las condiciones de potabilidad es preciso realizar controles analíticos periódicos del agua.

El plan de control de agua de las empresas alimentarias se establece en función del volumen de agua consumida y de la presencia o no de depósito intermedio. Este plan tiene como objetivo comprobar que el agua utilizada en las instalaciones para la limpieza y desinfección de las mismas así como para la elaboración de alimentos se adecua y conforme a la normativa.

### OBJETIVOS

Evaluar del grado de cumplimiento y aplicación del R. D. 140/2003 sobre los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo en las empresas alimentarias del área VIII en el distrito de Alcorcón.

### MATERIAL Y MÉTODOS

- Registros de consumo diario de m<sup>3</sup> de agua de las empresas alimentarias.
- Registros de los controles analíticos del agua de las empresas alimentarias.
- *Check list* para determinar los distintos parámetros controlados en las empresas alimentarias.
- Informes de auditorías del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos realizados por los técnicos superiores de salud pública de la Comunidad de Madrid en las empresas alimentarias de Alcorcón.
- Epiinfo.

Distribuir las empresas alimentarias en tres grupos dependiendo de los m<sup>3</sup> de agua consumido al día y por la presencia o no de depósitos interiores.

Dependiendo al grupo que donde se encuadren deben realizar controles analíticos del agua según los criterios establecidos por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición y el Grupo de Consenso Técnico de las Comunidades Autónomas, con fecha 30/06/2004.

Se evalúa el grado de cumplimiento de la normativa de control de agua de dichas empresas alimentarias.

### C-39

#### **LA CALIDAD DEL AGUA EN EL GRIFO DEL CONSUMIDOR DE BARCELONA: RESULTADOS PARA EL PERÍODO 2004-2008 Y GESTIÓN DE INCUMPLIMIENTOS**

Gómez A, Masdeu J, Navarro S, Beneyto V, Martínez MJ, Calzada N

*Dirección de Servicios de Vigilancia Ambiental.  
Agencia de Salud Pública de Barcelona*

### **FINALIDAD**

El R. D. 140/2003 introduce la obligación municipal de controlar la calidad del agua de consumo en el grifo del consumidor. Este programa está destinado a verificar que la calidad del agua, garantizada en el punto de entrada a los edificios, no se empeora en su paso por la red de distribución interna.

La finalidad de este estudio se resume en:

- Analizar los resultados analíticos obtenidos durante el período 2004-2008.
- Describir las principales anomalías y incumplimientos detectados y sus causas.
- Describir el procedimiento utilizado en la gestión de los incumplimientos.

### **CARACTERÍSTICAS**

Se recopilan y analizan los resultados de un total de 1209 edificios públicos, comercios y domicilios particulares. La determinación analítica se realiza en el laboratorio de la ASPB donde se determinan, mediante métodos analíticos acreditados, los parámetros incluidos en el artículo 20 del R. D. 140/03.

### **RESULTADOS**

Un 5,7 % del total de inmuebles presenta algún resultado superior a los límites del R. D. 140/2003 pero sólo el 1,2 % se confirman con posterioridad. La concentración de plomo en el agua (< 5 – 139 mg/L, mediana 5 mg/L) es el parámetro que genera más incumplimientos (2,5%) debido a la presencia de tuberías de plomo en muchos edificios antiguos. Además, un 7,8 % de las muestras presenta concentraciones superiores a los 10 mg/l, límite vigente a partir del 2014. Por otro lado, las fincas que disponen de depósitos internos de distribución presentan con frecuencia incidencias por contaminación microbiológica.

En el caso de anomalías o incumplimientos confirmados, la ASPB notifica o requiere las medidas correctoras y preventivas a adoptar a los propietarios

y/o usuarios del inmueble, en función del régimen de propiedad. Posteriormente se realiza un seguimiento de la corrección del incumplimiento y, en los casos aplicables, se puede iniciar un expediente sancionador.

### **CONCLUSIONES**

Los materiales y el estado de mantenimiento de las redes de distribución interna de los edificios no son fuentes importantes de problemas de calidad del agua en el grifo de los consumidores de Barcelona, con la excepción de los edificios antiguos

### C-40

#### **ESTUDIO SOBRE LA CONSECUCCIÓN DE AGUA DE ALTA CALIDAD EN PUNTOS TERMINALES**

Estévez Varela A, González Arbel AM  
*Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria*

La alta calidad que las solicitaciones hospitalarias demandan en relación a la calidad del agua que se suministra en puntos terminales de acceso a los pacientes, obliga, cada vez más, a la implantación de dispositivos que garanticen de manera continua la calidad de agua suministrada. El agua es un *input* dentro del espacio hospitalario, si bien históricamente se ha considerado como punto de tratamiento las acometidas principales, la tendencia lógica es considerar el *input* en el acceso del paciente al agua o punto de consumo final. Es así como en cumplimiento de lo establecido por las recomendaciones del Ministerio de Sanidad y Consumo, Centres for disease Control and Prevention (CDC-USA) y Organización Mundial de la Salud (OMS), se establecen los puntos de instalación para la retención de bacterias en instalaciones hospitalarias. Se ha optado como sistema en punto terminal, que garantice la calidad de agua, la filtración a niveles de 0,02 &#956;m. Existen variables para la selección de los sistemas de filtración en punto terminal:

- Duración
- Control de Colmatación
- Coste.
- Posible amortización inicial.

Desde este hospital se ha desarrollado un estudio de ahorro de agua en puntos terminales, de manera que este ahorro amortice la instalación de sistemas de filtración en los puntos terminales. El dispositivo seleccionado está formado por un sistema de ahorro de agua de flujo laminar (no aireador) y un sistema de filtración en punto terminal de ducha. Con la ventaja añadida de ser un dispositivo antirrobo. La selección del dispositivo de ahorro de agua se ha realizado evitando el uso del aireador que adiciona aire al agua, pudiendo contaminarla con bacterias aéreas, y se a optado por un ahorrador de flujo laminar para uso con presión variable. En esta ponencia se presenta el estudio realizado con los datos que corroboran la viabilidad de la instalación. El estudio se realizó sobre 55 habitaciones de hospitalización.

**C-41****ESTUDIO COMPARATIVO DEL AGUA DE CONSUMO MUNICIPAL, RESPECTO DE LAS AGUAS ENVASADAS**

Martínez Montero D, Martínez Pérez JM, Becerra Romero F

*Laboratorio Municipal de Marbella*

**INTRODUCCIÓN**

Cada día, apreciamos, que existe una dinámica tendente a la reutilización del vidrio en las aguas de bebida envasadas. Así mismo, todo ello viene acompañado de una campaña de mercadotecnia cada vez más importante, hasta el punto de que algunos restaurantes, ya presentan junto con la carta de vinos su "carta de aguas", donde el envase viene avalado por nombres de reconocido prestigio internacional. A todo esto hay que sumarle que se suele hacer mucho hincapié en la procedencia del líquido elemento.

**OBJETIVOS**

El primer objetivo sería ver si existe alguna correlación entre la calidad del agua y la mercadotecnia que la acompaña.

El segundo objetivo es comparar la calidad del conjunto de las aguas envasadas respecto al agua que se suministra a los ciudadanos de Marbella mediante la red municipal.

**MATERIAL Y MÉTODO**

Empezamos definiendo que se entiende por un agua de calidad. Partiendo de esta base, se recogieron 182 muestras de aguas envasadas distintas, así como el agua de la red.

En el supuesto de que todas las aguas, desde el punto de vista microbiológico, fuesen aptas para el consumo, hacemos una correlación en función de sus componentes minerales. Al conjunto de datos, se aplicó un tratamiento estadístico.

**RESULTADOS**

La localización estadística de la muestra del agua de la red del municipio, estaba entre las aguas más cotizadas y/o de calidad conocidas.

**CONCLUSIONES**

1. Desde el punto de vista medio ambiental, la tendencia de cambiar los plásticos por vidrio es acertada y positiva.
2. La mercadotecnia es un instrumento útil, que está jugando su papel, pero que obviamente no está relacionado con la naturaleza y calidad de un agua.
3. Desde el punto de vista del consumo de los habitantes de Marbella, el consumo de la red está garantizado, vigilado y además suministra un agua de calidad.

**C-42****LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO**

Molina Herrera C<sup>2</sup>, Guevara Alemany E<sup>1</sup>, Moreno Seisdedos M<sup>2</sup>, Moreno Díaz E<sup>2</sup>, Palau Miguel M<sup>1</sup>

*Ministerio de Sanidad y Política Social*

<sup>1</sup>Subdirección General de Sanidad Ambiental y

*Salud Laboral*

<sup>2</sup>TRAGSATEC

**INTRODUCCIÓN**

El control sanitario de las aguas de consumo humano es una finalidad principal que se persigue en salud pública. Para ello, es necesaria la presencia de laboratorios que lleven a cabo las labores de control de los parámetros establecidos en el R. D. 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y otros parámetros adicionales indicadores de la calidad de las aguas de consumo humano.

**OBJETIVO**

En esta comunicación se detallan los laboratorios censados por el Ministerio de Sanidad y Política Social desde 2003 que llevan a cabo estas tareas de control analítico en función de su localización a nivel nacional, parámetros medidos, grupos de parámetros, certificaciones y acreditaciones tanto en la UNE EN ISO 9001 como en la UNE-EN ISO/IEC 17025.

Asimismo, explicar los pasos a seguir por parte de los laboratorios para aparecer en este censo según lo establecido en el R. D. 140/2003, anexo III.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

La fuente de los datos utilizados proviene del propio censo del Ministerio de Sanidad y Política Social en el que se recogen los siguientes datos:

- Nombre
- Dirección
- CP/ Ciudad
- Teléfono
- Fax
- Correo electrónico
- Tipo de aseguramiento de la calidad
- Características de la Acreditación y/o Certificación

**RESULTADOS**

Se muestran diagramas y gráficos comparativos en función de las características de cada laboratorio haciendo especial mención a los grupos de parámetros analíticos y a las acreditaciones y certificaciones.

Se expondrá el número de laboratorios que han notificado el anexo III cumplimentado correctamente y los tipos de consultas generadas, los laboratorios que tienen algún parámetro acreditado dentro del sistema UNE-EN ISO/IEC 17025 o certificación ISO 9001 y de ellos la proporción que están censados.

**CONCLUSIONES**

En España existen laboratorios con una garantía de calidad adecuada para las labores de control de la calidad del agua de consumo.

**C-43****EL EMPLEO DE MUESTREADORES INTEGRATIVOS PARA LA MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA. MÁS INFORMACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE NUESTRAS AGUAS**

Navalón P, Llorca Porcel J, Tortajada R, Capilla E, Valor I

*LABAQUA, S. A.*

## INTRODUCCIÓN

Las técnicas actuales de muestreo puntual para la monitorización de la calidad de las aguas por contaminantes orgánicos, sólo permiten obtener valores de concentración en momentos concretos y no reflejan posibles fluctuaciones de los contaminantes o la detección de vertidos puntuales. Por otra parte, la detección de valores de concentración a niveles de ultratrazo (nanogramos/litro) exigidos por las cada vez más exigentes legislaciones medio ambientales, supone un reto para dichas técnicas, obligando a los laboratorios a procesar grandes volúmenes de muestra.

El empleo de muestreadores pasivos en medio acuoso representa una nueva vía de monitorización que solventa los inconvenientes anteriores. Los muestreadores pasivos se sumergen en el punto objeto de estudio y acumulan el contaminante proporcionalmente a la concentración en el medio, lo que permite obtener valores de concentración promedio en el tiempo de exposición

## OBJETIVO

En el caso de contaminantes orgánicos en agua, sólo existe disponible a nivel comercial un dispositivo de muestreo pasivo (SPMD). Dicho dispositivo es dependiente de la turbulencia del medio, lo que genera problemas en el establecimiento de las concentraciones. El objetivo de este trabajo es el desarrollo de un nuevo dispositivo de muestreo independiente de la turbulencia, capaz de arrojar valores fiables de concentración media en el tiempo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha investigado a escala laboratorio y real el comportamiento de distintos materiales sorbentes bajo distintos diseños, frente a concentraciones traza de compuestos orgánicos polares.

## RESULTADO

Se presenta un novedoso dispositivo (CFIS: Continuous Flow Integrative Sampler) que consiste en una pequeña bomba que permite un flujo constante del agua a través de una celda de vidrio que contiene el material sorbente (PDMS) donde los compuestos objeto de análisis son acumulados de forma proporcional al tiempo y a la concentración.

## CONCLUSIONES

Es posible detectar la presencia de niveles de PCB en efluentes de depuradora a concentraciones incluso de 0,1 ng/L con periodos de exposición de cinco días. Asimismo, mediante el empleo de estos muestreadores pasivos, ha sido posible identificar episodios de vertidos puntuales recibidos en el influente de una EDAR, imposibles de ser detectados mediante muestreos puntuales convencionales

### C-44

#### CALIDAD DE LAS AGUAS DE BAÑO EN ESPAÑA EN LA TEMPORADA 2008

Moreno Díaz E<sup>2</sup>, Guevara Alemany M<sup>1</sup>, Moreno Seisdedos C<sup>2</sup>, Molina Herrera M<sup>2</sup>, Palau M<sup>1</sup>  
 Ministerio de Sanidad y Política Social

<sup>1</sup>Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral  
<sup>2</sup>TRAGSATEC

## INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Sanidad y Política Social ha elaborado el Informe anual, por primera vez, en base a la nueva normativa europea transpuesta en el R. D. 1341/2007.

Según la nueva normativa, la calificación se debe hacer con los datos de la temporada actual junto a los datos de los tres últimos años. Aunque no se podrá realizar hasta la temporada de baño del año 2011, que recogerá los datos de ese año y los tres anteriores: 2008, 2009 y 2010.

Así la Comisión Europea ha considerado a los años 2008, 2009 y 2010 como periodo transitorio, en los que se utilizan los valores cuantificados de los parámetros nuevos, pero con valores y criterios de la anterior normativa. Los parámetros nuevos a los que nos referimos son el enterococo intestinal y la *Escherichia coli*.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La fuente de datos fueron las autoridades autonómicas responsables del control de la calidad de las aguas de baño en su territorio, la vía de transmisión de información fue exclusivamente a través del Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño (NÁ-YADE). [<http://nayade.msps.es>]

Otras fuentes de información fueron el INE, EUROSTAT y la propia unidad que elabora este informe.

## RESULTADOS

### Aguas continentales

Se han notificado 1.521 muestreos y 3.044 determinaciones. La media cuantificada de *E. coli* para aguas continentales ha sido de 148 UFC/100 ml y para *E. intestinalis*, 72 UFC/100 ml.

De los 186 PM censados, la calificación al final de la temporada resultó: Aguas 2: 38,4%; en Aguas 1: 59,9%; en AGUAS 0: 1,7%.

### Aguas marítimas

Se han notificado 22.463 muestreos y 44.916 determinaciones. La media cuantificada de *E. coli* para aguas marítimas ha sido de 46 UFC/100 ml y para *E. intestinalis*, 25 UFC/100 ml.

De los 1.899 PM censados, la calificación al final de la temporada fue AGUAS 2: 83,7%; en AGUAS 1: 16,1%; en AGUAS 0: 0,2%.

## CONCLUSIONES-EVOLUCIÓN

Se comparan las calificaciones obtenidas en la temporada de baño 2008 con la precedente (2007) y desde el año 1990 hasta la actualidad, en todas las aguas de baño, viéndose un aumento de las aguas aptas para su uso.

### C-45

#### CYANOBACTERIAS Y MICROCISTINAS EN AGUA DE PUNTOS DE BAÑO DEL ÁREA DE SALUD DE TALAVERA DE LA REINA

Marín Guerreño AC, Martínez Juárez G, Fernández Gallego JM, Rodríguez Corrochano R

Consejería de Salud y Bienestar Social. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Instituto de Ciencias de la Salud. Talavera de la Reina (Toledo)

## INTRODUCCIÓN

El uso recreativo de aguas de baño continentales es una importante vía de exposición a cianotoxinas de cianobacterias, con el consiguiente riesgo para la salud de los bañistas.

## OBJETIVOS

Conocer la concentración de cianobacterias y microcistinas en aguas de dos zonas de baño del área de salud de Talavera de la Reina y relacionar la concentración de cianobacterias con la probabilidad de efectos adversos sobre la salud.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los años 2004 a 2008, se ha realizado un estudio descriptivo de la presencia de cianobacterias y microcistinas, en el agua de las zonas de baño de los embalses de Cazalegas y Rosarito. Se han efectuado muestreos quincenales y posterior identificación y recuento de cianobacterias y determinación de microcistinas disueltas en agua mediante técnica ELISA. Se aplicaron los criterios establecidos por la OMS en las guías para ambientes seguros en aguas recreativas (2003).

## RESULTADOS

Se han analizado 82 muestras en las dos zonas de baño, detectándose la presencia de cianobacterias en el 98% de los muestreos realizados en el embalse de Rosarito, en el 75% la concentración era mayor de 100.000 cel/ml y en el 19% se han detectado valores de microcistinas superiores a 1µg/L. Por otro lado en el embalse de Cazalegas el 56% de los muestreos presentaron cianobacterias, en el 4% la concentración era mayor a 100.000 cel/ml y en el 22% los valores de microcistinas fueron superiores a 1µg/L.

Se observa un aumento sostenido y constante de cianobacterias y microcistinas en Rosarito. En Cazalegas en los dos últimos años se observa un aumento más acusado en las microcistinas. Según los criterios establecidos por la OMS, en Rosarito se pasa de un riesgo bajo de efectos adversos para la salud a un riesgo moderado. En Cazalegas, se pasa de valores de protección a valores que representan un riesgo bajo de efectos adversos.

## CONCLUSIONES

La proliferación de cianobacterias y microcistinas en los embalses estudiados está en aumento, y según los valores preestablecidos representan un riesgo cada vez mayor para la salud de los bañistas que utilizan estos lugares en época estival.

### C-47

#### GESTIÓN SANITARIA DE LAS SITUACIONES DE CONTAMINACIÓN DE CORTA DURACIÓN EN LAS AGUAS DE BAÑO DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS

Rivero Quintana L, Barredo Blanco B, Martín Rodríguez A, Ortega González AT, Domínguez González R

Unidad de Inspección Sanitaria y Laboratorio del Área de Salud de Gran Canaria

## INTRODUCCIÓN

El control de la calidad de las aguas de baño es una de las tareas fundamentales de los técnicos inspectores de salud pública farmacéuticos (TISPF) en el área de sanidad ambiental, especialmente en la comunidad autónoma de Canarias donde la temporada de baño abarca todo el año.

## OBJETIVOS

Elaborar una guía de actuación para facilitar la aplicación del Avance del Programa de Vigilancia y Control de Aguas de Baño y unificar criterios de actuación de los TISPF ante una situación de contaminación de corta duración.

## MATERIAL Y MÉTODOS

1. R. D. 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la Gestión de la Calidad de las Aguas de Baño.
2. Avance del Programa de Vigilancia y Control de Zonas de Baño de la Comunidad Autónoma de Canarias.

## RESULTADOS

En caso de incumplimiento de los valores paramétricos (VP):

1. Toma de Muestras Control Programado (TM1): mínimo ocho tomas de muestra (TM) por temporada de baño.
- 2.1. TM1 Conforme: si cumple:
  - Enterococos intestinales < 100 UFC/ 100mL
  - *E. coli* < 250 UFC/ 100mL

El resultado se incorpora al "Informe Anual de la Calidad de las Aguas de Baño" y se utiliza para elaborar el "Perfil de las Aguas de Baño".
- 2.2 TM1 Posible Incumplimiento: En <24h el laboratorio comunica al TISPF la presencia posible contaminación.
- 3 Toma de Muestra Periodo Incumplimiento (TM2): El TISPF procederá a realizar una nueva TM en < 72h.
- 4.1 TM2 Conforme: cumple los VP, este resultado analítico sustituirá al de la TM1 programada.
- 4.2 TM2 No conforme: Se abre Periodo de Incumplimiento o Situación de contaminación de corta duración.
- 5 Toma Muestra Fin de Incumplimiento: se realizará TMx cada 72 horas hasta obtener los VP establecidos.
- 6 Toma Muestra de Sustitución: en <7 días se procederá a la TM de sustitución cuyos VP se incluirán en el informe anual.

## CONCLUSIONES

La publicación del nuevo real decreto y la exhaustiva vigilancia sanitaria a la que se someten las aguas de baño Canarias, pone de manifiesto la necesidad de elaborar y aplicar una guía de actuación, facilitando la unificación y simplificación las tareas de inspección de los TISPF.

### C-48

#### CALIFICACIÓN SANITARIA DE LAS AGUAS DE BAÑO EN GIPUZKOA SEGÚN CRITERIOS DE LA DIRECTIVA 1976/160/CEE Y DE LA 2006/7/CE

Serrano E<sup>1</sup>, Santa Marina L<sup>2</sup>, Ibarlucea J<sup>2</sup>, Yarzabal A<sup>3</sup>, Maiztegui<sup>4</sup> P, Unanue<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Centro Comarcal de Salud Pública de Bidasoa

<sup>2</sup>Subdirección de Salud Pública de Gipuzkoa

<sup>3</sup>Centro Comarcal de Salud Pública de Deba

<sup>4</sup>Centro Comarcal de Salud Pública de Urola

<sup>5</sup>Servicio de Sanidad, Medio Ambiente y Consumo de Donostia

## INTRODUCCIÓN

La Directiva 2006/7/CEE (R. D. 1341/2007) de calidad de aguas de baño que deroga la 76/160/CEE (R. D. 734/1988) establece nuevos criterios de calificación sanitaria. Hasta el 2007, se calificaban Conformes cuando el 95% de las muestras analizadas en la temporada no superaban 10.000 u.f.c/100 cc para coliformes totales (CT), y 2000 para coliformes fecales (CF), el 90% no superaban 100 u.f.c/100cc para estreptococos fecales (EF) y el 80% no superaban 500 u.f.c/100 cc para CT y 100 para CF. La nueva directiva califica suficientes si el 90% de las muestras analizadas en las cuatro últimas temporadas no superan 500 u.f.c/100 cc para *Escherichia coli* (EC) ni 185 para enterococos intestinales (EI). Desde 1988, año de inicio del programa de playas en la CAPV, contamos con datos de calidad de aguas, que han permitido conocer su evolución. Desde 1998 se incluyeron EC y EI en los análisis de agua de las playas.

### OBJETIVO

Conocer la concordancia entre los criterios de calificación del agua de baño de la directiva vigente y la derogada.

### METODOLOGÍA

En el periodo 2001-2007, para los 23 puntos de muestreo de playas de Gipuzkoa, se calculan los percentiles 95 y 80 para CT, CF, y 90 para EF, en cada temporada y los percentiles 90 y 95 para EC y EI considerando la temporada y las tres anteriores. A partir de ello, se comparan las calificaciones con ambas directivas. Además, se comparan las calificaciones para cada punto, aplicando ambas directivas, considerando la serie 2001-2007.

### RESULTADOS:

Las 91 calificaciones Conformes según la Directiva 76/160/CEE, con la 2006/7/CEE, pasan a Excelentes (53%), Buenas (20%), Suficientes (20%) e Insuficientes (6%).

De las 74 No conformes, 47% resultan Insuficientes, incluyendo el 53% restante calificaciones Suficientes, Buenas e incluso Excelentes.

Considerando la serie 2001-2007, de 9 puntos No conformes pasamos a 4 Insuficiente, utilizando la nueva directiva.

### CONCLUSIONES

Las calificaciones sanitarias obtenidas con ambas directivas no son comparables.

#### C-49

### EL ANTES Y EL AHORA EN LA CALIFICACION DE LAS AGUAS DE BAÑO DEL ÁREA VIII DE SALUD PÚBLICA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Abad Sanz I, Muñoz Guadalajara MC  
*Servicio de Salud Pública. Área VIII. Comunidad de Madrid*

## INTRODUCCIÓN

El área 8 de salud pública de la Comunidad de Madrid, tiene dos zonas de baño:

- Zona de baño de la playa del Alberche (Aldea del

Fresno), con un punto de muestreo.

- Zona de baño del embalse de San Juan (San Martín de Valdeiglesias), con dos puntos de muestreo.

Con la publicación del R. D. 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, se reducen los parámetros a determinar en Enterococos intestinales y *E. Coli*, complementándose con la inspección visual de las aguas de baño, lo que permite detectar posibles contaminaciones de corta duración, estableciendo una mejor correspondencia de la contaminación fecal con las repercusiones en salud.

### OBJETIVOS

Valorar la evolución en la calificación de las aguas de baño en los puntos de muestreo en estas zonas de baño:

- Identificar la calificación de las citadas aguas de baño, según el actual R. D. 1341/2007
- Determinar las diferencias de la nueva clasificación con la obtenida en base al R. D. 734/1988.

### MATERIAL Y MÉTODO.

Resultados analíticos de las muestras recogidas quincenalmente, analizadas por el laboratorio regional.

Legislación europea y nacional que es de aplicación en la aguas de baño.

### RESULTADOS

Con la entrada en vigor del nuevo real decreto, la calificación de las aguas de baño ha mejorado en las zonas indicadas, en algún caso, ha pasado de agua "no apta para el baño", a ser de "calidad buena para el baño".

También ha supuesto, una mayor implicación de los organismos ambientales, con la consecuente reducción de los niveles en los parámetros microbiológicos.

### CONCLUSIONES

La primera calificación se ha realizado con los datos de una única temporada, aunque sean necesarios los datos de al menos cuatro temporadas, se puede avanzar que las medidas de gestión para garantizar un nivel de protección de las aguas de baño, son más eficaces que la medición puntual de un parámetro.

#### C-50

### LAS PISCINAS ABIERTAS DE CARA A NUEVOS CRITERIOS SANITARIOS

Mora Bermúdez B, Maside Novoa M, González Villar AI, Calvelo Fondevila MJ

*Departamento Territorial de Sanidade de Ourense. Xunta de Galicia*

### FINALIDAD

La reglamentación técnico-sanitaria gallega de piscinas de uso colectivo ésta establecida por el Decreto 103/2005. A nivel estatal están en elaboración unos criterios sanitarios mínimos, pues sólo existe la Orden de 31 de mayo de 1960 sobre piscinas públicas.

Este estudio pretende obtener datos sobre la realidad de las piscinas abiertas, que permitan conocer la adecuación a los criterios mínimos propuestos.

## CARACTERÍSTICAS

Se han analizado los datos de inspección 2008 de las 48 instalaciones abiertas de titularidad municipal de la provincia de Ourense.

Se consideran las características de los vasos y su dotación; agua de renovación; sistemas de tratamiento del agua; servicios complementarios; personal encargado y autocontrol.

## RESULTADOS

En el verano de 2008 existían en Ourense, 66 piscinas descubiertas de uso colectivo. El 76% municipales, y en ellas nos centramos.

Disponen complementariamente de bar 35 instalaciones y una, además, de dotaciones deportivas. La lámina de agua varía entre 144-2.448 m<sup>2</sup> y el volumen por instalación 120-2567 m<sup>3</sup>. Agrupan a 55 vasos recreativos y 41 infantiles. En los recreativos la forma rectangular es absolutamente dominante y sólo un 22% de los infantiles presentan otras formas. Todavía muchos vasos cuentan con skimmers.

En los recreativos la profundidad máxima es de 3 m. Un 24% disponen de más de cuatro escaleras y en 12 vasos el número de duchas del paseo supera al de escaleras.

Sólo en seis vasos infantiles es necesario vallado de seguridad.

Un 10% de vasos no disponen de paseo perimetral de anchura >1,20 m.

La mayoría de las instalaciones disponen el vestuario como paso de acceso. Todas las de >325 m<sup>2</sup>, excepto dos, disponen de local de primeros auxilios, y en 25 instalaciones existe más de 1 socorrista. En un 10% de instalaciones el llenado no es de la red pública. El programa de autocontrol no siempre es completo ni todos los laboratorios están certificados.

## CONCLUSIONES

De cara al real decreto proyectado, las piscinas abiertas presentarían, básicamente, problemas en: el almacenamiento de productos químicos; dotación de equipo programable asociado a medidor en continuo del desinfectante; formación del personal de mantenimiento; protocolización del autocontrol y laboratorios con control de calidad.

### C-51

#### APERTURA O REAPERTURA DE PISCINAS DE USO COLECTIVO. EXPERIENCIA EN EL MUNICIPIO DE MARBELLA

Martínez Pérez JM, Martínez Montero D, Becerra Romero F

*Laboratorio Municipal de Marbella*

## INTRODUCCIÓN

Con la llegada del verano, se ponen en marcha un gran número de piscinas que requieren una inspección, dado que son instalaciones que se vuelven a poner en funcionamiento, cuyas condiciones, tanto sanitarias como técnicas, pueden ser distintas. De ahí, lo de "reapertura de piscinas de uso colectivo".

## OBJETIVOS

Reflexionar acerca de la responsabilidad ambiental y sanitaria que supone la gestión de las piscinas, tanto públicas como privadas, y sobre los riesgos existentes debido a la estacionalidad de la actividad, así como del personal que lleva el mantenimiento.

## MATERIAL Y MÉTODOS

- Piscinas y medio ambiente: datos estimativos del volumen de agua requerido en las piscinas de Marbella.
- Hibernación de las piscinas. Un procedimiento sencillo, pero desconocido.
- Seguridad e higiene de las piscinas: accidentes en la manipulación de productos químicos, cuadro clínico en usuarios, etc.
- Inspección sanitaria. No se requiere competencia técnica industrial como en otras licencias de actividades.

## RESULTADOS

En una zona que ha estado con restricciones de agua (Decreto 240/2005, de 2 de noviembre, de regulación de medidas excepcionales ante la situación de sequía en municipios de Málaga), es obvio que se regulen y vigilen las aguas lúdicas. Marbella, afortunadamente, es muy rica en agua, pero tiene que abastecer a otros municipios colindantes, así que el volumen de agua destinado a las piscinas, también se debe de regularizar y optimizar. La hibernación y la salvedad de renovación diaria del 5%, ha sido obligatoria para los titulares de las piscinas en época de sequía en nuestro territorio.

Las normativas que regulan las piscinas de uso colectivo, dan la competencia a la administración sanitaria. Sin embargo, los requisitos exigidos son en su mayoría de contenido técnico industrial.

## CONCLUSIONES

Es necesario que las autoridades locales realicen una concienciación ambiental y sanitaria a través de la formación al personal encargado del mantenimiento de las piscinas y de los titulares de las mismas.

Hacer saber a la administración competente, la necesidad de realizar la inspección de apertura o reapertura, desde dos puntos de vista distintos, sanitario y técnico de instalaciones, condiciones que raramente se encuentra en una misma persona.

### C-52

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO EN LAS PISCINAS DE USO COLECTIVO DE GALICIA

Ouro Morales MC, Sánchez Barral MC, Rodil Marzábal H, Maside Novoa M, Pérez Torres E, Suárez Luque S  
*Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia*

## INTRODUCCIÓN

La metodología de análisis de riesgo se presenta como una solución a la necesidad de evaluación cuantitativa de los riesgos ambientales para mejorar la eficacia en el control, gestión y comunicación de los mismos.

En Galicia, dentro de las actuaciones de la Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación sobre factores ambientales que puedan suponer un riesgo para la salud, se lleva a cabo el Programa de Vigilancia Sanitaria de las Piscinas de Uso Colectivo.

#### **OBJETIVO**

Establecer un sistema de evaluación para determinar el riesgo sanitario de las piscinas de uso colectivo en Galicia.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Teniendo en cuenta la legislación autonómica de referencia, se elabora un protocolo en el que se identifican los riesgos sanitarios de una piscina agrupándolos en cuatro tipos: de calidad del agua, estructurales, de exposición y de histórico de la instalación. A cada riesgo se le asigna una puntuación en función de la importancia sanitaria del mismo y se calcula el índice de riesgo global aplicando una fórmula en la que se pondera el riesgo sanitario de cada grupo. Así se tienen, finalmente, instalaciones con riesgo sanitario bajo, medio y alto.

Este sistema, se testó en 26 piscinas de uso colectivo de Galicia incluidas en el programa de vigilancia sanitaria desde hace varios años de manera que se conoce el estado general de las mismas. En primer lugar se estableció el nivel de riesgo que cabría esperar en cada instalación y, a continuación, se aplicó el sistema de evaluación del riesgo propuesto.

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

De las 26 instalaciones evaluadas, en el 88,5% de los casos se obtuvo el nivel de riesgo que cabría esperar cuando se aplicó el protocolo, lo que indica que el sistema de evaluación del riesgo propuesto es fiable. Éste se aplicará a todas las instalaciones del programa por lo que se tendrá un resultado cuantitativo de riesgo sanitario de las mismas lo que ayudará a mejorar su vigilancia y control.

#### **CONCLUSIÓN**

Se establece un sistema de evaluación fiable que permite cuantificar el riesgo sanitario de las piscinas de uso colectivo.

C-53

#### **IMPLANTACIÓN DE INDICADORES SANITARIOS EVALUACIÓN SANITARIO DE PISCINAS**

Tejeda Pascual MR, Pérez Torres ME, Dubra Suárez MC  
*Xefatura Territorial da Consellería de Sanidade.  
Delegación da Coruña. Xunta de Galicia*

#### **INTRODUCCIÓN**

Los riesgos derivados de las piscinas pueden clasificarse en dos grandes grupos :

- derivados del diseño inadecuado,
- accidentes derivados de la deficiente calidad del agua y del estado higiénico.

La combinación de procedimientos de autocontrol continuado por parte de los responsables de las piscinas, y de la vigilancia periódica por parte de los ór-

ganos administrativos competentes permite aumentar la protección de la salud.

#### **OBJETIVOS**

1. Recoger y analizar la información de las deficiencias graves detectadas en las piscinas de uso colectivo tanto de las piscinas cubiertas como descubiertas.
2. Identificar las deficiencias graves y determinar las más frecuentes con el fin de conocer las posibles dificultades que encuentran los titulares de las piscinas.
3. Elaboración de indicadores sanitarios que permitan dar una medida del estado sanitario de las piscinas de uso colectivo y consecuentemente una evaluación del programa de vigilancia y control de piscinas de uso público

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

En el presente trabajo se selecciona el estudio de las deficiencias graves tipificadas en la legislación gallega de piscinas

Se han estudiado las actas levantadas durante las visitas de inspección, siguiendo las instrucciones del mencionado programa de vigilancia sanitaria vigente en el año 2007; en un total de 70 piscinas pertenecientes a la zona sanitaria de A Coruña, durante el mismo año de vigencia del programa.

Se establecen los siguientes indicadores sanitarios para poder establecer una evaluación sobre el estado general de estas piscinas:

- % de piscinas con deficiencias
- % de deficiencias graves
- % de piscinas corregidas

#### **RESULTADOS-CONCLUSIONES**

La implantación de indicadores sanitarios basados en el estudio de deficiencias graves producidas en las piscinas de uso colectivo, son medidas específicas, explícitas y objetivamente verificables que buscan dar cuenta de los cambios producidos por el Programa de Vigilancia de las Piscinas, en otras palabras, permiten especificar la forma en que se verificará el grado de cumplimiento de objetivos y resultados.

El empleo de estos indicadores no requiere un gran desarrollo matemático o estadístico, y se emplean de manera tanto cualitativa o cuantitativa.

C-54

#### **PELIGROS SANITARIOS ASOCIADOS AL USO RECREATIVO DE PISCINAS PÚBLICAS**

Vinuesa, S<sup>1</sup>, Lafuente C<sup>2</sup>, Redondo S<sup>1</sup>, Mirón LJ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Distrito de Salud de Torrijos. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha*

<sup>2</sup>*Universidad Antonio de Nebrija*

#### **INTRODUCCIÓN**

La utilización de las piscinas aporta beneficios para su salud pero también peligros sanitarios como ahogamientos y lesiones, peligros microbiológicos y químicos. La correcta gestión de los riesgos sanitarios mediante sistemas de prevención y la vigilancia sanitaria permiten garantizar la seguridad de estas instalaciones.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó el análisis de los peligros sanitarios derivados del uso de piscinas mediante la búsqueda bibliográfica de estudios epidemiológicos y bases de datos nacionales e internacionales (CNE-España, BSN-Europa, CDC-USA)

## RESULTADOS

Se elaboró un cuadro de evaluación de peligros que desarrolla los siguientes aspectos:

- Definición de los peligros sanitarios: lesiones y ahogamientos, peligros biológicos (virus, bacterias y parásitos) y químicos.
- Relación del número de brotes y casos de enfermedad publicados por causa relacionada con el uso de piscinas públicas.
- Medidas preventivas y de control sanitario para evitar los peligros descritos.

La seguridad es el punto crítico fundamental ya que es el menos frecuente (ahogamiento y lesiones medulares) pero representa el peligro más grave.

Los brotes de gastroenteritis constituyen el 50% de las enfermedades relacionadas. El agente más frecuente es *Cryptosporidium*. Se constata un aumento significativo de gastroenteritis por norovirus y *E. Coli* enteropatógeno y de las dermatitis foliculares por *Pseudomonas*.

Más del 10% de los casos se relacionaron con *Legionella* y con la exposición a agentes químicos que fueron causa de enfermedades respiratorias.

El control del tiempo de contacto y concentración de desinfectante así como del sistema de depuración fueron las medidas preventivas estudiadas más eficaces.

La exposición a altas concentraciones de productos químicos (2%) fue la causa de cuadros de dermatitis de contacto y asma en niños. Los subproductos cancerígenos derivados de la desinfección también se contemplan junto con alternativas al uso de cloro como desinfectante.

## CONCLUSIONES

Habría que disponer de un registro nacional o europeo de notificación de brotes y casos en el que se realice un análisis sistemático de los relacionados con el uso de aguas recreativas que sirva de base para evaluar los riesgos sanitarios más frecuentes y crear herramientas de gestión sanitaria eficaces, de autocontrol y de vigilancia sanitaria.

### C-56

#### EXIGENCIAS HIGIÉNICO-SANITARIAS DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN FRENTE AL REGLAMENTO DE PISCINAS DE ANDALUCÍA

Zambrana Cayuso MC, Martín Vallejo EM, Gómez Martín C

*Distrito Sanitario Aljarafe*

## FINALIDAD

Establecer los puntos de disparidad en cuanto a los requisitos higiénico sanitarios recogidos en el Código

Técnico de Edificación y el Reglamento Técnico Sanitario de Piscinas, actualmente vigente en Andalucía.

## CARACTERÍSTICAS

Se trata de un estudio comparativo-descriptivo tomando como referencias el Código Técnico de la Edificación, como marco normativo que desarrolla a la Ley de Ordenación de la Edificación, aprobado por R. D. 314/06 de 17 de marzo y el Reglamento Técnico Sanitario de Piscinas de uso colectivo recogido en el Decreto 23/99, de 23 de febrero.

El Código Técnico de Edificación dispone el cumplimiento de requisitos estructurales que, en unos casos no están recogidos en el articulado del reglamento de Andalucía y en otros casos supone mayores exigencias para estas instalaciones recreativas.

## RESULTADOS

Se realiza una comparación de las exigencias higiénico sanitarias de las dos normativas. Las estructuras afectadas que se estudian son:

- La profundidad del vaso de chapoteo y de recreo.
- Las pendientes del vaso de chapoteo.
- Los huecos de los vasos.
- La anchura del andén o playa.
- La distancia entre las escaleras de acceso al vaso.
- Las características de los depósitos y depuradoras
- El vallado de protección del vaso.

En algunos casos difieren las condiciones requeridas por las dos normativas por ejemplo en la profundidad del vaso de chapoteo, la anchura mínima de la playa, o la distancia entre escaleras y en otros casos no se recogen en el reglamento de piscinas condiciones como protección de huecos del vaso, profundidad bajo el agua de escaleras, accesibilidad y protección de depósitos y depuradora.

## CONCLUSIONES

En aras de facilitar el trabajo de los inspectores de sanidad, de mejorar la calidad constructiva de las piscinas de uso colectivo, así como de evitar confrontaciones legales, se plantea como una necesidad acometer la modificación del decreto andaluz, recogiendo aquellos aspectos regulados posteriormente por una legislación que es de aplicación en todo el territorio nacional.

### C-57

#### VIGILANCIA SANITARIA DE LAS PISCINAS DE USO COLECTIVO EN EL MUNICIPIO TURÍSTICO DE MOGÁN

Barredo Blanco B, Rivero Quintana L, Ortega González AT, Martín Rodríguez A, Domínguez González R

*Unidad de Inspección de Servicio de Salud Pública. Área Salud de Gran Canaria*

## INTRODUCCIÓN

Las piscinas pueden suponer un riesgo para la salud pública derivado de condiciones higiénico-sanitarias inadecuadas y una deficiente calidad del agua de los vasos.

La publicación del Decreto 212/2005, de 15 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Sanitario de Piscinas de Uso Colectivo de la Comunidad Autónoma de Canarias responsabiliza de la vigilancia y el control de riesgos a los titulares de las instalaciones. Por ello se establece que deberán elaborar un Programa de Autocontrol que sistematice, en función de sus propias características, las labores de vigilancia en especial de la calidad del agua de los vasos.

#### OBJETIVOS

- Realizar seguimiento y control del sistema de desinfección de las piscinas de uso colectivo, en el municipio turístico de Mogán, incluidas dentro del ámbito del decreto.
- Cuantificación de los incumplimientos detectados en los parámetros físico-químicos de control de la calidad del agua.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

1. Decreto 212/2005 por el que se aprueba el Reglamento Sanitario de las Piscinas de Uso Colectivo.
2. Protocolos específicos de inspección de piscinas de uso colectivo y actas de inspección sanitarias.
3. Determinación *in situ* mediante fotómetro Palintest Pooltest 3 de cloro libre/total, ácido isocianúrico y pH.

#### RESULTADO

Se ha realizado durante el periodo 2007-2008 un total de 156 inspecciones en alojamientos turísticos y urbanizaciones residenciales, encontrándose los siguientes sistemas de desinfección:

- El 36% ácido tricloroisocianúrico
- El 42% hipoclorito sódico.
- El 15% cloración salina.
- El 7% otros sistemas.

En cuanto a los criterios de calidad del agua de las piscinas, se observan los siguientes incumplimientos:

- El 12% presentan incumplimientos valor paramétrico de pH.
- El 32% incumplimiento valor paramétrico cloro libre residual.
- En el 98% de las piscinas no se realiza un control y seguimiento del ácido isocianúrico. Tras las inspecciones extraordinarias el grado de cumplimiento se incrementó en un 85 %.

#### CONCLUSIONES

De las tareas de vigilancia se desprende:

1. La necesidad de elaborar un programa de vigilancia sanitaria de piscinas acorde con lo establecido en el decreto autonómico.
2. Actualizar el Libro de Registro del Control Sanitario.
3. Necesidad de reglar la formación del personal responsable de las tareas de control de la calidad del agua y del mantenimiento de estas instalaciones de riesgo sanitario.

#### C-58

#### TRIHALOMETANOS EN EL AGUA DE LAS PISCINAS DE USO PÚBLICO DE BARCELONA

Calzada N<sup>1</sup>, Beneyto V<sup>1</sup>, Borràs M<sup>1</sup>, Pineda L<sup>2</sup>, Vendrell M<sup>2</sup>, Centrich F<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dirección de Servicios de Vigilancia Ambiental

<sup>2</sup>Laboratorio de la Agencia de Salud Pública de Barcelona

#### INTRODUCCIÓN

Dado que la exposición a largo plazo a los trihalometanos (THM) se ha asociado a efectos adversos para la salud como cáncer de vejiga, problemas reproductivos y anomalías congénitas, se decide llevar a cabo un estudio para determinar los niveles en el agua de las piscinas cubiertas de Barcelona.

#### OBJETIVOS

Determinar los niveles de THM en el agua de las piscinas cubiertas de Barcelona desinfectadas con cloro o bromo y los factores que influyen en su concentración.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio transversal de una muestra de 30 instalaciones (72 vasos) que representa el 32% de las instalaciones y el 29% de vasos del censo de piscinas públicas de Barcelona. Se midió cloro libre y combinado, bromo libre, pH, humedad, temperatura del aire y agua. Se recogió información sobre el número de usuarios, superficie y volumen de los vasos y volumen de la sala. Se determinaron las concentraciones de THM (medidos en ug/l), oxidabilidad al permanganato y turbidez en el agua.

#### RESULTADOS

Se encontraron resultados estadísticamente significativos tanto en la comparación de niveles de trihalometanos totales (TTHM) como en las correlaciones. La concentración de TTHM fue superior en el agua de los vasos que utilizan bromo como desinfectante (n=27; mediana 67,5; rango 32,5-178) que en los que utilizan cloro (n=45; mediana 45; rango 10-136). En los vasos, la concentración de TTHM fue inferior a la del agua de red (mediana 76; rango 25,5-176,5). En los vasos que utilizan cloro como desinfectante, se encontraron correlaciones positivas entre los TTHM y el cloro libre, combinado y la oxidabilidad y negativa con la humedad. En los vasos bromados, no se encontró ninguna correlación.

#### CONCLUSIONES

Los factores que influyen en los TTHM son diferentes según se utilice cloro o bromo como desinfectante. En los vasos clorados, a diferencia de otros estudios, no se encontró correlación con los usuarios, la temperatura o el pH. En las bromadas no hay correlación con ninguna variable estudiada.

Los niveles de los TTHM se encuentran dentro de los rangos descritos en otros estudios pero se observa que las concentraciones son superiores si se utiliza bromo como desinfectante.

**C-59**

**UTILIZACIÓN DE UNA ENCUESTA DE  
VIGILANCIA INICIAL EN LAS PISCINAS DE  
USO COLECTIVO DEL ÁREA SANITARIA DE  
ALBACETE**

Palacios Pérez V<sup>1</sup>, Peral Ruiz A<sup>1</sup>, Arias Valero C<sup>1</sup>,  
Alonso Tébar P<sup>1</sup>, Pastor Escribano M<sup>1</sup>, Córcoles  
Fuentes RM<sup>2</sup>

*Delegación Provincial de Salud y Bienestar Social de  
Albacete*

<sup>1</sup>*Servicio de Salud de Castilla-La Mancha de Albacete*

<sup>2</sup>*Servicio de Salud de Castilla-La Mancha de Albacete*

**INTRODUCCIÓN**

Debido al gran número de piscinas de uso colectivo y dada la importancia que para la salud humana puede suponer, se hace necesario aplicar criterios, vigilar el estado de las piscinas y garantizar la aplicación de medidas correctoras y preventivas para la protección de la salud de los bañistas.

**OBJETIVOS**

Realizar el control y la vigilancia en la reapertura de las piscinas incluidas en el ámbito de aplicación del Decreto 288/2007, de 16 de octubre.

Cuantificación de las deficiencias detectadas según los distintos bloques a inspeccionar.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

En la temporada 2008 hay 171 piscinas censadas en el área sanitaria de Albacete, de ellas permanecen cerradas 15 toda la temporada, por lo tanto, se abren al público 156 piscinas que serán objeto de vigilancia.

Para la inspección y emisión del informe de reapertura se utiliza una encuesta de vigilancia inicial, elaborada por un grupo de expertos de la Consejería de Salud y Bienestar Social. La citada encuesta consta de 124 ítems, agrupados en 12 bloques de inspección.

**RESULTADOS**

Se inspeccionan el 100% de las piscinas que abrirán al público.

Se utiliza una encuesta de vigilancia inicial para cada piscina, dictaminándose, según el número de deficiencias detectadas como:

- Apta: 30
- Apta con no conformidad: 126
- No apta: 0

Se agrupan las deficiencias en cada uno de los 12 bloques de los que consta la encuesta, obteniéndose así el número y porcentaje de deficiencias detectadas en las piscinas del área de salud:

- Requisitos generales: 113 (12,87%)
- Características de los vasos: 105 (11,96%)
- Andén: 8 (0,91%)
- Aseos y vestuarios: 268 (30,52%)
- Duchas exteriores: 6 (0,68%)
- Local de primeros auxilios: 47 (5,35%)
- Resto de equipamientos: 0 (0,00%)
- Restauración: 2 (0,23%)
- Agua de los vasos: 70 (7,97%)
- Productos químicos: 5 (0,57%)

- Seguridad: 73 (8,31%)
- Reglamentos Internos/autocontrol: 181 (20,62%)

**CONCLUSIONES**

Existen dos bloques donde se acumulan el 51% de las deficiencias detectadas, en el de aseos y vestuarios por la falta de registro y procedimiento normalizado de limpieza, y en el de reglamentos internos/autocontrol, por no disponer de programa de autocontrol.

La mayor parte de las deficiencias son fácilmente subsanables.

No existe ninguna piscina No apta que impida su reapertura.

**C-60**

**INFORMACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DE  
LAS PISCINAS**

Romero López MV; Sánchez Ariza MJ, Ruiz Portero M,  
Corrales Morales D  
*Distrito Almería*

**FINALIDAD**

En base al estudio realizado en el distrito Almería sobre los conocimientos del personal de mantenimiento del agua de las piscinas, donde se constataba la necesidad de información de este personal, se pretende dar a conocer los principales conceptos básicos para el mantenimiento y control del agua de las piscinas.

**CARACTERÍSTICAS**

Se elabora un cartel adhesivo y plastificado donde se informa de los controles que se deben realizar a diario y sus valores legalmente establecidos en el Decreto 23/99 de Andalucía, de las medidas correctoras y de los productos químicos.

**RESULTADO****1. Controles diarios:**

Cloro residual libre, : 0,4-1,5 mg/l.

Garantiza seguridad microbiológica del agua de piscinas.

Es necesario un aporte continuo mediante la bomba dosificadora para lo cual es necesario que la depuradora este constantemente en funcionamiento.

Cloro combinado: <0,6 mg/l sobre el CRL. Provoca irritación de ojos y del mal olor a cloro.

pH: 6,8-8,0. Provoca irritación de ojos y mucosas, así como corrosiones en tuberías y precipitaciones de sustancias.

Otros: transparencia, agua renovada, depurada, ausencia de espumas, olor, color.

**2. Medidas correctoras:**

Si aumenta la conductividad, oxidabilidad al permanganato, nitratos y espumas: renovar agua. Si aumentan parámetros microbiológicos: aumentar CRL (1.5), disminuir pH (6.8) y vigilar la transparencia

Si aumenta *Salmonella* sp., *Pseudomonas aeruginosa* y *Stafilococcus aureus*: cloración de choque, siempre en ausencia de bañistas, tomando una muestra posterior para confirmar la desaparición.

**3. Productos químicos**

Utilice siempre productos homologados sanitariamente.

Solicite la Ficha de Datos de Seguridad (FDS) a su proveedor y léala. Siga las recomendaciones de la etiqueta y de FDS.

### CONCLUSIONES

Con el cartel adhesivo se consigue que la información suministrada sea fácilmente visible y permanezca en su zona de trabajo, de manera que pueda ser consultado de forma rápida y en cualquier momento. Con lo que se conseguirá una calidad adecuada del agua para el baño.

### C-61

#### FORMACIÓN DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO DE AGUAS DE PISCINA

Corrales Morales D, Sánchez Ariza MJ, Ruiz Portero M, Romero López MV  
*Distrito Almería*

### INTRODUCCIÓN

En Andalucía, el Decreto 23/99, de 23 de febrero, aprueba el Reglamento Sanitario de las Piscinas de Uso Colectivo, en dicho reglamento no se exige ningún tipo de formación para el personal de mantenimiento del agua de la piscina, dado que manipulan productos químicos y son los encargados del control del agua nos planteamos conocer su formación.

### OBJETIVO

Conocer el nivel de conocimiento del personal que lleva a cabo tareas de mantenimiento del agua de piscinas en el distrito Almería.

### MÉTODOS

Se ha elaborado un cuestionario de diez preguntas tipo test, cuatro preguntas relacionadas con las medidas correctoras que se deben adoptar en caso de incumplimiento de los parámetros conductividad, *Pseudomonas aeruginosa*, coliformes fecales y nitratos, tres preguntas relacionadas con los valores correctos de los parámetros que deben controlar diariamente y tres preguntas relacionadas con los productos químicos utilizados para el tratamiento del agua. Se ha pedido al personal de mantenimiento de las piscinas visitadas durante el mes de junio 2009 que haga el cuestionario, de forma anónima. En total tenemos 35 cuestionarios cumplimentados y se ha procedido a analizar los datos.

### RESULTADOS

Porcentaje de personas que conocen el valor legal de los parámetros de control diarios

CRL 70%

CRC 30 %

PH 60%

Porcentaje de personas que conocen las medidas correctoras ante incidencias en los parámetros quince-nales y mensuales.

Conductividad 85%.

*Pseudomonas aeruginosa* 40% Coliformes fecales 40% Nitratos.

Porcentaje de personas que conocen los requisitos exigidos a los productos químicos.

Requisitos necesarios 100% Tienen FDS 30%.

Leen FDS 25%.

Total de cuestionarios con siete o más respuestas correctas: 20%.

Total de cuestionarios con cinco o más respuestas correctas: 65%.

### CONCLUSIONES

El personal de mantenimiento del agua de piscinas carece de formación adecuada para el desarrollo de su actividad, el 35% del personal no ha superado el cuestionario de evaluación de conocimientos. Se obtienen un mayor número de respuestas incorrectas en las referidas a los valores del cloro combinado y a las medidas correctoras a adoptar ante incidencias en los parámetros analizados quincenal, concretamente en parámetros microbiológicos. Por lo que sería aconsejable que realizaran cursos de formación.

### C-62

#### BALNEARIOS DE ARAGÓN: USOS Y TRATAMIENTOS DEL AGUA

Alonso Urreta I, Bosque Peralta I, Domper Salas MJ, Olalla Ginovés MC

*Dirección General de Salud Pública. Gobierno de Aragón*

### FINALIDAD

Conocer la situación actual de los balnearios de agua mineromedicinal de la comunidad autónoma de Aragón, identificando los riesgos sanitarios asociados a los diferentes usos del agua y al tipo de tratamiento al que se somete la misma, con la finalidad última de establecer unos requisitos higiénico-sanitarios mínimos que deban cumplir.

### CARACTERÍSTICAS

Entre el 7 de julio y el de 6 de noviembre del 2008 se visitaron los nueve balnearios que se encontraban en funcionamiento, investigando:

1. Tratamientos de balneoterapia (hidropínico, tópico, terapia respiratoria) y otros usos del agua mineromedicinal.
2. Esquema hidráulico.
3. Tratamiento físico y/o químico del agua.
4. Controles de la calidad del agua.
5. Tratamientos para la prevención y control de legionelosis.

Con todos los datos obtenidos se identificaron los riesgos sanitarios asociados a cada servicio ofertado.

### RESULTADOS

Sólo un balneario trata el agua para cura hidropínica y tres realizan analíticas.

Cuatro establecimientos tratan el agua destinada a tratamiento tópico, aunque uno de ellos sólo trata la empleada en baño colectivo. Dos hacen controles analíticos y cuatro realizan tratamiento para la prevención y control de legionelosis.

Cinco establecimientos, de los ocho que ofertan terapia respiratoria, desinfectan el agua que utilizan y sólo dos realizan tratamiento preventivo de legionelosis.

Seis establecimientos usan el agua mineromedicinal también para actividades lúdicas o de relajación. El agua empleada para este uso se recircula y somete a un tratamiento de filtración y desinfección en todos los establecimientos. Todos realizan tratamiento para la prevención y control de legionelosis.

### CONCLUSIONES

La mayoría oferta dos líneas diferenciadas de uso del agua (lúdica y terapéutica), acompañadas de tratamientos de estética y belleza, dirigidos fundamentalmente hacia el bienestar y relajación.

El agua usada con fines lúdicos o de relajación se recircula, filtra y desinfecta. Cuando resulta desagradable organolépticamente se somete a tratamientos específicos.

En general, sólo efectúan controles analíticos del agua de la cura hidropínica cuando hay una embotelladora.

Normalmente, el agua para baño individual no se trata; en cambio sí se trata cuando es para baño colectivo.

El mayor riesgo de legionelosis se asocia a la terapia respiratoria.

### C-63

#### BAÑERAS Y PISCINAS DE HIDROMASAJE DE USO INDIVIDUAL Y COLECTIVO

Rodríguez Domínguez P, Pastor de Gracia A, Torrent Bravo M, Ribarrocha Ribarrocha A  
*Asociación Española de Balnearios Urbanos y Spas*

### INTRODUCCIÓN

La Asociación Española de Balnearios Urbanos y Spas (AEBUS), nace para fomentar el termalismo urbano, entendiendo el agua como un medio terapéutico de bienestar personal.

PCA (Proyectos y Consultoría Ambiental de Instalaciones), miembro de la asociación, así como coordinadores de la Comisión de Agua, pretende realizar el estudio en centros hidrotermales.

Se presentan los criterios constructivos y calidad definidos por AEBUS.

Basándonos en la normativa vigente, especialmente en el Decreto 72/2008, de 24 de julio, modificado por el Decreto 56/2009, de 2 de julio, del Reglamento Sanitario de Piscinas de Uso Colectivo de la Comunidad Autónoma de Cantabria, se realiza auditoría de un centro.

### OBJETIVOS

Con la referencia de instalaciones de un centro hidrotermal, se definen:

1. Particularidades del entorno hidrotermal.
2. Criterios constructivos y de calidad de AEBUS.
3. Auditoría de evaluación.
4. Programa autocontrol

### MATERIAL Y MÉTODOS

Basándonos en la normativa vigente citada, que incluye específicamente vasos termales y de relajación, se ha utilizado el material y método:

- Cuestionarios de evaluación técnica.
- Auditoría técnica de Aquacenter Alday

Presentación de datos referentes al objetivo propuesto, en las conclusiones.

### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Presentación de los criterios de calidad y constructivos de AEBUS, para unificar criterios con la normativa vigente Nacional (especialmente Cantabria), así como definir el circuito termal preciso para que suponga un beneficio para la salud.

En función del estudio realizado en Aquacenter Alday, de AEBUS, evaluar y exponer el grado de cumplimiento y dificultad de aplicación de la normativa.

Evaluación y resultados de la implantación y desarrollo del plan de autocontrol

Presentar el modelo de revisión, basado en el cuestionario realizado en el centro, para exponerlo a Sanidad Ambiental de las otras CC. AA. e implantarlo en otros centros asociados.

### C-64

#### VALIDACIÓN TÉCNICA DE UNA NUEVA TECNOLOGÍA DE REGENERACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN PEQUEÑOS NÚCLEOS Y COLECTIVIDADES SINGULARES

Simal Campos P<sup>1</sup>, Otero López M<sup>2</sup>, González Granja M<sup>3</sup>, Alfonsín Soliño G<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>*Soluciones Medioambientales y Aguas, S. A.*

<sup>4</sup>*Facet Ibérica, S. A.*

### FINALIDAD

La carencia de sistemas de depuración adecuados de aguas residuales domésticas ha contribuido tradicionalmente a destruir o desperdiciar los recursos hídricos. Es realmente ineficiente e insostenible medioambientalmente utilizar el agua potable en el mantenimiento de espacios verdes y limpieza de calles, por lo que es ya una exigencia ineludible el regenerar las aguas residuales para que sean reutilizadas.

### CARACTERÍSTICAS

Las unidades de regeneración/reutilización FACET-STP, que constituyen la solución aportada por la empresa SMA, se basan en un proceso biológico por aireación prolongada mediante fangos activos y recirculación de los mismos, seguido de un proceso de desinfección por ozonización. Estos sistemas permiten la construcción de pequeñas unidades prefabricadas de fácil instalación que, correctamente diseñadas y mantenidas, no ofrecen problemas de olores ni ruidos, además de no generar fangos excedentes del sistema. Se concibieron modelos estándares, autómatas y autónomos, de forma que la explotación y mantenimiento requiriesen la mínima aportación de mano de obra y que cumplieran con los requerimientos legales más

exigentes, resolviendo de forma eficiente la depuración y regeneración de las aguas residuales de las pequeñas comunidades o edificaciones singulares.

### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Las pruebas realizadas durante un año en la depuradora STP-25, ubicada en las instalaciones de la Planta Experimental de Carrión de los Céspedes (PECC), en Sevilla, y gestionada por la Fundación Centro de Nuevas Tecnologías de las Aguas (CENTA), a quien los autores de este resumen agradecen su colaboración, han permitido constatar el alto grado de regeneración de las aguas residuales tratadas, sin necesidad de extracción periódica de fango durante todo ese tiempo.

En un nuevo desafío como solución de depuración, se ha concebido un nuevo modelo de depuradora de reducido tamaño, con el fin de ser transportado a cualquier lugar del mundo. El nuevo sistema, denominado SMS-16, acerca todavía más la solución al problema debido a su sencillez para las operaciones de transporte, y ha sido diseñado para cumplir los requerimientos de calidad más exigentes, recogidos en el Real Decreto 1620/2007, de reutilización de las aguas depuradas. La eficiencia de este nuevo modelo está siendo validada en la planta experimental de Carrión de los Céspedes.

#### C-65

### ELIMINACIÓN DE FUNGICIDAS Y PLAGUICIDAS DISUELTOS EN AGUAS RESIDUALES, MEDIANTE OXIDACIÓN QUÍMICA

Abia Aguilá L

*Novotec Consultores, S. A.*

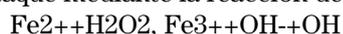
#### FINALIDAD

Se presenta un método para la descontaminación de las aguas contaminadas por fungicidas/plaguicidas disueltos en aguas residuales, aplicado a un caso real.

#### CARACTERÍSTICAS

Se ha diseñado un tratamiento para la eliminación de fungicidas derivados de ácido carbámico ( $\text{NH}_2\text{-COOH}$ ), y más concretamente las sales de cinc y manganeso de los dimetiltio carbamatos

$\text{Zn(SCSA(CH}_3)_2)_2$ , compuestos del tipo "ziram". El método de tratamiento consta de dos etapas: 1ª Etapa: ataque mediante la reacción de Fenton:



Reacción del plaguicida frente a peróxido de hidrógeno diluido, en medio ácido y catalizada por iones ferroso.

2ª Etapa: tratamiento mediante coagulación-floculación de los derivados de la reacción anterior, y afino mediante carbón activo granular, hasta conseguir el rendimiento total de diseño. Resultados:

Reacción de oxidación química en fase acuosa:

Datos de partida: DQO inicial 1.549 ppm y DBO5:0 (aguas no biodegradables).

Parámetro ( $\text{Fe}^{2+}$ ), condición 89 ppm (300 ppm como Dihidrosulfato Ferroso)

Parámetro ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), condición 0.62% v.v.

Parámetro pH, condición 4

Parámetro  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , condición aprox. 1,5% v.v.

Parámetro tiempo de reacc., condición 3 horas

Parámetro temperatura, condición 25 °C

Parámetro finalización reacción por, condición adición de hidróxido cálcico hasta  $\text{pH} > 8$  Parámetro hidróxido cálcico, condición aprox. 0,64% v.v.

Datos tras tratamiento 1ª y 2ª Etapa: DQO final 38,4 ppm, Zn final: 0,00 ppm, Mn final 0,00 ppm.

#### CONCLUSIONES:

1. Se ha diseñado un sistema de tratamiento que incluye una primera etapa de oxidación con peróxido de hidrógeno en medio acuoso catalizada por iones ferroso y posterior coagulación y separación por decantación hasta obtener un clarificado tratado. El rendimiento es superior al 70% en DQO. Se trata de un proceso Fenton.
2. El control de la DQO resultante de la oxidación puede llevarse a cabo en una segunda etapa mediante adsorción a través de carbón activo granular, hasta conseguir un vertido compatible con las tablas más exigentes del R.D.PH
3. Se consigue un rendimiento global (1ª ETAPA+2ª ETAPA), superior al 95% en DQO y total eliminación del Zn y Mg presente en el medio acuoso.

#### C-66

### COMPARATIVA DE TRATAMIENTOS DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES: BAJO COSTE (LAGUNAJE) Y CONVENCIONAL MÁS LAGUNA FACULTATIVA. EDAR CABEZO BEAZA, CARTAGENA

Hernández Bas MJ, Vergara Juárez N, Romero Nicolás A, Ros Aznar F

*Laboratorio Municipal de Cartagena*

#### INTRODUCCIÓN

La Región de Murcia es pionera en depuración y reutilización de agua. Por esto se hacen necesarios procesos de depuración optimizados para asegurar una adecuada gestión de este recurso.

#### OBJETIVOS

Este trabajo presenta resultados de la comparación entre dos tratamientos de depuración, uno de lagunaje y otro convencional, utilizados ambos en la depuración de aguas reutilizadas para riego agrícola.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Las aguas residuales y depuradas son analizadas en el Laboratorio Municipal de Cartagena desde 1994, en estas se determina pH, conductividad, DBO5, DQO, sólidos en suspensión, cloruros, sulfatos, bacterias coliformes totales-fecales. Para este estudio se utilizaron datos del periodo 1994-2008.

#### RESULTADOS

En 2002 se sustituye el tratamiento mediante lagunaje por un tratamiento convencional de aguas residuales de la EDAR de Cartagena, entre las razones de esta modificación está la generación de malos olores

debido a la elevada concentración de SO<sub>4</sub>-2 (350-550 mg/l) en el influente de la depuradora, resultante del alto nivel de este anión en la red de abastecimiento de la ciudad.

Se contrastaron los rendimientos de ambos tratamientos, observándose una reducción para los valores de sólidos en suspensión en el caso del sistema convencional, de más del 35% en relación con el lagunaje. Para los niveles de DQO la diferencia entre ambos procesos llegó a ser entre el 45 y el 55%. Del mismo modo para la DBO<sub>5</sub> se detectó una mejora de aproximadamente el 30% en el rendimiento del tratamiento convencional.

En el caso del resto de parámetros no se advierten diferencias importantes entre ambos, siendo reseñable la reducción de la concentración de bacterias por la cloración y/o permanencia del agua depurada en lagunas facultativas incorporadas al final del sistema convencional, y la disminución en la concentración de SO<sub>4</sub>-2 como consecuencia del cambio en el origen del agua de abastecimiento (desalación).

#### **CONCLUSIÓN**

El tratamiento convencional implantado en la EDAR de Cartagena arroja rendimientos superiores para los parámetros físico-químicos, a la depuración con lagunaje que existía en la planta. Se constata una reducción de la concentración de bacterias por la introducción de lagunas facultativas como embalse de regulación al final del sistema convencional.

#### **C-67**

##### **CONTROL DE ROEDORES EN ZONAS ENDÉMICAS DE LA PERIFERIA URBANA**

Villalón Arias MV, Cánocas Sánchez G, García-Mauriño Ruiz-Berdejo M, Muñoz López MB, Gallego Domínguez MC, Correa García A  
*Distrito Sanitario Costa del Sol, Raycu Control de Plagas, Distrito Sanitario Costa del Sol, Ayuntamiento de Benalmádena, Distrito Sanitario Costa del Sol, Distrito Sanitario Costa del Sol*

#### **INTRODUCCIÓN**

La expansión demográfica obliga a urbanizar la periferia de centros urbanos encontrándonos en ocasiones un entorno acaparado por roedores.

#### **OBJETIVO**

Analizar la evolución de la presencia de roedores en tres instalaciones ubicadas en zonas endémicas de la periferia urbana.

#### **MATERIAL Y MÉTODO**

Se realiza un estudio de seguimiento retrospectivo en tres instalaciones con un programa de control implantado. Las instalaciones son una EDAR, un centro comercial/ocio (CC) y una industria de subproductos cárnicos (ISC)

Se analizan 144 tratamientos con rodenticidas, 42 en EDAR, 22 en CC y 80 en ISC.

Se instalan porta-cebos con rodenticidas a base de bromadiolona y brodifacoum al 0,005%, que se revisan

periódicamente. La DL50 de la bromadiolona para una rata de 250g de peso es 5,6g y para un ratón de 25g es 0,875; para el brodifacoum es de 1,3g y 0,2g respectivamente.

El biocida a disposición de los roedores por revisión es de 8 kg en EDAR, 1,3 kg en CC y 1,2 kg en ISC (90g/estación para ratas y 43g/estación para ratones).

En cada revisión se registran los cebos consumidos y la especie responsable cuantificando los individuos exterminados.

Los grados de infestación se definen, según nº de animales muertos, en leve (1 a 10), moderada (11 a 30) y grave (más de 30).

#### **RESULTADOS**

La EDAR presenta inicialmente infestación grave de ratas y moderada de ratones, pasando a moderada en ratas y a leve en ratones a partir de los 70 y 12 meses de control.

En la ISC alternan infestaciones leves y moderadas de ratas durante nueve años, con niveles leves ocasionales de ratones.

El CC mantiene graves de infestación de ratones los primeros 16 meses, disminuyen hasta desaparecer durante 8 meses, para posteriormente aparecer infestaciones moderadas.

#### **CONCLUSIONES**

Los primeros tratamientos consiguen exterminar la población residente de las instalaciones aunque continuas invasiones mantienen elevados grados de infestación.

Cuando la población de ratas disminuye, los ratones son la plaga principal.

Tratamientos puntuales no tendrían resultados en instalaciones de zonas endémicas.

Sólo con un programa de control se puede mantener la actividad en estas instalaciones con cierta normalidad.

#### **C-68**

##### **LA MOSCA NEGRA EN EL BAJO EBRO**

Fuertes Martínez L, Salvadó Pascual V, Arasa Favà MA  
*Servei Regional de l'Agència de Protecció de la Salut a les Terres de l'Ebre*

#### **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años se ha detectado un aumento de las molestias ocasionadas por *Simulium erythrocephalum*, mosca negra, en la región sanitaria de Terres de l'Ebre, zona sur de la provincia de Tarragona; hecho que ha llevado a plantear una estrategia de actuación con el objetivo de minimizar su presencia y reducir así las molestias para la población.

#### **OBJETIVOS**

Analizar las causas que han provocado la presencia de simúlidos en la zona. Conocer la situación actual de la especie y la evolución de la densidad larvaria durante el periodo 2006-2008. Calcular y analizar la incidencia de consultas por mordedura de *Simulium erythrocephalum* en las áreas básicas de salud (ABS) de la región sanitaria durante el mismo periodo.

## MÉTODOS

La evolución de la densidad larvaria se ha estudiado a partir de los datos facilitados por el Consorci de Serveis Agroambientals del Baix Ebre i del Montsià que realiza el recuento de la densidad larvaria (número de larvas por kilogramo de macrófito) el día anterior a la aplicación del tratamiento. Para calcular la incidencia de consultas por mordedura se ha utilizado el registro de consultas de cada ABS referenciado a la población asignada. Se cotejaron los resultados del análisis de la densidad larvaria y los de la incidencia.

## RESULTADOS

Entre los años 2006 y 2008 las zonas con mayor densidad larvaria han sido Miravet-Ginestar y Tortosa-Amposta mientras que las ABS con una incidencia más elevada de consultas correspondían a Flix y Móra la Nova-Móra d'Ebre. Durante el periodo de estudio se ha detectado un aumento de la densidad larvaria y de la incidencia de consultas. Cabe destacar que el aumento de la densidad larvaria no coincide con una disminución de la efectividad del tratamiento. Las larvas de *Simulium erythrocephalum* en el río Ebro se depositan encima de macrófitos pero también pueden colonizar otros hábitats como canales y acequias.

## CONCLUSIONES

La plaga de mosca negra es un problema emergente en la zona y responde a una mejora de la calidad del agua del río Ebro que ha favorecido la presencia de macrófitos. Por ello, su erradicación del territorio parece muy difícil.

### C-69

#### LA IMPLANTACIÓN DEL CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS EN CATALUÑA Y EL USO RACIONAL DE PLAGUICIDAS

Prados S, García S, Corbella I, Bigas E

*Agència de Protecció de la Salut de la Generalitat de Catalunya*

## INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas químicos, debido a sus propiedades intrínsecas biocidas, pueden representar un riesgo para la salud si no se utilizan de forma adecuada. Tanto la OMS como la Directiva de Biocidas, incorporan los principios del control integrado para fomentar la utilización de métodos alternativos más seguros para las personas y el medio ambiente y conseguir un uso racional de los plaguicidas. El Departamento de Salud de la Generalitat de Catalunya ha incluido también en sus objetivos de salud estos aspectos. Así mismo, la adopción de las medidas de seguridad en los tratamientos con plaguicidas es imprescindible para reducir los riesgos de estas actividades.

## OBJETIVOS

Evaluar la tendencia y situación actual de la implantación del control integrado de plagas en Catalunya y de la utilización de los plaguicidas, con la adopción de las correspondientes medidas de precaución y de seguridad.

## MÉTODOS

Análisis transversal de los datos obtenidos de las inspecciones realizadas por los técnicos de Salud Pública de la Generalitat de Catalunya, del 2004 al 2008, a las empresas inscritas en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Plaguicidas de Catalunya, del ámbito ambiental y en la industria alimentaria, y en otros establecimientos donde se realizan planes o actuaciones de control de plagas por cuenta propia o mediante empresa ajena.

## RESULTADOS

Durante los cuatro años estudiados se mantiene un porcentaje superior de la utilización de métodos pasivos, seguidos de los químicos, físicos, mecánicos y productos biorracionales. Se observa que, dentro del uso de métodos químicos, se utilizan con mayor frecuencia las técnicas de aplicación dirigidas en comparación con las más dispersivas. En la mayoría de los tratamientos plaguicidas revisados se realiza correctamente la comunicación previa a los usuarios de las medidas de seguridad a adoptar.

## CONCLUSIONES

En Catalunya hay una tendencia positiva en la adaptación al control integrado de plagas, detectándose la incorporación de los métodos pasivos, mecánicos, físicos y biorracionales en los planes de control de plagas. En la mayoría de los casos estudiados, las acciones que deben garantizar la adopción de las medidas de seguridad en los tratamientos con plaguicidas, están incluidas en la planificación de dichos tratamientos.

### C-70

#### USOS INDEBIDOS DE BIOCIDAS EN ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS

Sánchez de Medina Martínez P, Fonseca Lavado A,

Alcón Álvarez B

*Distrito Sanitario Sevilla Norte*

## FINALIDAD

La vigilancia y control de productos químicos peligrosos y biocidas para la protección de la salud y el medio ambiente es de gran importancia en salud pública. Dada la percepción de un uso abusivo y no adecuado de éstos por parte de los usuarios, se plantea el analizar el control de insectos voladores en establecimientos públicos, para conocer la utilización de biocidas y metodología que presenta su empleo.

## CARACTERÍSTICAS

Inspecciones realizadas a establecimientos públicos de nuestro ámbito. Investigación del uso de biocidas, forma de aplicación y adecuación de éstos a lo dispuesto en la normativa vigente sobre productos químicos peligrosos y biocidas. Se estudió los etiquetados y FDS, resoluciones de inscripción en el Registro de Biocidas del MISACO, y publicitación de todos los insecticidas en Internet.

## RESULTADOS

En el 38% de los establecimientos se detectó que para el control de insectos voladores se empleaban in-

secticidas de uso doméstico con dosificadores automáticos en continuo. Este uso está expresamente prohibido en todas las resoluciones de inscripción, junto con el de utilizarlo en presencia de personas, animales y alimentos.

De los productos estudiados, el 43% no indicaban en el etiquetado la prohibición del uso en continuo, utilizándose en el 75% en establecimientos de restauración. Dos de ellos, que por sus deficiencias constituían un riesgo para la salud, fueron introducidos en la Red Autonómica de Inspección,

Vigilancia y Control de Productos Químicos. Todos compartían el mismo formato de envase y se adaptaban a diversos modelos de dosificadores para ambientadores. El 64% publicitaban estos usos indebidos en Internet.

### CONCLUSIONES

- El uso de insecticida en dosificación continua es una actitud muy frecuente en hostelería a pesar de no estar permitida .
- Con frecuencia los envases están mal etiquetados y no indican la prohibición en uso continuo.
- El formato de los envases de insecticida permite su aplicación en los dosificadores automáticos. Líneas de mejora:
- Los envases de insecticidas no deberían ser compatibles con los dosificadores de ambientadores .
- Una intervención más rigurosa en los mecanismos de inspección permitiría un uso más adecuado de estos productos que no son inocuos para las personas ni el medio ambiente.

### C-71

#### ESTUDIO Y SITUACIÓN LEGAL DE LA PRIMERA SUSTANCIA ACTIVA INCORPORADA EN EL ANEXO I DEL R. D. 1054/2002 DE BIOCIDAS

García Martín S, Rivas Rubio AM  
*Servicio de Salud Pública Área IX, Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid*

### INTRODUCCIÓN

Según el R. D. 1054/2002 (Directiva 98/8/CE) de Biocidas, sólo se puede autorizar la comercialización de biocidas que contengan sustancias activas (SA) recogidas en los anexos I, IA o IB y así poder inscribirse en el Registro Oficial de Biocidas (ROB) del Ministerio de Sanidad.

### OBJETIVOS

El estudio de la primera SA incorporada: el fluoruro de sulfurilo, la revisión de las autorizaciones existentes en el ROB y los riesgos derivados de su uso.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Revisión de bases de datos legislativas del tipo *Aranzadi*, *Iberlex*, así como la consulta de páginas de Internet especializadas y del informe emitido por CIRCA sobre esta sustancia.

### RESULTADOS

La Orden PRE/507/2008 (Directiva 2006/140/CE) ha sido la primera orden que ha incluido una SA: fluoruro

de sulfurilo en el anexo I del R. D. 1054/2002. Es un gas usado como protector de la madera (TP8) frente a termitas y otras plagas. Se solicitó su autorización de comercialización o de reconocimiento mutuo hasta el 1 de enero de 2009. España debe velar porque sólo sea vendida y utilizada por profesionales formados para ello, que existan medidas de reducción del riesgo para operarios y personas presentes y controlar las concentraciones en el aire troposférico remoto. Como esta sustancia es más pesada que el aire, puede causar hipoxia, irritación de los ojos, nariz y garganta, debilidad, náuseas, vómitos, disnea, tos, agitación, espasmo nervioso muscular, convulsiones. Recientemente científicos han descubierto que el fluoruro de sulfurilo dura mucho más tiempo en la atmósfera de lo que se pensaba y es mucho más potente como gas de efecto invernadero que el CO<sub>2</sub>. En el ROB a fecha 25-06-2009 existen inscritos cuatro productos conteniendo esta SA, clasificados como tóxicos y peligrosos para el medio ambiente y con usos ambientales y en la industria alimentaria. Las autorizaciones fueron concedidas en el año 2006 y 2007.

### CONCLUSIONES

Aunque tanto en la orden como en la directiva han quedado perfectamente legisladas sus condiciones de inclusión, sería importante continuar evaluando el impacto de los productos químicos que usamos y liberamos a la atmósfera. Deberán adaptarse las autorizaciones y registros a las nuevas inclusiones de SA.

### C-72

#### RESULTADOS GENERALES DEL PROYECTO EUROBIOCIDAS EN ANDALUCÍA

Montero Artús R<sup>1</sup>, Tarancón Estrada M<sup>1</sup>, Márquez Díaz JL<sup>1</sup>, Alonso Fernández R<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Secretaría General de Salud Pública y Participación. Junta de Andalucía.*

<sup>2</sup>*Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral. Ministerio de Sanidad y Política Social*

### FINALIDAD

Este trabajo resume las características, resultados generales y conclusiones de la ejecución del proyecto europeo EUROBIOCIDAS en Andalucía. Su ejecución ha supuesto una aproximación novedosa a la inspección de productos biocidas desde la perspectiva de la D 98/8/CE y del Rgto (CE) 1451/2007.

### CARACTERÍSTICAS

En el proyecto han participado las 8 provincias andaluzas y 100 profesionales de salud ambiental de Andalucía.

Se han inspeccionado 209 productos (16% de los inspeccionados en la UE).

El proyecto se inició en Andalucía con una jornada técnica, análisis del manual *Guía de inspección y de protocolos armonizados*, que incluyen aspectos nuevos como la asignación del “uso intencionado” (TP) al producto o la inspección de la situación legal de las sustancias activas respecto al Programa de Revisión comunitario sobre evaluación del riego.

## RESULTADOS

Del tratamiento estadístico de los resultados autonómicos se ha diseñado el perfil de empresas inspeccionadas, productos y sustancias activas:

- Usuarios intermedios de biocidas (servicios biocidas y formuladores), PYMES (2 a 49 trabajadores), asociacionismo muy bajo, gran desconocimiento de legislación sectorial.
- 91% de los biocidas son preparados peligrosos
- 78% sujetos de ROP, de los cuales el 8% se comercializan sin Registro.
- Del 22% no sujetos a ROP se inspeccionan mayoritariamente conservantes (TP6 y TP7) - Se detectan un total de 392 sustancias activas potenciales
- El 85% del total de sustancias activas potenciales inspeccionadas están notificadas (anexo II) para el tipo de biocida inspeccionado.

## CONCLUSIONES

- Los porcentajes de incumplimiento más significativos relativos a las sustancias activas se detectan en TP7, conservantes para películas, finalidad no sujeta actualmente a registro en España. (31%)
- Los plaguicidas tradicionales, desinfectantes y algunos conservantes sujetos en España a registro es un grupo más controlado en cuanto a asignación de TP, y sistemas de información.
- Se encuentran dificultades significativas en la implementación de la Directiva de Biocidas (DPB) en la actualidad, relacionadas con la asignación de usos intencionados de los productos e identificación de sustancias activas.
- Se hace necesario incrementar el conocimiento sobre los 23 TP de biocidas comercializados en relación a la DPB.

### C-73

#### CASO PRÁCTICO EN LA APLICACIÓN A LA INSPECCIÓN DE LA DIRECTIVA DE BIOCIDAS (DB): BIOCIDA TIPO 19 CON SUSTANCIAS ACTIVAS NO AUTORIZADAS

De Salas Sierra MA<sup>1</sup>, Pendón Meléndez A<sup>1</sup>, Tarancón Estrada M<sup>3</sup>, Montero Artus R<sup>3</sup>, Guitart del Prado MM<sup>2</sup>, Muñoz Bascón M<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Área de Gestión Sanitaria Campo de Gibraltar.

<sup>2</sup>Delegación Provincial de Cádiz

<sup>3</sup>Secretaría General de Salud Pública y Participación, Andalucía

## FINALIDAD

Exponer un caso especial en inspección de biocidas: un biocida tipo 19 "Repelente", Grupo 3 "Plaguicidas" sujeto a registro nacional de productos, posee Registro de Productos Zoosanitarios del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MAMRM), y formulado con sustancias activas no autorizadas (Reglamento 1451/2007), así como describir la coordinación de actuaciones de las administraciones implicadas para la gestión del riesgo.

## CARACTERÍSTICAS

En las inspecciones sanitarias en Andalucía se detecta en servicio biocida un producto importado de país tercero por una empresa, y comercializado por la titular del registro. Se publicita como repelente de palomas, murciélagos y aves en general. Se aplica en edificios (persianas, barandillas, alfeizares) y entornos habitados.

No registrado como plaguicida de salud pública en Registro Oficial Plaguicidas.

Registrado hasta 31/05/2011 como zoosanitario.

Composición como sustancias activas potenciales, evaluados los Sistemas de Información (SI): naftaleno (91-20-3), borna-2-ona (alcanfor), BHT (128-37-0) como biocida/agente sinérgico, mentol (89-78-1) y aceite mineral blanco (8042-47-5).

## RESULTADOS

Evaluación:

- Deficiencias graves en SI del producto.
- Bornan-2-ona y BHT sólo identificadas como sustancias activas (Anexo I Rgto1451/2007).
- Mentol y aceite mineral sólo identificadas en Anexo I pero finalidad biocida en el formulado dudosa. Medidas de gestión del riesgo:
- Inmovilización inmediata del producto por contribución del naftaleno al preparado: clasificación Carcinogénico cat. 3 y N, R51/53 apareciendo en la etiqueta "No daña animales ni personas" e ilegalidad de al menos 2 sustancias activas. Generación de Alerta ascendente.
- Inclusión en Red Andaluza de Productos Químicos (RAIVCPQ) e inmovilización en clientes de Andalucía, Comunicación al MAMRM, y al M<sup>o</sup> de Sanidad y Política Social (SIRIPQ) que trasladó a CCAA implicadas.
- Declaración de extinción de autorización/registro como zoosanitario por el MAMRM, previa suspensión cautelar y ratificación de medidas adoptadas por la Junta de Andalucía.

## CONCLUSIONES

- Necesario continuar actuaciones de Vigilancia y Control de comercialización y usos de biocidas con relación al cumplimiento de la DB.
- La coordinación eficaz entre administraciones potencia y garantiza el éxito de las medidas de control de riesgo.
- Especial control sobre productos químicos que entran de terceros países.

### C-74

#### ANÁLISIS DE LA CARGA DE TRABAJO ASOCIADA A LA IMPLANTACIÓN DE LA DIRECTIVA 98/8 DE BIOCIDAS

Pineros Andrés I, Antón Lezcano R, García Palacios C, González Márquez ML, Martínez Caballero M, Sánchez Zabala G

Área de Biocidas y Productos Químicos. Ministerio de Sanidad y Política Social

## INTRODUCCIÓN

España fue de los primeros países de la UE en registrar plaguicidas (R. D. 3349/1 983).

Europa ha promulgado la Directiva 98/8, que establece un marco común en el territorio europeo. Los biocidas se han clasificado en 23 tipos según su finalidad.

Las autorizaciones armonizadas de los biocidas, parten de un programa de revisión de las sustancias activas. Luego se evalúan y autorizan los productos. En el programa de revisión, se han repartido las sustancias en 4 listas, y entre los países para su evaluación. A España le corresponden 22, y merced al acuerdo tácito existente, evaluará los productos que contengan dichas sustancias. El resto de los biocidas se aprobarán por procedimientos de reconocimiento mutuo.

## OBJETIVOS

Estimar la carga de trabajo que supone para la DGSPSE, la conversión de los Registros de plaguicidas existentes, en un único Registro Oficial de Biocidas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Reglamento 1451/2007: anexo II.

Registro Oficial de Plaguicidas de la DGSPSE.

Homologación de productos para piscinas de la DGSPSE Notificaciones a la DGSPSE en virtud de la DT2ª del R. D. 1054/2002.

Se han ordenado las sustancias activas del anexo II del reglamento, clasificándolas por tipo de producto, y destacando aquellas cuya evaluación ha correspondido a España.

Se han explorado las bases de datos de los registros de la DGSPSE y localizado los productos comercializados que contienen las sustancias del anexo II. Se ha organizado esta información en función de los TP, con especial atención a los biocidas cuya evaluación correspondería a España.

## RESULTADOS

Se comercializan en España 930 biocidas que contienen sustancias de la primera lista (TP 8 y 14). De éstos, 72 son de sustancias que evalúa España, por lo que le correspondería la autorización inicial. De la segunda, 78 insecticidas y 75 atrayentes/repelentes de los 1649 registrados, deberían ser autorizados inicialmente en nuestro país. La tercera y cuarta listas son las que presentan mayor número de biocidas que caen fuera del alcance del registro de la DGSPSE.

## CONCLUSIONES

La transición entre los sistemas de registro de plaguicidas establecidos por el R. D. 3349/1 983 y la directiva de biocidas incrementará considerablemente la carga de trabajo de la SGSASL.

C-75

### IMPACTO DE LA DIRECTIVA 98/8/CE EN LOS BIOCIDAS REGISTRADOS EN ESPAÑA PARA TRATAMIENTO DE TORRES DE REFRIGERACIÓN (2006-2009)

Campos Rodríguez S, Reinares Ortiz de Villajos J, García Martín S, González Márquez ML, Álvaro Gómez BA  
Dirección General de Ordenación e Inspección Salud Pública Área 2. Comunidad de Madrid

## FINALIDAD

La Directiva 98/8/CE de comercialización de biocidas (DB) constituyó el nuevo marco regulador de estos productos en la Unión Europea. Su progresivo desarrollo prevé la revisión y autorización de todas las sustancias activas comercializadas. Este trabajo pretende valorar el impacto que ha tenido esta normativa en los desinfectantes de torres de refrigeración inscritos en el Registro de Plaguicidas no agrícolas (ROB) del Ministerio de Sanidad y Política Social entre 2006 y 2009.

## CARACTERÍSTICAS

Cada año del periodo de estudio, se descargaron los productos inscritos en el ROB como desinfectantes para tratamiento de *Legionella*. Se agruparon según su composición en 19 familias y se valoraron las modificaciones en el registro. En septiembre de 2006, como consecuencia del Reglamento 2032/2003/CE, se cancelaron los registros de aquellos productos que incluyeran sustancias activas que no hubiesen sido notificadas o por las que ningún Estado miembro hubiese manifestado interés.

## RESULTADOS

El número de desinfectantes de torres de refrigeración ha aumentado un 35,3%, pasando de 170 a 231. Son mayoritariamente desinfectantes no oxidantes (80% en 2006 y 71% en 2009). En 2006, 78 productos (45,9%) incluían en su composición un desinfectante amoniacal, siendo 80 (34,6%) en 2009. El cloruro de didecil dimetil amonio es la sustancia activa más frecuente, 51 productos (30%) en 2006 y 49 (21,2%) en 2009; las mezclas de isotiazolonas se han incrementado de 18 (10,6%) en 2006 a 40 (17,3%) en 2009; a continuación figuran el glutaraldehído y el peróxido de hidrogeno que han pasado de 15 productos (8,8%) a 19 (8,2%) y de 10 (5,9%) a 22 (9,5%), respectivamente. Once desinfectantes que estaban incluidos en el ROB de 2006 (6,5%) fueron cancelados en aplicación del Reglamento 2032/2003/CE.

## CONCLUSIONES

Entre 2006 y 2009 los desinfectantes para torres de refrigeración inscritos en el ROB han variado notablemente, aunque esta transformación no parece tanto consecuencia de la progresiva implantación de la DB, como de la evolución y maduración del sector. No obstante, se prevén notables y necesarios cambios como consecuencia del ambicioso programa de revisión de la Comisión Europea.

C-76

### VALORACIÓN TÉCNICA PARA LA INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO OFICIAL DE ESTABLECIMIENTOS Y SERVICIOS BIOCIDAS

Campos Díaz J, Fernández González MC, Martín Delgado MM, Pita Toledo ML  
Dirección General de Salud Pública. Gobierno de Canarias

## INTRODUCCIÓN

El Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas (ROESB) de la Comunidad Autónoma de Canarias comprende dos provincias, Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas. Para obtener la inscripción en el ROESB de las empresas que realizan el tratamiento higiénico-sanitario de las instalaciones con riesgo de legionelosis, se exige la aportación de los programas de mantenimiento para cada tipo de instalación incluida en la solicitud de Registro, requisito no exigido en otras CC. AA.

La licencia municipal o solicitud de la misma junto a un almacén, son requisitos exigidos a las empresas de desinfección, desinsectación y desratización (DDD).

## OBJETIVOS

Determinar la influencia de la valoración técnica en el número de inscripciones en el ROESB.

Conocer la relación de empresas inscritas y solicitantes.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Base de datos del Registro Oficial durante los años 2006, 2007 y 2008 en la provincia de Santa Cruz de Tenerife.

## RESULTADOS

El número de inscripciones en el registro ha sido bajo, siendo un poco superior en el año 2007, frente al número de solicitudes de inscripción, que ha sido hasta siete veces superior. Hay un mayor número de empresas inscritas de servicios de desinfección, desinsectación y desratización que de mantenimiento higiénico-sanitario de prevención de legionelosis.

Para las empresas de mantenimiento de prevención de legionelosis, el mayor obstáculo lo presentan los programas de mantenimiento de las instalaciones sobre las que pretenden actuar; siendo mayormente, una mera copia del real decreto sin contemplar particularidades de cada instalación.

El 26 de octubre del 2006 entró en vigor la Orden del Ministerio SCO/3269/2006, con nuevos requisitos a exigir.

## CONCLUSIONES

- La evaluación de los protocolos de mantenimiento es una herramienta que garantiza la preparación y capacidad de los servicios.
- La evaluación de estos protocolos disminuye el número de empresas que obtienen inscripción en el ROESB.
- Para las empresas DDD, la exigencia del almacén y la inclusión como requisito adicional para los servicios de la licencia municipal, ha supuesto un descenso del número de empresas que finalmente son inscritas.
- La normativa autonómica en aplicación de la directiva de servicios permitirá el inicio de la actividad sin la valoración técnica.

## C-77

### ENCUESTA DE SATISFACCIÓN REALIZADA A LAS ENTIDADES INSCRITAS EN EL REGISTRO OFICIAL DE ESTABLECIMIENTOS Y SERVICIOS BIOCIDAS DE ANDALUCÍA (ROESBA) Y EN EL CENSO DE SERVICIOS BIOCIDAS RECONOCIDOS EN ANDALUCÍA (CSBRA) SOBRE LA CALIDAD DE LA INFORMACIÓN RECIBIDA

Márquez Díaz JL, Sánchez Peña C, Rodríguez Rasero FJ, López Perea MD, Tarancón Estrada M  
*Consejería de Salud. Andalucía*

## FINALIDAD

Transcurrido año y medio desde la entrada en vigor del Decreto 298/2007, que regula los Establecimientos y Servicios Biocidas en Andalucía, se planteó la posibilidad de realizar una encuesta de satisfacción entre los establecimientos y servicios biocidas ubicados en Andalucía que han obtenido la Autorización Sanitaria, así como entre los servicios biocidas no ubicados en Andalucía que han obtenido el reconocimiento sanitario, con el objeto de valorar la información y el asesoramiento proporcionado a las entidades solicitantes, tanto vía web como personalizada, así como la atención prestada antes y durante la tramitación del expediente.

Dentro del marco de la gestión por procesos en protección de la salud, la encuesta permitirá detectar oportunidades de mejora en la información, asesoramiento y atención facilitada a las entidades, con el fin último de conseguir la satisfacción del usuario/ciudadano por el servicio prestado por la Administración.

## CARACTERÍSTICAS

Se han utilizado los siguientes elementos:

- Cuestionario a cumplimentar por los establecimientos y servicios biocidas.
- Proceso de autorizaciones sanitarias. Desarrollo específico para la autorización sanitaria de salud ambiental: establecimientos y servicios biocidas.

El cuestionario fue remitido a todas las entidades autorizadas o reconocidas vía correo electrónico y constaba de dos apartados (información vía página web y vía personal), con cuatro preguntas en cada uno en las que se daba una calificación que oscilaba entre 1 (nada satisfecho) y 5 (muy satisfecho), y una sección para consignar las fortalezas y los aspectos a mejorar.

## RESULTADOS

Se ha obtenido respuesta por parte del 50% de las entidades autorizadas y del 50% de las reconocidas. La media de valoración fue de 3,9 para la información obtenida vía web y de 4,3 para la obtenida mediante atención personal. El 68,3% de las entidades consignaron aspectos a mejorar.

## CONCLUSIONES

Si bien la valoración media ha sido alta, se han detectado aspectos a mejorar como la ordenación de la información contenida en la página web de la Consejería de Salud o la posibilidad de realización de ciertos

trámites vía electrónica. Conforme a los principios de la gestión por procesos, se elaborará una propuesta de mejora, definiendo en ella las acciones de mejora y precisando las intervenciones mediante un plan de trabajo.

#### C-78

##### **ALMACÉN DE BIOCIDAS EN LOS SERVICIOS BIOCIDAS A TERCEROS**

Arias Rodríguez A, Campos Díaz J

*Dirección General de Salud Pública. Gobierno de Canarias*

#### **INTRODUCCIÓN**

En el artículo 27 del Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, se menciona que los locales o instalaciones donde se fabriquen y/o formulen biocidas, así como los que almacenen y/o comercialicen biocidas autorizados para uso profesional y las empresas de servicios biocidas deberán inscribirse en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas (ROESB) de cada comunidad autónoma. La exigencia de almacén de biocidas para los servicios biocidas en este registro es diferente según las CC. AA.

#### **OBJETIVO**

Conocer la exigencia de almacén biocidas en otras comunidades autónomas.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se ha utilizado las legislaciones autonómicas vigentes en cada comunidad autónoma.

#### **RESULTADOS**

La gran mayoría de las CC. AA. solicitan la licencia municipal para la actividad a desarrollar. En ésta se debe reflejar la actividad específica.

La exigencia en las normativas autonómicas de un almacén para los productos biocidas se presenta en un gran número. Para la inscripción en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas, existe la posibilidad de poseer un almacén propio o externo a la misma. Se puede tener una relación contractual con un almacén externo a la empresa, que debe estar registrado en la actividad de almacenamiento de biocidas. En algunos casos, se exige a su vez, que este almacén lleve un sistema de registro que permita obtener fácilmente la identificación de las empresas de servicios con las que mantiene una relación.

Existe una comunidad autónoma donde se exige a los servicios biocidas de inscribir el almacén de biocidas para uso propio, siempre y cuando no se superen unas cantidades almacenadas que van en función de la categoría toxicológica de los productos y de su presentación.

#### **CONCLUSIONES**

- La exigencia de licencia municipal para la actividad a desarrollar o solicitud de la misma facilita la labor administrativa en el proceso de inscripción.
- Contemplar la posibilidad de eximir de la inscripción en el ROESB a los servicios biocidas con una cantidad de biocidas almacenados en sus instalaciones

sin tener la licencia municipal para la actividad no es adecuado.

- Los requerimientos administrativos para la licencia municipal de actividad clasificada son mucho más laboriosos que para la actividad inocua.

#### C-79

##### **¿APORTA BENEFICIOS LA IMPLANTACION DE UN REGISTRO OFICIAL DE ESTABLECIMIENTOS Y SERVICIOS BIOCIDAS?**

Bellido Bellido C, Ruiz Orpez MD, Mejias Cana I

*Distrito Sanitario Metropolitano de Granada, Distrito Sanitario Granada*

#### **INTRODUCCIÓN**

El Decreto 298/2007, regula los establecimientos y servicios biocidas, la estructura y funcionamiento del Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de Andalucía (ROESBA), Establece el procedimiento y los requisitos para el reconocimiento sanitario de los servicios biocidas no ubicados en Andalucía que desarrollen su actividad en territorio andaluz.

Crea el Censo de Servicios Biocida con el fin de facilitar la vigilancia y control oficiales y de proteger la salud pública en Andalucía.

Tras la implantación del ROESBA se pone de manifiesto los beneficios que el mismo puede aportar a los distintos colectivos implicados.

#### **OBJETIVOS**

Determinar los beneficios aportados a:

1. Establecimientos y servicios biocidas.
2. Población y medio ambiente.
3. Control oficial sanitario.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Estudio descriptivo basado en la implantación de este decreto en la provincia de Granada.

Para este estudio se utilizan las bases de datos y registros existentes en la Delegación de Salud sobre (ROESBA) y el censo de establecimientos que han solicitado disminución de toxicidad. Partiendo de la base de datos ROESP (registro oficial de establecimientos y servicios de plaguicidas) de la Delegación de Agricultura.

#### **RESULTADOS**

- Con la introducción del ROESBA empresas que poseían ROESP han solicitado disminución de peligrosidad (principalmente de tóxicos a nocivos).
- El nuevo N° registro biocidas aporta mayor información.
- Regula la obligatoriedad de un almacén favoreciendo el control de los biocidas.
- Regula la formación que del responsable técnico y del aplicador.
- Obligatoriedad de un gestor de residuos, controlando la eliminación de envases y restos de biocidas.
- A través de la inspección se conocen establecimientos que manipulan CMR 1 y 2.
- Mejora la atención a la ciudadanía, simplificando los trámites e impulsando el uso de las nuevas tecnolo-

gías.

## CONCLUSIONES

- A partir de la implantación del Decreto se pone de manifiesto la realidad de fabricantes, envasadores, comercializadoras, distribuidoras de productos, y servicios a terceros situándose cada cual en la realidad de su actividad.
- Mayor y mejor conocimiento sobre los biocidas por parte del personal implicado.
- La implantación del registro aporta beneficios a los establecimientos, a los usuarios, a la población al medio ambiente y al control oficial.

## C-80

### ESTUDIO Y EVALUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS Y SERVICIOS BIOCIDAS AUTORIZADOS O RECONOCIDOS POR LA CONSEJERÍA DE SALUD DE ANDALUCÍA

Sánchez Peña CM, Rodríguez Rasero FJ, Tarancón Estrada M, Sánchez Ruiz D, Castaño Torres V  
*Consejería de Salud. Andalucía*

## FINALIDAD

Estudio y evaluación de las características de las entidades autorizadas/reconocidas por la Consejería de Salud, según el Decreto 298/2007, dentro del Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de Andalucía (ROESBA) y en el Censo de Servicios Biocidas Reconocidos, no ubicados en Andalucía (CSBRA). Se realiza el análisis comparativo centrado en entidades de las ocho provincias y de otras comunidades autónomas.

## CARACTERÍSTICAS

En el Registro Oficial de la CA hay aproximadamente 831 entidades (131 entidades con nº ROESBA y 600 con nº ROESP).

ROESBA (131 entidades): Para el estudio se han tenido en cuenta 104 actividades autorizadas como servicios biocidas (SB) y 77 actividades como establecimiento (fabricación, envasado, almacenamiento, comercialización e instalación fija tratamiento). CSBRA (41 entidades): se estudian SB con sede en otras CC. AA.

## RESULTADOS

- Existe diferenciación entre provincias.
- ROESBA: se estudia el ámbito de actuación tanto en SB como Establecimientos y se observa que: Ambiental (34.2%) e Industria Alimentaria (35.3%), Prevención y Control de la Legionelosis (17.2%) y de Tratamientos de Madera (13.2%).
- CSBRA: los ámbitos de actuación autorizados son, en % SB: Prevención y Control de la legionelosis (93%), Ambiental (38%), Industria Alimentaria (35.7%) y Tratamientos de Madera (19%). - Estudio de peligrosidad de los biocidas utilizados por SB:
- Peligrosidades registradas <1%: Explosivo (0%), Muy Tóxico, Tóxico, CMR cat1ó2 y Fácilmente Inflamable.
- Peligrosidades más registradas: Sensibilizante, Corrosivo, Nocivo y Peligroso M Ambiente.

## CONCLUSIONES

- El 93% de SB no ubicados en Andalucía actúan en nuestra CA en Prevención y Control de la legionelosis. Los SB ubicados en Andalucía actúan principalmente en Ambiental e Industria alimentaria.
- Las entidades que se han inscrito en el censo son de CC. AA. limítrofes con nuestra CC. AA. o bien aquellas con un alto índice de actividad comercial.
- La comercialización de biocidas parece más intensa en provincias como Almería (con almacén) y Málaga (sin almacén).
- Peligrosidad de los biocidas utilizados:
- Visión real de todas las categorías de peligrosidad que usan los SB.
- Estudio del etiquetado y FDS.
- Supervisión de gestión de residuos peligrosos generados.
- Disminución de la tendencia de usar biocidas T y T+ y CMR.

## C-81

### NIVELES DE PM 10, PM2,5 Y PM1 EN UNA ESTACIÓN URBANA (MADRID) Y OTRA SUBURBANA (MAJADAHONDA) DURANTE 2008. ¿CUMPLEN LOS VALORES ESTABLECIDOS POR LA DIRECTIVA 2008/50/CE?

García Dos Santos S, Barros Corcuera D, Alonso Herreros J, San Lorenzo Moranchel J, Díez Hernández P, Fernández Patier R  
*Área de Contaminación Atmosférica. Centro Nacional de Sanidad Ambiental, Instituto de Salud Carlos III (ISCIII)*

## INTRODUCCIÓN

La Directiva 2008/50/CE de Calidad del Aire establece los valores objetivo (VO) y valores límites (VL) para los contaminantes atmosféricos legislados. Entre éstos, por su riesgo sanitario, se encuentran las partículas atmosféricas fraccionadas por su tamaño aerodinámico (PM 10, PM2,5). Sin embargo, la determinación de las PM1, cuya medición recomienda la OMS, no fue incorporada a esta directiva.

## OBJETIVOS

Determinar las concentraciones de las partículas PM 10, PM2,5 y PM1 para conocer el grado de cumplimiento de la Directiva 2008/50/CE.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se eligieron dos estaciones urbanas de fondo de Madrid y Majadahonda. En Madrid, se colocaron tres captadores secuenciales de bajo volumen equipados con cabezales de referencia PM10 (UNE-EN 12341:1999), PM2,5 (UNE-EN 14907: 2006) y otro de PM1. En Majadahonda, se situaron tres captadores secuenciales de alto volumen PM 10, de PM2,5 (cabezal de referencia según UNE-EN 14907: 2006) y otro de PM1. Para el muestreo de 24 h, se utilizaron filtros de cuarzo de 47 mm y 150 mm de diámetro para los captadores de bajo y alto volumen respectivamente.

## RESULTADOS

En Madrid las concentraciones  $\pm$  desviación típica fueron para: PM10 ( $24 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), PM2,5 ( $13 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), PM1 ( $7 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). En Majadahonda fueron para PM10 ( $16 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), PM2,5 ( $8 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y PM1 ( $6 \mu\text{g}/\text{m}^3 \pm 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Además, para PM10 el número de días con superaciones del VL diario ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) fueron de 12 y 3 en Madrid y Majadahonda, respectivamente.

## CONCLUSIONES

En ambas estaciones, los valores de PM10 fueron inferiores a los VL anual y aunque superaron el valor de diario, estas superaciones fueron inferiores a los 37 días dados en la Directiva 2008/50/CE. Además, PM2,5 no superó el VO (1.01.09) y VL anual de la fase 1 (01.01.2015) y fase 2 (01.01.2020), siendo además inferiores a los  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  establecidos como obligación en materia de concentración de exposición (2015). Si esta situación se mantuviera, se podría cumplir el objetivo de reducción de exposición del 20 %, para 2020.

Este trabajo está financiado por el Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS).

### C-82

#### NIVELES DE FONDO URBANO DE PARTÍCULAS PM10 Y PM2,5 EN BARCELONA

Rico M<sup>1</sup>, Barahona E<sup>1</sup>, Vendrell M<sup>2</sup>, Valero N<sup>1</sup>, Arimón J<sup>1</sup>, Navarro S<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dirección de Servicios de Vigilancia Ambiental

<sup>2</sup>Laboratorio de la Agencia de Salud Pública de Barcelona

## INTRODUCCIÓN

La Directiva 2008/50/CE establece por primera vez valores objetivo y límite para las partículas PM2,5. En este estudio se presenta una evaluación de los niveles de partículas PM10 y PM2,5 en el fondo urbano de Barcelona, así como una evaluación de la toxicidad de ambas fracciones asociada a la presencia de 4 metales (Cd, Ni, As y Pb) y 12 hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP's), entre ellos el benzo(a)pireno.

## OBJETIVOS

Evaluar los niveles de partículas PM10 y PM2,5 en dos puntos de muestreo de fondo urbano. Evaluar los niveles de metales y hidrocarburos aromáticos policíclicos asociados a cada fracción de material particulado.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Puntos de muestreo de fondo urbano: Parc de la Vall d'Hebron y Lluís Solé y Sabarís. En la estación del Parc de la Vall d'Hebron a partir de los filtros de cada fracción también se analizan metales y HAP's.

Muestreo: Se realizan muestreos diarios, con captadores de alto volumen a  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  y con filtros de fibra de cuarzo de 150 mm de diámetro.

Análisis: Determinación gravimétrica del material particulado. Determinación de metales por ICP-AX y de HAP's por HPLC con detector de fluorescencia.

## RESULTADOS-CONCLUSIONES

Para el año 2008, los niveles de fondo en la ciudad de Barcelona de las partículas en suspensión PM10 y PM2,5 cumplen con el valor límite anual y el valor objetivo anual respectivamente, superándose el número de ocasiones permitidas del valor límite diario para las PM 10.

La ratio (PM2,5/PM10) es de 0,59 en la estación del Parc de la Vall d'Hebron y de 0,57 en la estación Lluís Solé i Sabarís.

Respecto a los niveles de metales y los hidrocarburos aromáticos policíclicos, se constata una mayor presencia de éstos en la fracción más fina, siendo la ratio para el plomo de 0,94 y para el benzo(a)pireno de 0,84.

### C-83

#### NIVELES DE PM<sub>10</sub> (2007-2009) EN LA ZONA DOS CASTROS (A CORUÑA)

López Mahía P<sup>1,2</sup>, Piñeiro Iglesias M<sup>1</sup>, Muniategui Lorenzo S<sup>2</sup>, Prada Rodríguez D<sup>1,2</sup>, Leira Nogales G<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Universitario de Medio Ambiente, Universidade da Coruña

<sup>2</sup>Departamento de Química Analítica, Universidade da Coruña

<sup>3</sup>Área de Medio Ambiente do Concello da Coruña. Sección de Calidade Ambiental

## INTRODUCCIÓN

La calidad del aire es un tema relevante, su evaluación incluye el conocimiento de los niveles de partículas en suspensión PM<sub>10</sub>, las partículas de diámetro aerodinámico inferior a  $10 \mu\text{m}$ . Recientemente, ha sido reconocida, por la Comisión Europea, la importancia y trascendencia de la fracción inferior a  $2,5 \mu\text{m}$  (PM<sub>2,5</sub>) e incluso de la fracción inferior a  $1 \mu\text{m}$  (PM 1).

## OBJETIVOS

El principal objetivo es la monitorización de los niveles de partículas en suspensión PM<sub>10</sub> y estimar la contribución de cada una de las fracciones granulométricas (PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>1</sub>) al total de PM<sub>10</sub>.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la recogida de las muestras de PM<sub>10</sub> se empleó un muestreador automático de alto volumen, con caudal de aspiración de  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  y filtros de fibra de cuarzo.

Las diferentes fracciones granulométricas (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>1</sub>) se han determinado en modo continuo utilizando un espectrómetro láser GRIMM 1107.

## RESULTADOS

Los resultados que se presentan son para el período comprendido de marzo de 2007 hasta final de junio de 2009, recogiendo un total de 800 muestras de PM<sub>10</sub>. Los valores medios anuales son de  $32$  y  $29 \mu\text{g m}^{-3}$  para los años 2007 y 2008 y de  $28 \mu\text{g m}^{-3}$  para lo que va de año 2009. El porcentaje promedio de muestras que supera el VL<sub>diario</sub> de  $50 \mu\text{g m}^{-3}$  en el período de estudio es del 7%. En lo que se refiere a las fracciones granulométricas

tricas se han obtenido ratios  $PM_{2,5}/PM_{10}=0,75$ ;  $PM_1/PM_{2,5}=0,68$  y  $PM_1/PM_{10}=0,51$ .

### CONCLUSIONES

Los valores límites promedio diario ( $VL_{diario}$ ) y anual ( $VL_{anual}$ ) se encuentran dentro de la normativa aplicable y son típicos de zonas urbanas. En los niveles de partículas influyen los períodos continuados de estabilidad atmosférica y de escasa precipitación. Las diferentes fracciones granulométricas varían a lo largo del día y en muchos casos existen una variación no proporcional entre ellas sugiriendo una contribución de fuentes de diferente naturaleza.

Este estudio está financiado por un convenio de colaboración entre el IUMA (Grupo Química Analítica Aplicada) y el Ayuntamiento de A Coruña. Los autores expresan su agradecimiento a P. Esperón.

### C-84

#### CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE LA MATERIA PARTICULADA (PM10 Y PM2,5) EN EL AIRE DE LA CIUDAD DE A CORUÑA Y SU ENTORNO (2004-2005)

Blanco Heras G<sup>1</sup>, García Gacio D<sup>1</sup>, Piñeiro Iglesias M<sup>2</sup>, Prieto Blanco MC<sup>1</sup>, López Mahía P<sup>1,2</sup>, Prada Rodríguez D<sup>1,2</sup>  
*<sup>1</sup>Departamento de Química Analítica, Universidade da Coruña*

*<sup>2</sup>Instituto Universitario de Medio Ambiente, Universidade da Coruña*

### INTRODUCCIÓN

El material particulado atmosférico es emitido por fuentes naturales (materia mineral resuspendida, aerosol marino, emisiones biogénicas, etc.) y por numerosas fuentes de emisión antropogénicas (emisiones residenciales y domésticas, tráfico rodado, procesos industriales, actividades de construcción y demolición, quemadas de biomasa...) contribuyen a incrementar sus niveles.

### OBJETIVOS

Conocer la composición química del material particulado (PM 10 y PM2,5) : fracción inorgánica (metales y aniones); fracción orgánica soluble en agua (aldehídos y cetonas, ácidos carboxílicos,...) y fracción orgánica extraíble con disolventes orgánicos (hidrocarburos alifáticos y aromáticos policíclicos, ácidos n-alcanoicos, alcoholes...).

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras se recogieron sobre filtros de cuarzo con captadores de alto volumen en tres estaciones urbana, suburbana-rural con baja influencia industrial e industrial. Se emplearon técnicas de extracción (microondas y ultrasonidos) y de determinación como el HPLC-FI-UV, GC-FID, EC-DAD, ICP-MS.

### RESULTADOS

Los niveles encontrados para cloruro, sodio, sulfato, potasio y magnesio se sitúan entre 0.5 y 10  $\mu\text{g m}^{-3}$ . Los ácidos carboxílicos mayoritarios son: oxálico, málico, succínico, fórmico y acético con niveles entre 1-50  $\text{ng m}^{-3}$ . Los compuestos carbonílicos encontrados con más frecuencia son: formaldehído, acetona, acetaldehído, benzaldehído, crotonaldehído y nonanal

en concentraciones menores a 10  $\text{ng m}^{-3}$ . Los ácidos n-alcanoicos son los compuestos mayoritarios analizados en el extracto orgánico seguidos de hidrocarburos alifáticos, alcoholes y PAH (del orden de  $\text{ng m}^{-3}$ ). Los elementos mayoritarios en las tres áreas de estudio son Fe, Ca, K, Mg (del orden de  $\mu\text{g m}^{-3}$ ) seguidos de Zn, Cu, Pb, V, Ni, Sr, Mn, Cr, As, Se, Sr y Bi (del orden de  $\text{ng m}^{-3}$ ).

### CONCLUSIONES

Los resultados reflejan la importante influencia del aerosol marino, unido al tráfico rodado y a la actividad industrial. Como término medio los niveles de los diferentes compuestos en la zona industrial son 1,4 veces mayores que en la zona urbana y éstos aproximadamente 2,2 veces mayores que la zona suburbana-rural. Es de notar que la contribución de cada fuente es diferente según el entorno estudiado.

Este proyecto fue financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología REN2003-08603-C04-01.

Los autores agradecen a P. Esperón, Consellería de Medio Ambiente, Servicio Zonal de Meteorología de A Coruña y los integrantes del grupo QANAP su colaboración.

### C-85

#### EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE FLUORUROS EN MUESTRAS DE PM10 RECOGIDAS EN LA MARIÑA LUCENSE

Piñeiro Iglesias M<sup>1</sup>, Muniategui Lorenzo S<sup>2</sup>, López Mahía P<sup>1,2</sup>, Prada Rodríguez D<sup>1,2</sup>, Alonso Picón JF<sup>3</sup>, Gil de Bernabé Sánchez J<sup>4</sup>

*<sup>1</sup>Instituto Universitario de Medio Ambiente, Universidade da Coruña. A Coruña*

*<sup>2</sup>Departamento de Química Analítica, Universidade da Coruña.*

*<sup>3</sup>Secretaría Xeral, Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, Xunta de Galicia*

*<sup>4</sup>Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia, Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, Xunta de Galicia*

### INTRODUCCIÓN

Los fluoruros son compuestos inorgánicos formados por la unión de uno o varios átomos de flúor a otro elemento químico. Los más comunes son fluoruro cálcico, fluoruro sódico, fluoruro de hidrógeno y ácido hidrofúorico. Una excesiva exposición a estas sustancias puede originar efectos graves en diferentes órganos como el sistema digestivo, corazón, pulmones, huesos y aparato reproductor. Objetivo

Se pretende realizar una evaluación del contenido de fluoruros en muestras de PM10 en Xove y Ribadeo (Mariña Lucense) debido a la existencia en la zona de posibles fuentes contaminantes de fluoruros.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se recogieron muestras en Xove durante los meses de junio a septiembre y en Ribadeo de octubre, a diciembre de 2008. Se ha puesto a punto un método de extracción en horno microondas para la determinación de fluoruro, cloruro, nitrato, sulfato, bromuro y

nitrito. La determinación analítica se realizó mediante cromatografía iónica.

## RESULTADOS

En las muestras de Xove, la concentración media ( $\pm$ desviación estándar) de fluoruro es  $13,0 \pm 18,2$  ng/m<sup>3</sup> encontrándose niveles elevados durante algunos días. Las concentraciones de nitrito y bromuro presentan una media de  $17,5 \pm 0,8$  ng/m<sup>3</sup> y  $16,3 \pm 0,9$  ng/m<sup>3</sup>, respectivamente. De los aniones mayoritarios, el sulfato es el que presenta la mayor media:  $2,2 \pm 1,1$   $\mu$ g/m<sup>3</sup> seguido de cloruro:  $1,3 \pm 1,0$   $\mu$ g/m<sup>3</sup> y nitrato:  $1,0 \pm 0,7$   $\mu$ g/m<sup>3</sup>.

En las muestras de Ribadeo, la concentración media de fluoruro es de  $7,7 \pm 5,3$  ng/m<sup>3</sup> (inferior a la de las muestras recogidas en Xove). Las concentraciones de nitrito y bromuro son muy similares a las determinadas en Xove, con valores medios de  $17,7 \pm 1,5$  y  $16,7 \pm 1,6$  ng/m<sup>3</sup>, respectivamente. El cloruro es el anión mayoritario con una concentración media de  $2,3 \pm 2,0$   $\mu$ g/m<sup>3</sup> seguido de sulfato:  $2,2 \pm 1,5$   $\mu$ g/m<sup>3</sup> y nitrato:  $1,8 \pm 1,1$   $\mu$ g/m<sup>3</sup>.

## CONCLUSIONES

Los valores determinados son muy inferiores a los detectados en otros lugares del mundo. Se observó la influencia de la zona industrial de Cervo en el contenido de fluoruros de las muestras de PM10 recogidas en Xove y Ribadeo.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento al personal de la Consellería de Medio Ambiente, IUMA e INDRA y a los Servicios de Apoio á Investigación de la Universidade da Coruña.

### C-86

#### ESTUDIO DE LOS NIVELES Y ORIGEN DE BTEX EN LAS PRINCIPALES CIUDADES DE GALICIA

Juncal Bello V<sup>1</sup>, Piñeiro Iglesias M<sup>1</sup>, López Mahía P<sup>1,2</sup>,  
Fernández Fernández E<sup>2</sup>, Alonso Picón JF<sup>3</sup>, Gil de  
Bernabé Sánchez J<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Universitario de Medio Ambiente,  
Universidade da Coruña

<sup>2</sup>Depto. de Química Analítica, Universidade da Coruña

<sup>3</sup>Secretaría Xeral, Consellería de Medio Ambiente,  
Territorio e Infraestruturas, Xunta de Galicia

<sup>4</sup>Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia,  
Consellería de Medio Ambiente, Territorio e  
Infraestruturas, Xunta de Galicia. A Coruña

## INTRODUCCIÓN

Los compuestos orgánicos volátiles son unos de los contaminantes mayoritarios de la atmósfera. De ellos, los BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos) son los más estudiados debido a sus efectos sobre la salud humana. El benceno está clasificado como cancerígeno por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer y el tolueno y los m+p-xilenos son potencialmente tóxicos según la Agencia de Protección Ambiental americana.

## OBJETIVO

Dada la importancia y los efectos sobre la salud de estos compuestos, el objetivo de este trabajo es el es-

tudio de los niveles de BTEX en las principales ciudades gallegas: A Coruña, Santiago de Compostela, Ferrol, Lugo, Ourense, Pontevedra y Vigo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han realizado seis campañas de muestreo (8 y 9 días de exposición) comprendidas entre junio/08 y febrero/09, utilizando captadores pasivos (Radiello®) colocados en las estaciones de la Red Urbana de Calidad del Aire de Galicia y determinación mediante GC-MS.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los niveles de BTEX medidos en las ciudades gallegas son similares a los obtenidos en otras zonas urbanas españolas. La distribución espacial indica mayores niveles de casi todos los compuestos en A Coruña. Las concentraciones medias para benceno fueron 6.34 (A Coruña), 2.65 (Santiago), 4.05 (Ferrol), 2.34 (Lugo), 4.47 (Ourense), 3.18 (Pontevedra) y 4.43  $\mu$ g/m<sup>3</sup> (Vigo). Casi todos los valores están situados por debajo del límite establecido por el R. D. 1073/2002, que establece que la concentración media anual de benceno no debe exceder los 5  $\mu$ g/m<sup>3</sup>. En A Coruña, si sigue esta tendencia podría llegar a superarse este valor. El límite establecido para tolueno (260  $\mu$ g/m<sup>3</sup>, media semanal, OMS) no se supera en ninguna de las ciudades.

Las relaciones entre los compuestos ( $r^2 > 0.6$ ) señalan al tráfico como fuente de emisión principal, aunque en ciudades como A Coruña, Santiago y Pontevedra no todos los compuestos presentan buenas correlaciones entre sí, por lo que las emisiones industriales u otros tipos de fuentes juegan un papel importante en estas ciudades.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a Meteogalicia, INDRA y Servicios de Apoio á Investigación de la Universidade da Coruña.

### C-87

#### NIVELES DE METALES EN PARTÍCULAS RESPIRABLES DEL NOROESTE DE GALICIA: APLICACIÓN DE LA NORMA UNE-EN 14902

Moscoso Pérez, C<sup>1</sup>, Piñeiro Iglesias M<sup>2</sup>, Muniategui  
Lorenzo S<sup>1</sup>, Prada Rodríguez D<sup>1,2</sup>, Alonso Picón JF<sup>3</sup>,  
Gil de Bernabé Sánchez J<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química Analítica, Universidade  
da Coruña

<sup>2</sup>Instituto Universitario de Medio Ambiente,  
Universidade da Coruña

<sup>3</sup>Secretaría Xeral, Consellería de Medio Ambiente,  
Territorio e Infraestruturas, Xunta de Galicia

<sup>4</sup>Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia,  
Consellería de Medio Ambiente, Territorio e  
Infraestruturas, Xunta de Galicia

## INTRODUCCIÓN

Existen un gran número de contaminantes atmosféricos con distintas repercusiones en la atmósfera. Uno de los principales contaminantes atmosféricos en la Europa

más desarrollada son las partículas en suspensión. La aplicación de las nuevas directivas de la UE de calidad del aire requiere la supervisión de los niveles ambientales de varios agentes contaminantes como los HAP, arsénico, cadmio, mercurio, plomo y níquel en PM 10.

Las causas de la contaminación del aire pueden ser naturales (emisiones volcánicas, biogénicas, desérticas, marinas...) o antropogénicas, siendo éstas últimas las que inciden más negativamente sobre la calidad del aire.

#### OBJETIVOS

El principal objetivo de este trabajo es evaluar la concentración de metales (Cd, Pb, V, Ni, As y Se) en partículas en suspensión de PM10 en cuatro ciudades de la zona noroeste de España.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Se recogieron un total de 111 muestras de PM10 en el período de junio a septiembre de 2008 durante 24 horas (incluyendo fines de semana) en cuatro ciudades gallegas (A Coruña, Santiago, Lugo y Ferrol).

Debido a la gran variedad de componentes de la matriz de partículas atmosféricas (compuestos orgánicos, óxidos y silicatos), es necesario el uso de mezclas de ácido y un gran tiempo de digestión. Los filtros fueron digeridos siguiendo la norma UNE-EN 14902 de Calidad del aire ambiente y los metales medidos mediante ICP-MS. La precisión del método se evaluó utilizando dos materiales de referencia (SRM 1648a "Urban Particulate Matter" y SRM 1649a "Urban Dust").

#### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los valores más altos se han encontrado para Pb y V, siendo en la ciudad de Lugo donde se han encontrado los valores más bajos para todos los elementos. Las concentraciones medias de Pb, As, Cd y Ni no exceden los límites anuales o valores objetivo de acuerdo a las Directivas 1999/30 y 2004/107 en ningún caso (Pb: 500 ngm<sup>-3</sup>, Cd: 5 ngm<sup>-3</sup>, As: 6 ngm<sup>-3</sup> and Ni: 20 ngm<sup>-3</sup>).

Agradecimientos. Los autores desean expresar su agradecimiento a P. Esperón y a los Servicios de Apoyo á Investigación de la Universidade da Coruña.

#### C-88

##### HAP EN LAS PARTÍCULAS RESPIRABLES DURANTE PRIMAVERA Y VERANO EN LA ZONA NORTE DE GALICIA

Camacho Jiménez A<sup>1</sup>, Piñeiro Iglesias M<sup>1</sup>, López Mahía P<sup>1,2</sup>, Prada Rodríguez D<sup>1,2</sup>, Alonso Picón JF<sup>3</sup>, Gil de Bernabé Sánchez J<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Universitario de Medio Ambiente, Universidade da Coruña

<sup>2</sup>Depto. de Química Analítica, Universidade da Coruña

<sup>3</sup>Secretaría Xeral, Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, Xunta de Galicia

<sup>4</sup>Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia, Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, Xunta de Galicia

#### INTRODUCCIÓN

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) son productos químicos con potencial mutagénico y

carcinogénico que derivan de la combustión incompleta de materia orgánica de diversas fuentes. Los HAP de menor peso molecular se encuentran preferentemente en fase gas, mientras que los de mayor peso molecular, reconocidos con mayor potencial cancerígeno, se encuentran adsorbidos en la superficie de las partículas suspendidas en la atmósfera.

#### OBJETIVO

El objetivo del estudio es detectar y cuantificar los 16 HAP considerados contaminantes prioritarios por la USEPA en PM10 de cuatro ciudades del norte de Galicia durante primavera y verano. Material y métodos

Las muestras de PM10 se recogieron con muestreadores de alto volumen durante 24 horas en los meses de junio a septiembre de 2008 en zonas urbanas de A Coruña (30 muestras), Santiago de Compostela (28 muestras), Lugo (27 muestras) y Ferrol (23 muestras).

Posteriormente, se realizó la extracción en horno microondas con hexano-acetona, fraccionamiento y purificación en columna con gel de sílice. Los eluatos obtenidos con diclorometano-hexano fueron concentrados y analizados mediante GC-MS/MS.

#### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los valores medios (en ng/m<sup>3</sup>) de la suma de los HAP obtenidos fueron de 4,97 en A Coruña, 2,53 en Santiago de Compostela, 4,73 en Lugo y 3,65 en Ferrol, siendo la cantidad media de benzo(a)pireno de 0,270 en A Coruña, 0,151 en Santiago de Compostela, 0,155 en Lugo y 0,115 en Ferrol, valores por debajo de 1 ng/m<sup>3</sup> que establece la legislación como media anual (R. D. 812/2007).

Se realizó una estimación del riesgo potencial para la salud que implica la exposición a estos contaminantes utilizando los factores de toxicidad equivalente relativos al benzo(a)pireno para cada uno de los HAP. Se aplicaron los factores de Nisbet y Lagoy (1992) y las modificaciones de Malcom y Dobson (1994) y se obtuvieron los siguientes valores de B(a)P<sub>eq</sub> (ng/m<sup>3</sup>): 0.773 en A Coruña, 0,38 1 en Santiago de Compostela, 0,5 15 en Lugo y 0,550 en Ferrol.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a P. Esperón y a los Servicios de Apoyo á Investigación de la Universidade da Coruña.

#### C-89

##### RELACIÓN PAH/METALES EN ATMÓSFERA URBANA

Hernández Bayón V, Blanco Cascón A, Carral López, G, Molina Martín AM; Álvarez Uriarte JI  
Universidad del País Vasco. Departamento de Ingeniería Química

#### INTRODUCCIÓN

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH) constituyen el grupo de contaminantes orgánicos semivolátiles de mayor relevancia en el aire ambiente debido a su impacto sobre la salud humana.

Son contaminantes, en su mayoría, formados durante la combustión incompleta y pirolisis de los com-

bustibles fósiles, madera o productos derivados del petróleo. Se encuentra en el material particulado atmosférico (PM), especialmente en partículas con diámetro aerodinámico menor de 2,5 µm.

#### OBJETIVOS

A partir del desarrollo de una fase experimental llevada a cabo en varios emplazamientos con los mismos equipos de medida, se han podido obtener la identificación y cuantificación de seis hidrocarburos aromáticos policíclicos: fluoranteno; benzo(b)fluoranteno; benzo(k)fluoranteno; benzo(a)pireno; benzo(g,h,i)perileno e indeno (1,2,3-c,d) pireno en diferentes puntos de la comunidad autónoma vasca.

En este estudio se pretende mostrar los intervalos de concentraciones y determinar las posibles fuentes de los PAH. Para ello se realizarán estudios de correlación lineal entre el compuesto de mayor relevancia (benzo(a)pireno) y las concentraciones de partículas de corte 2,5 µm y metales pesados en la atmósfera.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

La toma de muestras se ha realizado con captadores de alto volumen Digital DHA-80, efectuando las pesadas en sala bajo control de temperatura y humedad. Los filtros utilizados para el muestreo son de fibra de cuarzo Whatman (ref. 1851-150). Para la extracción de los PAH se ha empleado un proceso de extracción sólido-líquido con n-hexano, mediante aplicación de ultrasonidos. En el análisis químico se ha utilizado un cromatógrafo de gases (HP 6896N) con detector espectrómetro de masas (HP 5973).

#### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La correlación observada entre el benzo(a)pireno y el cobre, así como la de la concentración total de PAHs con el indeno(1,2,3-c,d)pireno demuestran que la fuente principal corresponde a las emisiones de los motores de los vehículos, del desgaste del pavimento, neumáticos y frenos del tráfico rodado.

Para las partículas PM<sub>2,5</sub> se ha deducido una correlación con el benzo(a)pireno que corresponde con el proceso de monitorización de partículas desarrollado en un analizador de alto volumen. Los datos de PM<sub>2,5</sub> aportados por la red de calidad ambiental permiten realizar estimaciones sobre la concentración de benzo(a)pireno adecuadas para la evaluación de riesgos.

#### C-90

##### ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR DIÓXIDO DE NITRÓGENO Y COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EN DOS COMARCAS DE GUIPÚZCOA, UTILIZANDO MUESTREADORES PASIVOS.

Aguirre Alfaro A<sup>1</sup>, Martínez López de Dicastillo D<sup>2</sup>, Calvo Castro R<sup>1</sup>, Herce Garraleta D<sup>1</sup>, Guevara Hernández S<sup>1</sup>, Fernández Patier R<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Salud Carlos III. Centro Nacional de Sanidad Ambiental. Área de Contaminación Atmosférica. Majadahonda. Madrid

<sup>2</sup>Departamento de Medio Ambiente. Oficina Territorial de Guipúzcoa

#### OBJETIVO

Estudiar el nivel de concentración de NO<sub>2</sub> y compuestos orgánicos volátiles (COV) en 25 municipios de Guipúzcoa.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado muestreadores pasivos de simetría radial para ambos contaminantes, determinándose posteriormente, el NO<sub>2</sub> por espectrofotometría UV-VIS y los COV previa desorción térmica por cromatografía de gases con detector de ionización de llama.

Se ha realizado un enrejado de la zona, con cuadrados de 500 m de lado para la zona urbana y de 2 km a 3 km para la zona rural, en cuyo interior se ha ubicado un punto de muestreo hasta un total de 85.

Se han realizado tres muestreos, uno en invierno y otro en verano, en el año 2007 y otro en primavera del año 2008. Los periodos de muestreo son semanales.

#### RESULTADOS

NO<sub>2</sub>: los valores medios para las tres campañas en la zona urbana expresados en µg/m<sup>3</sup> son 24, 22 y 20 respectivamente, y en la zona rural son 15, 16 y 13.

COV, se han determinado los siguientes compuestos, y los valores medios para las tres campañas expresados en µg/m<sup>3</sup> son los que a continuación se relacionan:

Benceno: 1,38; 0,69 y 0,50 en la zona urbana y 1,19; 0,25 y 0,24 en la zona rural. Tolueno: 7,09\*; 6,68 y 4,70 en la zona urbana y 3,45; 2,78 y 1,81 en la zona rural. Etilbenceno: 2,42\*; 2,35 y 1,70 en la zona urbana y 1,22; 0,62 y 0,90 en la zona rural. m+p-Xileno: 5,95\*; 5,82 y 4,17 en la zona urbana y 5,13; 1,70 y 1,97 en la zona rural. o-Xileno: 1,45\*; 1,51 y 1,35 en la zona urbana y 2,62; 0,58 y 0,83 en la zona rural.

#### CONCLUSIONES

Tomando como referencia los valores límite anuales establecidos en la Directiva 2008/50/CE y el Real Decreto 1073/2002 para NO<sub>2</sub> y benceno, aunque los datos presentados son valores medios semanales, sus valores son muy inferiores, tanto los de la zona rural como los de la zona urbana, por lo que podemos concluir que el nivel de contaminación en toda la zona estudiada es bajo.

Todos los valores son más bajos en la zona rural.

#### C-91

##### DESORCIÓN TÉRMICA COMO ALTERNATIVA A LA DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES

Rico M, Barahona E, Arimón J, Muñoz G, Vendrell M, Centrich F

*Agència de Salut Pública de Barcelona*

#### INTRODUCCIÓN

De los compuestos orgánicos volátiles, el benceno es el único que tiene fijado un valor límite en el aire ambiente (R. D. 1073/2002), estableciéndose el método de determinación en la norma europea EN 14662:2005, donde se describen diferentes opciones de captación y análisis. Su determinación se realiza conjuntamente con otros contami-

nantes como el tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX). En Barcelona se dispone de cinco puntos de medida fijos de fracción BTEX, con captadores de pequeño volumen (700 ml/min – 24 horas) y tubos adsorbentes de carbón activo, lo que representa unas 1.600 muestras anuales incluidos los blancos de campo, para posterior desorción con disulfuro de carbono (CS<sub>2</sub>) y análisis por cromatografía de gases/espectrometría de masas.

#### **OBJETO**

Debido al elevado número de muestras, el método utilizado requiere un importante consumo de tiempo y disolvente. Esto justifica evaluar la aplicabilidad del análisis por desorción térmica (TD), de acuerdo con la parte 1 de la norma, sin utilización de disolventes y con una alta capacidad analítica.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

De acuerdo con la norma, se han probado distintos sorbentes, condiciones de análisis y comprobado la capacidad de adsorción de los tubos. Se ha estudiado el volumen óptimo de muestreo; punto clave en el método por TD.

El equipo instrumental está constituido por una unidad de desorción térmica Markes Unity 2 con muestreador automático para 100 muestras, cromatógrafo de gases Agilent 6890 con columna capilar y detector de espectrometría de masas Agilent 5975.

#### **RESULTADOS**

En el póster se presentan los resultados obtenidos variando los parámetros anteriormente mencionados. También, los estudios de validación y puesta a punto del método con estudio de campo con captador adecuado al nuevo caudal de muestreo para método TD. Comparación muestras captadas paralelamente con tubos carbón activo y tubos TD en mismo punto de muestreo.

#### **CONCLUSIONES**

El desarrollo del método por TD correspondiente a la parte 1 de la norma presenta:

1. Límites de cuantificación inferiores a los obtenidos mediante extracción con solvente para la determinación de compuestos orgánicos volátiles.
2. No utilización de disolventes de extracción.
3. Alta capacidad analítica debido a la automatización del análisis BTEX.

#### **C-92**

##### **CALIDAD DEL AIRE URBANO Y SU IMPACTO EN LA SALUD**

Guiata García N, Ayuso Álvarez A  
*Observatorio de la Sostenibilidad en España*

#### **OBJETIVO**

Mostrar la calidad del aire en las ciudades españolas su evolución e impacto en la salud pública.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Recogida y análisis datos proporcionados por las estaciones de medición recopiladas por el MARM. Para el impacto en salud se ha desarrollado una revisión sistemática de la literatura existente y de programas europeos (Café, Apheis y Enhis).

#### **RESULTADOS**

Los contaminantes más problemáticos para la salud son las PM 10, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>. En el 2007, el 24% de los municipios españoles mayores de 100.000 habitantes supera la concentración media anual de PM<sub>10</sub> establecida como límite para el 2005, y el 41% incumple el límite diario vigente, el 20% de los municipios han duplicado el nº de días establecidos como límite máximo. Para el NO<sub>2</sub>, 15 ciudades presentaban concentraciones medias anuales superiores al valor límite (40 µg/m<sup>3</sup>). En el caso del O<sub>3</sub> todas las ciudades con más de 500.000 habitantes superaron el valor objetivo para este contaminante, a excepción de Málaga y Sevilla. Los valores límite y objetivo de estos contaminantes se sobrepasan en muchas ciudades españolas afectando a un volumen importante de población. La contaminación atmosférica supone un incremento de mortalidad y morbilidad (cada aumento de 10 µg/m<sup>3</sup> de PM<sub>2,5</sub> en los niveles atmosféricos incrementa un 4% el riesgo de morir por cualquier causa). Se calcula que el 30% de las PM<sub>2,5</sub> proviene de los motores diesel.

#### **CONCLUSIONES**

La calidad del aire de las ciudades españolas no es satisfactoria, existe un amplio porcentaje de población expuesta a niveles de contaminación que suponen un riesgo para su salud, además de implicar importantes costes sociales, ambientales y económicos. Las medidas que se han de tomar para corregir la situación implican, además de un compromiso político, cambiar radicalmente nuestros estilos de vida. Es absolutamente necesaria la integración y coordinación de los diferentes ámbitos temáticos (calidad del aire y salud pública) y administrativos (gobierno central, autonómicos, locales) para el establecimiento de un sistema de vigilancia y control de la contaminación atmosférica y sus posibles efectos sobre la salud.

#### **C-93**

##### **ESTUDIO DE LOS EFECTOS EN LA SALUD DE LAS EMISIONES DE UNA EMPRESA DE ASFALTOS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA**

Sánchez Pérez JF, Talavera Martínez F, Asís Sandoval RC, Bautista Cotorruelo JA, Martínez López MC  
*Servicio de Sanidad Ambiental  
D. G. de Salud Pública*

#### **FINALIDAD**

El objeto de este estudio es dar contestación a la solicitud de un ayuntamiento que requería la "valoración de la situación de riesgo sanitario, en cuanto a la posible incidencia de tumores infantiles y enfermedades respiratorias, producidas por las emisiones de una empresa de asfaltos de la zona".

#### **CARACTERÍSTICAS Y RESULTADOS**

Se realizó inspección para identificar posibles riesgos para la salud, recogiendo fichas de datos de seguridad (FDS) de las sustancias implicadas.

Se determinan las siguientes sustancias peligrosas al analizar las FSD, así como el proceso de producción:

**Hidrocarburos policíclicos aromáticos (HPA):** El benzopireno (BaP), es el HPA más ampliamente estudiado. Al no disponer de un método de medida se realizó una revisión bibliográfica para determinar valor de emisiones totales a la atmósfera de BaP, estimándose en 0,0 126 &#956;g/m<sup>3</sup>.

**Benceno:** La toma de muestras se realizó en el interior de la campana del sistema de extracción localizada. Se obtuvo una concentración por debajo del límite de detección.

**Formaldehído:** La toma de muestras se realizó en el interior de la campana del sistema de extracción localizada. Se obtuvo una concentración de 3,6 &#956;g/m<sup>3</sup>.

**Sulfuro de hidrógeno:** La toma de muestras se realizó utilizándose tubos calorimétricos. Se obtuvo una concentración por debajo del límite de detección.

El estudio de dispersión se realizó con el programa ALOHA de la EPA y para la evaluación del riesgo se utilizó las guías de la EPA y OMS.

#### CONCLUSIONES

- HPA: A 100 m del foco de emisión existe la posibilidad de que tres de cada millón sufran cáncer.
- Benceno: En caso de que se emita, se hace por debajo del límite de detección (90 &#956;g/m<sup>3</sup>).
- Formaldehído: A 100 m del foco de emisión existe la posibilidad de que seis de cada 100 millones sufran cáncer.
- Sulfuro de hidrógeno: En caso de que se emita, se hace por debajo del límite de detección (0,2 ppm).

Teniendo en cuenta que la probabilidad de cáncer disminuye conforme aumenta la distancia, y como la población está a 1,4 km. se puede estimar que el riesgo que induce la empresa es mínimo para los contaminantes estudiados.

#### C-94

##### BROTE DE LEGIONELA EN UNA INSTALACIÓN DE BAJO RIESGO

Pañella H<sup>1</sup>, Calzada N<sup>1</sup>, Valero N<sup>1</sup>, Martínez MJ<sup>1</sup>, Pellicer T<sup>2</sup>, Nolla C<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dirección de Servicios de Vigilancia Ambiental

<sup>2</sup>Laboratorio de la Agencia de Salud Pública de Barcelona

#### ANTECEDENTES

De noviembre a enero de 2009 se notificaron tres casos de *Legionella pneumophila* con exposición matutina a un balneario en Barcelona. Los tres casos utilizaron dos bañeras de hidromasaje y una ducha de contrastes.

#### OBJETIVOS

Confirmar la exposición de la agrupación, determinar el riesgo de infección y disminuir la colonización.

#### SUJETOS Y MÉTODOS

Se utilizó un diseño de cohortes con seguimiento de noviembre a junio. La información de los casos se obtuvo del sistema de vigilancia de enfermedades de de-

claración obligatoria y la población expuesta, del registro del establecimiento. Se caracterizaron mediante cuestionario las instalaciones de agua, se tomaron muestras de agua caliente y piscinas para determinar temperaturas, cloro y para cultivo de *Legionella*. Las cepas aisladas se compararon con una cepa clínica, mediante electroforesis de campo pulsado. Se calcularon las tasas de ataque para el período y específica para los días de exposición de los casos y horario de mañanas (riesgo de infección) con su intervalo de confianza al 95% (IC95%). Se calcularon los porcentajes de puntos colonizados que se compararon entre períodos.

#### RESULTADOS

La estimación del riesgo de infección en personas fue del 12,0% (IC95% 3,30- 30,40). El establecimiento dispone de dos piscinas con efectos (alto riesgo) y una red de distribución de agua sanitaria de bajo riesgo, con duchas de hidroterapia. En estas duchas se identificaron características de riesgo de proliferación de *Legionella* siendo la tasa de colonización de la red del 42%. Este porcentaje no mostró diferencias entre los periodos anterior y posterior a la desinfección. La comparación molecular entre las cepas ambientales (ducha) y clínica fue coincidente en el patrón, confirmando así la asociación.

#### CONCLUSIÓN

La agrupación de casos de legionelosis asociada a una ducha de hidroterapia produjo un riesgo del 12%. La presencia de *Legionella* en la ducha, su uso a primera hora

#### C-95

##### MORBI-MORTALIDAD HOSPITALARIA POR ENFERMEDAD DEL LEGIONARIO EN ESPAÑA DURANTE EL QUINQUENIO 2002-2006

García Hurtado F, Guerrero Espejo A, Orts Costa JA, Martínez Martínez MI<sup>1</sup>

Área de Diagnóstico Biológico. Hospital Universitario de la Ribera (Alzira, Valencia)

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Experimentales y de la Salud. Universidad Cardenal Herrera-CEU (Moncada)

#### INTRODUCCIÓN

En España, enfermedad del legionario es una enfermedad de declaración obligatoria y se considera un serio problema epidemiológico y de salud pública.

#### OBJETIVOS

Se propone realizar un análisis epidemiológico descriptivo la morbi-mortalidad hospitalaria por *Legionella* y contrastar los resultados de morbilidad obtenidos con los declarados por el sistema EDO.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza un estudio retrospectivo en pacientes ingresados durante 2002-2006 en los hospitales españoles. Como fuente principal se ha utilizado el CMBD proporcionado por el Ministerio de Sanidad y Política Social. Para la obtención de las tasas de morbi-mortalidad se han utilizado cifras poblacionales del INE.

## RESULTADOS

La tasa de promedio quinquenal de altas hospitalarias (TAH) ha sido de 2,51, con un porcentaje de ingresos del 1,36% sobre las altas. El promedio estandarizado de TAH según sexo es un 78,7% de varones y 21,3% de mujeres. La máxima TAH se sitúa el rango de edades entre 76-80 años. Existe un predominio masculino en todos los rangos de edades excepto el de 2 1-25 años. La estancia hospitalaria muestra una mediana de 8 días. El análisis por estacionalidad presenta un pico de TAH otoñal. Las CC. AA. con mayores TAH fueron: Navarra, País Vasco, Cataluña y Aragón. Se ha obtenido una tasa de mortalidad promedio quinquenal de 0,14 con un porcentaje sobre ingresos de 6,17%, la CCAA con mayor tasa de mortalidad ha sido Aragón.

## CONCLUSIONES

Se evidencia que la legionelosis es una enfermedad endémica en España con incidencia altamente estable (rango TAH 2,22-2,75). Según TAH estandarizadas por rango de edades la enfermedad afecta, fundamentalmente, a varones de edad superior a 71 años, aunque con datos brutos, la mediana de edad es de 60 años. No se aprecia diferencia entre sexos en cuanto a severidad de la misma ya que no se han observado diferencias en la duración de estancia ni en el porcentaje de mortalidad respecto a los ingresos. La contagiosidad más elevada se sitúa al final de verano y principio de otoño. Las CC. AA. con mayores tasas de hospitalización se sitúan en el norte peninsular. Se presume que aproximadamente 15% de los enfermos son tratados exclusivamente de manera ambulatoria.

### C-96

#### PREVENCIÓN DE BROTES DE ENFERMEDAD TRANSMITIDA POR ALIMENTOS EN EL ÁMBITO ESCOLAR. PRESENTACIÓN DE CASO. CIENFUEGOS. CUBA. 2007

Rodríguez Fernández L, Alonso Padrón EA  
*Centro Provincial de Higiene y Epidemiología.  
Cienfuegos. Cuba*

Se realiza un estudio descriptivo y prospectivo a partir de la notificación, en el mes de noviembre del 2007, al Centro Provincial de Higiene y Epidemiología de Cienfuegos de la aparición de casos con sintomatología digestiva, posterior a la ingestión de agua de dudosa procedencia. Se utiliza como universo de la investigación el 100% de los afectados que corresponden a 10 casos, 7 estudiantes de la escuela primaria urbana, "Rafael Espinosa" y 3 adultos, todos del municipio Cienfuegos y con antecedentes de haber consumido agua de un envase plástico, procedente de una vivienda. Se tuvieron en cuenta las variables, edad, sexo, antecedentes y principales síntomas. Se realizó Inspección Sanitaria Estatal a la escuela y la vivienda, con la finalidad de identificar los riesgos presentes en ambos lugares que propiciaron la aparición del brote, así como la historia epidemiológica de los casos. Se determinó la presencia mediante análisis químico por mé-

todo volumétrico de peróxido de hidrógeno en el agua consumida de manera accidental en el hogar y posteriormente trasladada al centro escolar. El presente trabajo permitió demostrar el riesgo que constituye el almacenamiento de sustancias químicas sin rotular, el traslado de alimentos y agua hacia la escuela, así como la importancia de abastecer a estos centros con las condiciones necesarias y establecidas que garanticen saludablemente los procesos de alimentación colectiva.

### C-97

#### INCIDENCIA DEL POLEN DE OLIVO SOBRE PROBLEMAS RESPIRATORIOS EN JAÉN

Serichol Escobar C, Torres Cañabate P, Rubio Pancorbo R, Muñoz Collado L, Sillero Arenas MI  
*Delegación Provincial de Salud de Jaén. Servicio de Salud*

## INTRODUCCIÓN

En la provincia de Jaén, los problemas respiratorios se agudizan debido a la gran superficie destinada al cultivo del olivo. Por ello, una de las principales líneas de actuación del III Plan Provincial de Salud (2005-2008) ha sido disminuir la morbi-mortalidad relacionada con las enfermedades respiratorias. Este trabajo pretende relacionar la concentración de polen en el aire con indicadores sanitarios de problemas respiratorios.

## OBJETIVOS

1. Conocer la evolución de la concentración de polen durante el periodo de floración del olivo de los años de estudio.
2. Analizar la evolución de la incidencia de enfermedades respiratorias (alergias, asma, EPOC) en el mismo período.
3. Evaluar la relación entre la contaminación estacional por polen de olivo y la incidencia de problemas respiratorios en la población.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos diarios de concentración de polen de olivo en el aire se obtuvieron de la Red Andaluza de Aerobiología (Universidad de Jaén). Los indicadores sanitarios empleados para evaluar la incidencia de problemas respiratorios fueron la evolución mensual del número de ingresos hospitalarios por asma y el consumo mensual de medicamentos (broncodilatadores, antiasmáticos y antihistamínicos). Para su cálculo se emplearon datos recogidos por agentes de control oficial de los distritos sanitarios.

## RESULTADOS

Los niveles de polen registrados en el período de polinización son muy altos, superando con creces el límite sensibilizante (300 granos/m<sup>3</sup> de aire) durante más de 20 días. La concentración máxima registrada ha tenido una tendencia al alza a lo largo del período de estudio (2121, 4045 y 5500 granos/m<sup>3</sup> en 2005, 2006 y 2007 respectivamente).

El consumo de medicamentos prescritos para patologías respiratorias se duplica durante el período de

mayor concentración de polen en el aire para todos los años estudiados, mostrando una correlación positiva entre ambas variables. Sin embargo, el patrón de evolución de los ingresos hospitalarios por asma no se correspondió con el de la concentración de polen.

Las extraordinarias concentraciones de polen registradas suponen un grave problema sanitario. No obstante, el buen manejo de los pacientes con asma, previo al periodo de polinización (tratamientos preventivos) y el abordaje medicamentoso en periodos críticos (ayudados por la vigilancia ambiental) contribuye al control de la enfermedad.

#### C-98

### MORTALIDAD COMPARADA Y EVOLUCIÓN DE LA MISMA DE MUNICIPIOS CON INDUSTRIA ORUJERA RESPECTO A SUS VECINOS DESDE 1984 HASTA 2006

Quesada Suárez JP, Jiménez Pulido I, Carranza Miranda E, Gómez López C, González García A, López Torres MA

*Distrito Sanitario Jaén Nordeste*

#### INTRODUCCIÓN

La industria orujera constituye como subsidiaria de la aceitera un importante soporte socioeconómico de la sociedad de Jaén. Además reduce el problema de los residuos contaminantes de alpeorujos de aquella. Dos de las tres mayores industrias orujeras de la provincia se encuentran en el distrito sanitario Jaén nordeste que agrupa bajo su gestión a 37 municipios y más de 70 centros de salud y consultorios. Ambos municipios han elevado consultas oficiales sobre datos de mortalidad y morbilidad de los mismos que consideraban alarmantes y relacionados con estas industrias.

#### OBJETIVOS

Analizar y comparar datos de tasas de mortalidad general y tendencia de evolución de las mismas desde 1984 hasta 2006 y compararlos con municipios vecinos y tasa nacionales de esos años para detectar en una primera aproximación diferencias significativas.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Se comparan las tasas específicas de mortalidad general desde 1984 hasta 2006 de ambos municipios con los 35 restantes del distrito sanitario y las generales de población española para cada año y por sexos y grupos de edad. Se analizan diferencias significativas con una  $p < 0,05$  entre ambos municipios con el resto por año, sexo, y grupos de edad. Se presentarán en mapa con desagregación por municipios y colores distintivos de diferencias significativas.

#### RESULTADOS

Uno de los municipios no presenta diferencias con respecto al resto en cuanto a tasas de mortalidad general en los años analizados ni evolución creciente de las mismas. El otro presenta un exceso de mortalidad significativo con respecto a resto de municipios y tasas españolas en los grupos de edad de 45 a 85 años en varones entre los años 1990 y 2003.

#### CONCLUSIONES

Uno de los municipios no presenta diferencias con respecto al resto en cuanto a tasas de mortalidad general en los años analizados ni evolución creciente de las mismas. En el otro no se puede establecer asociación entre la industria y el exceso de mortalidad, precisando profundizar en causas específicas de mortalidad e introducir nuevas variables potencialmente confusoras que permitan mayor precisión del estudio posterior y necesario

#### C-99

### INTOXICACIÓN POR PLOMO. RECIPIENTES DE BARRO COMO FUENTE DE EXPOSICIÓN

González Estecha M, Trasobares Iglesias EM, Cano Escudero S, Blasco Fanlo C, Calvo Manuel E, Arroyo Fernández M

*Hospital Clínico San Carlos*

#### FINALIDAD

En los últimos años ha descendido la concentración de plomo en sangre en la población general. Sin embargo, se mantienen fuentes de exposición que pueden ocasionar graves intoxicaciones. Se describen dos casos de intoxicación subaguda por plomo por empleo de vasijas de barro.

#### CARACTERÍSTICAS

- Caso 1: Paciente de 60 años sin antecedentes personales de interés, trabajador en un taller de reparación de automóviles. Refería historia de cuatro meses de evolución de astenia, dolor lumbar, dolor abdominal, estreñimiento, disminución de la libido y cambios en el carácter. Tras descartar neoplasia, se solicita determinación de plomo en sangre al tener exposición laboral.
- Caso 2: Empleado del hospital de 59 años que acude al laboratorio para control de hipertensión. El paciente presenta discreta bradipsiquia y refiere cambios en el carácter con manifiesta irritabilidad. Se decide añadir la determinación de plomo en sangre a la analítica solicitada.

La concentración de plomo se midió por espectrometría de absorción atómica con atomización electro-térmica y corrección de fondo por efecto Zeeman en un espectrómetro PerKin Elmer AAnalyst 800.

Se administró el cuestionario PESA ® a los pacientes con el fin de identificar la fuente de exposición al plomo.

#### RESULTADOS

- El paciente nº 1 presentó una concentración de plomo en sangre de 110 µg/dL (hasta 10 µg/dL). Se identificaron múltiples fuentes de exposición: laboral, cazador, consumo de vino casero (plomo 27 µg/L) y consumo de tomates en vinagre almacenados en ollas antiguas de barro desde hacía seis meses. Se analizó el caldo de los tomates y se obtuvo una concentración de 550.000 µg/L, demostrándose que ésta era la causa principal de la intoxicación.
- Paciente nº 2. Plomo en sangre: 38,2 µg/dL. El em-

pleado consumía aceitunas preparadas con vinagre en una vasija de barro antigua. Caldo de aceitunas: plomo (4.700 µg/L).

### CONCLUSIONES

El consumo de encurtidos y aceitunas en vinagre en recipientes antiguos de barro es una fuente importante de exposición al plomo en la población general.

Es imprescindible investigar las fuentes de exposición al plomo de manera sistematizada, ya que la evidencia de una fuente (como la laboral) no excluye la existencia de otras.

### C-100

#### EVALUACIÓN DE EXPOSICIÓN INFANTIL A PLOMO AMBIENTAL EN SITIOS CONTAMINADOS

García SI<sup>1</sup>, De Pietri D<sup>1</sup>, Bovi Mitre G<sup>2</sup>, Villaamil Lepori Edda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ministerio de Salud de la Nación Argentina

<sup>2</sup>Grupo INQA. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Jujuy

<sup>3</sup>CENATOXA. Facultad de Farmacia y Bioquímica. UBA

### OBJETIVOS

Evaluar la exposición a plomo de niños que habitan en localidades identificadas como sitios contaminados a partir de la actividad de fundidoras radicadas en zonas urbanas y acumulación a cielo abierto de sus residuos. Identificar los casos con plumbemias iguales o mayores a 10 mcg/dl. Generar un modelo geo-espacial utilizable para la evaluación de los factores de exposición. Fortalecer las medidas de prevención y control.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó un diseño descriptivo de corte transversal. Se realizó un muestreo aleatorio. En San Antonio Oeste (SAO), Patagonia, se estudiaron 195 escolares de 6 a 9 años; y en Abrapampa, Puna jujeña, se estudiaron 234 niños de cinco a catorce años. Se realizó ficha clínica individual y se determinó plumbemia con la técnica de espectrofotometría de absorción atómica en horno de grafito. Se desarrollaron modelos geo-espaciales para la valoración de la exposición de niños en los sitios contaminados con plomo. El análisis espacial desarrollado contempló la interpretación de imágenes satelitarias y el georreferenciamiento de los datos para la espacialización de la información.

### RESULTADOS

Se hallaron valores de plumbemia por encima de 10 µg/dl en el 20% de los niños estudiados en SAO y 28% de los niños estudiados de Abrapampa. Los resultados mostraron que las plumbemias elevadas están asociadas con la proximidad de alguna fuente y/o localización de las residencias sobre calle de tierra, y que los mayores valores de plomo en sangre se corresponden con mayores rangos de plomo ambiental.

### CONCLUSIONES

Los valores de plumbemia encontrados son similares a los hallados en otros países que presentan sitios

contaminados. El análisis espacial mostró asociación entre plumbemias elevadas y la proximidad a la fuente y el hecho de vivir en calles de tierra. Los resultados obtenidos indican la necesidad de implementar medidas de intervención directas sobre las fuentes de exposición, y fomentar hábitos higiénico dietéticos en la población. Ambos sitios actualmente están siendo objeto de un programa del gobierno nacional destinado a la remediación de pasivos ambientales en áreas mineras degradadas.

### C-101

#### USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS DE LIMPIEZA EN EL EMBARAZO Y BAJO PESO AL NACER EN LA COHORTE INMA-GIPUZKOA

Santa Marina L, Lertxundi A, Ibarluzea JM,

Basterretxea M, Blarduni E, Ayerdi M

Subdirección de Salud Pública de Gipuzkoa.

Hospital de Zumarraga-Osakidetza. CIBER Epidemiología y Salud Pública

La cohorte INMA-Gipuzkoa (Infancia y Medio Ambiente) reclutó en el periodo 2006-2008 en el hospital de Zumarraga mujeres en su primer trimestre de embarazo con el objetivo de valorar los efectos ambientales en el desarrollo físico y neuroconductual de los niños. La exposición a productos de limpieza se ha asociado con asma y otros problemas respiratorios en niños en edad escolar, sin embargo no hay estudios que relacionen tal exposición con peso al nacer.

valorar la relación entre el uso de productos de limpieza en el hogar durante el embarazo y peso al nacer.

Los hábitos de uso de productos de limpieza en el hogar de las mujeres (597) durante el embarazo se obtuvieron en la semana 32 mediante cuestionario. Se construyeron dos modelos de regresión multivariante para evaluar la relación entre exposición y efectos reproductivos; bajo peso al nacer y pequeño para la edad gestacional (PEG). Los modelos fueron ajustados por las variables que en la regresión lineal resultaron estadísticamente significativas: sexo del recién nacido, edad gestacional, talla de la madre y padre, número de embarazos previos y hábito tabáquico de la madre.

El 52% de los recién nacidos fueron niños. El peso medio al nacer fue de 3.344 gramos (SD = 480) para los niños y 3.252 gramos (SD = 425) para las niñas. La edad gestacional media fue de 39,7 semanas (DS = 1,5). El 11,2% de las mujeres fumaban en la semana 32 de embarazo. Los productos químicos de mayor uso en el hogar eran los productos de limpieza multiusos (81%) (77%), desengrasantes (67%), limpia cristales (58%), lejía (56%), ambientadores (54%), limpia muebles (45%), disolventes quitamanchas (19%) y spray limpia horno (17%). Los resultados de la regresión logística indican un incremento de riesgo de bajo peso al nacer expresado como PEG en aquellas mujeres que utilizaban disolventes quitamanchas y spray limpia horno durante el periodo de gestación

(OR=1.7; p=0.06) y (OR=2.2; p=0.01) respectivamente.

Se observa asociación entre la exposición a determinados productos de limpieza durante el periodo embrionario, y el incremento de riesgo de bajo peso al nacer, expresado como PEG.

### C-102

#### **ASOCIACIÓN ENTRE LA EXPOSICIÓN PRENATAL A PLAGUICIDAS ORGANOCORADOS Y LA CONCENTRACIÓN DE TSH NEONATAL EN POBLACIÓN DEL SURESTE PENINSULAR**

Freire C, López-Espinosa JM, Ramos R, Molina-Molina JM, Navea N, Amaya E, Prada R, Fernández M, Arrebola JP, Sáenz JM, Fernández M, Olea N  
*Laboratorio de Investigaciones Médicas, Hospital Universitario San Cecilio; Universidad de Granada; CIBER de Epidemiología y Salud Pública*

#### **INTRODUCCIÓN**

Las hormonas tiroideas juegan un papel relevante en el desarrollo del cerebro humano. Diversos estudios epidemiológicos han señalado que la exposición prenatal a compuestos organoclorados (OC) puede alterar la función de estas hormonas, debido a su potencial como disruptores tiroideos.

#### **OBJETIVO**

Evaluar la asociación de la concentración placentaria de 17 OC y la carga xenoestrogénica (TEXB) con los niveles de TSH (hormona estimulante del tiroides) en sangre de cordón umbilical de una submuestra de parejas madres-hijos de la cohorte INMA (Infancia y Medioambiente) - Granada.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

En el estudio se incluyen 220 niños de la cohorte, nacidos entre 2000 y 2002, para los que se dispone de información sobre la concentración placentaria de 17 OC (p,p'-DDT y congéneres/metabolitos, endosulfán y congéneres/metabolitos, aldrin/dieldrin/endrin, HCH, HCB, methoxiclo y mirex) y TEXB, y de TSH en cordón. La asociación entre los niveles de exposición prenatal a OC y de TSH se evaluó mediante análisis de regresión multivariante, ajustando por la edad materna, la edad gestacional, las variables que obtuvieron un valor de  $p < 0,20$  en el análisis bivariante con la TSH, y aquellas que resultaron confusoras.

#### **RESULTADOS**

La media geométrica de los niveles de TSH fue de 3,07 mU/L (Rango=0,24; 14,00 mU/L). El análisis de regresión multivariante mostró una asociación positiva y estadísticamente significativa entre los niveles de TSH en sangre de cordón y las concentraciones de o,p'-DDD ( $\beta=0,97$ ; IC95%=-0,05; -0,01;  $p=0,002$ ) y endosulfán-sulfato ( $\beta=0,97$ ; IC95%=-0,06; -0,01;  $p=0,04$ ); y cercana a la significación estadística para las concentraciones de endosulfán-I ( $\beta=0,97$ ; IC95%=-0,07; 0,01;  $p=0,07$ ), HCB ( $\beta=0,97$ ; IC95%=-0,06; 0,01;  $p=0,06$ ) y para la suma de los metabolitos/congéneres de DDT

( $\beta=0,99$ ; IC95%=-0,02; 0,01;  $p=0,08$ ), después de haber ajustado los modelos por la edad de la madre, edad gestacional, consumo de alcohol y tabaco durante el embarazo, paridad, peso del niño al nacer, nivel de estudios de la madre y el contenido lipídico de la placenta.

#### **CONCLUSIÓN**

Estos resultados sugieren que determinados contaminantes ambientales pueden interferir con el sistema tiroideo durante el embarazo. Estos hallazgos son especialmente relevantes debido al papel que juegan las hormonas tiroideas durante el desarrollo fetal y neonatal.

### C-103

#### **PREVALENCIA DEL PARKINSON EN POBLACIÓN RESIDENTE EN ÁREAS CON ALTO NIVEL DE EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS**

Parrón, T, Hernández A, Alarcón R, Requena M  
*Delegación Provincial de Salud de Almería*

#### **INTRODUCCIÓN**

La neurotoxicidad es un grave problema para la salud pública debido al incremento de sustancias de uso común en la industria, tales como solventes, pinturas y plaguicidas, éstos últimos pueden contribuir a la aparición de ciertos trastornos neurodegenerativos, en particular enfermedad de Parkinson (Costa et al., Keifer y Firestone, 2007). Recientemente se ha observado que la exposición combinada de paraquat y maneb aumenta cuatro veces el riesgo de padecer enfermedad de Parkinson. (Costelo et al., 2009).

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Estudio epidemiológico en el que se han recogido, a través del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) hospitalario, los casos de Parkinson en el periodo de estudio 1998-2005. En el estudio se han seleccionado distintas zonas de la geografía andaluza, en virtud del número de hectáreas dedicadas a la agricultura intensiva. Áreas de exposición alta (superficie invernada > 1.200 Ha: Poniente almeriense, Almería Centro, Granada Sur, Huelva Costa. Áreas de exposición baja: (superficie invernada < 1.200 Ha): Axarquía, Jerez Costa, Levante Almeriense, Jaén Nordeste, Córdoba Norte, Sevilla Norte.

#### **RESULTADOS**

La tasa de prevalencia de Parkinson por 100.000 habitantes en los distritos de alto nivel de exposición (255,24), en hombres (239,17) y en mujeres (271,37). Los distritos de baja exposición tiene una tasa de prevalencia (197,74), en hombres (199,54) y en mujeres, (195,96). Cuando analizamos los distritos de alta exposición frente a los distritos de baja, encontramos una OR de 1,29  $p < 0,001$ , por sexo, en hombres la OR es de 1,20,  $p < 0,001$ , para las mujeres una OR de 1,39  $p < 0,001$ .

#### **CONCLUSIONES**

Las tasas de prevalencia por 100.000 habitantes son significativamente mayores en áreas con elevado nivel de exposición a plaguicidas. El riesgo de padecer Parkinson es superior en la población que reside en los

distritos de alto nivel de exposición, siendo, las mujeres quienes tienen un mayor riesgo.

#### C-104

### **CÁNCER DEL SISTEMA LINFOHEMATOPOYÉTICO EN DIEZ DISTRITOS ANDALUCES Y EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS**

Parrón T, Hernández A, Alarcón R, Requena M  
*Delegación de Salud de Almería*

#### **INTRODUCCIÓN**

El uso de los plaguicidas se ha relacionado de manera no constante con una serie de efectos a largo plazo. Entre ellos destacan diferentes tipos de cáncer (leucemias, linfomas, mieloma múltiple, sarcomas). Los agricultores y trabajadores agrarios presentan más riesgo de desarrollar linfomas y leucemias, aunque la evidencia no es definitiva y no se han podido identificar los agentes causales. (Hernández, 2005).

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Estudio epidemiológico en el que se han recogido, a través del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) hospitalario, los casos de trastornos endocrinos en el periodo de estudio 1998-2005. En el estudio se han seleccionado distintas zonas de la geografía andaluza, en virtud del número de hectáreas dedicadas a la agricultura intensiva. Áreas de exposición alta (superficie invernada >1.200 Ha: Poniente almeriense, Almería Centro, Granada Sur, Huelva Costa. Áreas de exposición baja: (superficie invernada <1.200 Ha): Axarquía, Jerez Costa, Levante Almeriense, Jaén Nordeste, Córdoba Norte, Sevilla Norte.

#### **RESULTADOS**

Los distritos de alto nivel de exposición registran una mayor tasa de cáncer del sistema linfohematopoyético (Cie 9° 200-209) por 100.000 habitantes (155,73) que los distritos de bajo nivel de exposición con (138,41). Por sexo, en hombre, los distritos de alta tiene una tasa de prevalencia (174,82), y en mujeres (136,83) y en los distritos de baja, en hombres, la tasa de prevalencia es de (159,51) y en mujeres (118,15).

Cuando comparamos los distritos de alta frente a los de baja exposición encontramos una OR de 1,11 ( $p < 0,05$ ), por sexo, en hombres la OR es de 1,10,  $p < 0,05$ , para las mujeres una OR de 1,16  $p < 0,05$ . Conclusiones:

Las tasas de cáncer del sistema linfohematopoyético son mayores en los distritos con elevados niveles de utilización de plaguicidas. Las poblaciones que residen en los distritos de alto nivel de exposición a plaguicidas tienen un mayor riesgo de padecer cáncer del sistema linfohematopoyético que las poblaciones que residen en los distritos de bajo nivel de exposición.

#### C-105

### **RELACIÓN ENTRE LA UTILIZACIÓN DE PLAGUICIDAS Y LOS SUICIDIOS**

Parrón T, Hernández A, Alarcón R, Requena M  
*Delegación de Salud de Almería*

#### **INTRODUCCIÓN**

En Andalucía el uso de plaguicidas ha aumentado de forma muy importante a lo largo de las últimas décadas, algo que no se observa en otras regiones europeas. En el año 2005, contaba con una superficie invernada de 57.662,85 Ha, de las cuales el 69% correspondían a la provincia de Almería, seguida de Huelva con un 12% y Granada con un 9%. Esta agricultura intensiva desarrollada en invernaderos, se caracteriza por una fuerte explotación de la tierra y un incremento de la utilización de plaguicidas, los cuales se ha relacionado de manera no constante con una serie de efectos a largo plazo como la depresión y suicidios.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Estudio epidemiológico en el que se han recogido, a través del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) hospitalario, los casos de trastornos endocrinos en el periodo de estudio 1998-2005. En el estudio se han seleccionado distintas zonas de la geografía andaluza, en virtud del número de hectáreas dedicadas a la agricultura intensiva. Áreas de exposición alta (superficie invernada >1.200 Ha: Poniente almeriense, Almería Centro, Granada Sur, Huelva Costa. Áreas de exposición baja: (superficie invernada <1.200 Ha): Axarquía, Jerez Costa, Levante Almeriense, Jaén Nordeste, Córdoba Norte, Sevilla Norte.

#### **RESULTADOS**

Los distritos de alto nivel de exposición registran una mayor tasa de suicidio por 100.000 habitantes (97,98) que los distritos de bajo nivel de exposición con (43,65). Por sexo, en hombre, los distritos de alta tiene una tasa de prevalencia (86,59), y en mujeres (109,43) y en los distritos de baja, en hombres, la tasa de prevalencia es de (43,65) y en mujeres (62,26).

Cuando comparamos los distritos de alta frente a los de baja exposición encontramos una OR de 1,85 ( $p < 0,001$ ), por sexo, en hombres la OR es de 1,98,  $p < 0,001$ , para las mujeres una OR de 1,76  $p < 0,001$ .

#### **CONCLUSIONES**

Las tasas de suicidio son mayores en los distritos con elevados niveles de utilización de plaguicidas. Las poblaciones que residen en los distritos de alto nivel de exposición a plaguicidas tienen un mayor riesgo de suicidio que las poblaciones que residen en los distritos de bajo nivel de exposición.

#### C-106

### **EFFECTOS ADVERSOS DEL USO DE PLAGUICIDAS: CÁNCER DE PULMÓN**

Parrón T, Hernández A, Alarcón R, Requena M  
*Delegación de Salud de Almería*

#### **INTRODUCCIÓN**

Son numerosos los estudios que han encontrado una posible relación entre el cáncer de pulmón y la exposición a plaguicidas. La cohorte internacional de 10 países de trabajadores expuestos encontró un aumento leve de la frecuencia del cáncer del 12%, que no fue significativo, y lo mismo sucedió en cuatro co-

hortes británicas de fabricantes de herbicidas. Por el contrario, en un estudio uruguayo de casos y controles sí se ha encontrado que la exposición al DDT aumenta el riesgo de cáncer de pulmón. (Delgado, 2006)

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Estudio epidemiológico en el que se han recogido, a través del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) hospitalario, los casos de trastornos endocrinos en el periodo de estudio 1998-2005. En el estudio se han seleccionado distintas zonas de la geografía andaluza, en virtud del número de hectáreas dedicadas a la agricultura intensiva. Áreas de exposición alta (superficie invernada >1.200 Ha: Poniente almeriense, Almería Centro, Granada Sur, Huelva Costa. Áreas de exposición baja: (superficie invernada <1.200 Ha): Axarquía, Jerez Costa, Levante Almeriense, Jaén Nordeste, Córdoba Norte, Sevilla Norte.

#### **RESULTADOS:**

Los distritos de alto nivel de exposición registran una mayor tasa de cáncer de pulmón (Cie 9<sup>o</sup>, 162) por 100.000 habitantes (282,16) que los distritos de bajo nivel de exposición con (215,54). Por sexo, en hombre, los distritos de alta tiene una tasa de prevalencia (519,71), y en mujeres (47,02) y en los distritos de baja, en hombres, la tasa de prevalencia es de (400,55) y en mujeres (37,88). Al analizar los distritos de alta exposición frente a los de baja encontramos una OR de 1,31 ( $p < 0,001$ ), por sexo, en hombres la OR es de 1,30,  $p < 0,001$ , para las mujeres una OR de 1,16  $p = 0,10$ . Conclusiones:

Las tasas de cáncer de pulmón son significativamente superiores en áreas con elevados niveles de utilización de plaguicidas. El riesgo de padecer cáncer de pulmón es superior en las poblaciones que residen en los distritos de alto nivel de exposición a plaguicidas

#### **C-107**

##### **ESTUDIO EN DIEZ DISTRITOS SANITARIOS ANDALUCES CON DIVERSOS NIVELES DE UTILIZACIÓN DE PLAGUICIDAS Y SU RELACIÓN CON ALTERACIONES ENDOCRINOS**

Parrón T, Hernández A, Alarcón R, Requena M  
*Delegación de Salud de Almería*

#### **INTRODUCCIÓN**

Existe la percepción de que las poblaciones con mayor nivel de exposición a plaguicidas presentan un mayor riesgo de padecerla, entre otras cosas, por los posibles efectos hormonales de diversos plaguicidas. Santini et al., 2008, hace referencia a que ciertas sustancias naturales y fármacos pueden causar disfunción tiroidea o bocio por lo que en la actualidad se está evaluando el potencial tireotóxico de diversos contaminantes ambientales, entre ellos plaguicidas y compuestos industriales.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Estudio epidemiológico en el que se han recogido, a través del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD)

hospitalario, los casos de trastornos endocrinos en el periodo de estudio 1998-2005. En el estudio se han seleccionado distintas zonas de la geografía andaluza, en virtud del número de hectáreas dedicadas a la agricultura intensiva. Áreas de exposición alta (superficie invernada > 1.200 Ha: Poniente almeriense, Almería Centro, Granada Sur, Huelva Costa. Áreas de exposición baja: (superficie invernada <1.200 Ha): Axarquía, Jerez Costa, Levante Almeriense, Jaén Nordeste, Córdoba Norte, Sevilla Norte.

#### **RESULTADOS**

La tasa de prevalencia de los trastornos endocrinos por 100.000 habitantes en los distritos de alto nivel de exposición (878,21), en hombres (296,82) y en mujeres (1.462,37). Los distritos de baja exposición tiene una tasa de prevalencia (654,98), en hombres (231,47) y en mujeres, (1.073,77). Cuando analizamos los distritos de alta exposición frente a los distritos de baja, encontramos una OR de 1,34  $p < 0,001$ , por sexo, en hombres la OR es de 1,28,  $p < 0,001$ , para las mujeres una OR de 1,37  $p < 0,001$ .

#### **CONCLUSIONES**

Las tasas de prevalencia por 100.000 habitantes son significativamente mayores en áreas con elevado nivel de exposición a plaguicidas. El riesgo de padecer trastornos endocrinos es superior en la población que reside en los distritos de alto nivel de exposición, siendo, las mujeres quienes tienen un mayor riesgo.

#### **C-108**

##### **ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE LAS ALERTAS ALIMENTARIAS EN ESPAÑA DURANTE EL PERIODO 2002-2006**

Antón Ausejo A, Romera Ureste D  
*Centro de Salud Pública de Xàtiva. Conselleria de Sanitat. Generalitat Valenciana*

El Sistema Coordinado de Intercambio Rápido de Información ( SCIRI) es un sistema permanente de vigilancia y alerta ante cualquier incidencia relacionada con los alimentos que pueda suponer un riesgo grave e inmediato para la salud de los consumidores.

Su objetivo de garantizar que los productos alimenticios destinados a los consumidores finales sean seguros y no presenten riesgos para la salud de los mismos se consigue mediante un intercambio rápido de información entre las diferentes comunidades autónomas competentes, siendo la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) el contacto centralizador y coordinador tanto del SCIRI como del sistema de red de alerta alimentaria comunitaria (RASFF -Rapid Alert System for Food and Feed-) y de otros sistemas de alerta internacionales.

A partir de las memorias del SCIRI que anualmente publica la AESAN en su página web se ha realizado un estudio observacional, descriptivo y transversal sobre el conjunto de alertas alimentarias producidas en España durante el período 2002-2006; el análisis comparativo de los datos –mediante el programa informático

Microsoft Office Excel 2007- permitirá evidenciar la evolución, a lo largo de estos cinco años, de aspectos tales como los alimentos más comúnmente implicados (los de origen animal, principalmente carnes y derivados y pescados y derivados), las principales causas que motivaron el riesgo (factores de naturaleza química: aditivos, metales pesados, plaguicidas), los países originarios de los productos (sudeste asiático: China, Tailandia, Vietnam) y otros (notificaciones originadas por productos alimenticios para regímenes dietéticos y/o especiales y los suplementos alimenticios; incidencias en materiales en contacto con alimentos) que pueden y deben servir para orientar las políticas de seguridad alimentaria, reforzar los programas de Control Oficial y adoptar de las medidas oportunas de protección de la salud de los consumidores, ejerciendo ese mismo papel para los operadores económicos en la aplicación de los sistemas de autocontrol establecidos por aquéllos. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto el elevado nivel de seguridad alimentaria de los alimentos producidos en el ámbito comunitario.

#### C-109

##### **EL TRAZAUT: UNA HERRAMIENTA PARA SISTEMATIZAR LA TRAZABILIDAD DE LOS PROCESOS**

Cabanas Arias SM  
Novotec Consultores, S. A.

#### **FINALIDAD**

Presentación de solución tecnológica desarrollada por Novotec Consultores, S. A., para la automatización en la trazabilidad de los procesos.

#### **CARACTERÍSTICAS**

La industria del sector alimentario en la Unión Europea, con la aplicación del Reglamento (CE) nº 178/2002 (aplicable en los artículos referentes a la trazabilidad desde el enero de 2005) debe disponer de sistemas de trazabilidad.

El aseguramiento de la trazabilidad es la base para garantizar la seguridad e inocuidad de los productos puestos en el mercado. Por tal motivo los operadores alimentarios deben disponer de sistemas de trazabilidad que aseguren su mantenimiento.

Las exigencias de la trazabilidad no sólo están en aquellos productos que estén destinados directamente para su consumo humano, sino también aquéllos que pueden entrar en la cadena alimentaria como son los piensos y, con ellos, los subproductos animales no destinados a consumo humano (SANDACH). En este último caso, no sólo con el enfoque de que pueden entrar indirectamente en la cadena alimentaria, sino también a modo de control de la contaminación ambiental tal como se establece en el Plan Integral de SANDACH.

Las unidades de trazabilidad son identificados mediante la definición de lote, pero para ello previamente se ha de establecer la identificación de los productos que hay que trazar, la forma de identificar y diferenciar

unos de otros y el estudio de los flujos de proceso. La memoria de este estudio es la base para el desarrollo de la aplicación tecnológica.

#### **RESULTADOS**

- Aplicación informática apoyada por una base de datos servidora en la cual se guarda información en tablas que están vinculadas entre sí, garantizando la gestión documental de la trazabilidad en la empresa desde la recepción de las materias primas y auxiliares, hasta la expedición de los productos finales: elaborados, empaquetados, subproductos, etc.
- Compatible con de pantallas táctiles que facilitan la introducción de datos.
- Compatible con la codificación internacional EAN 128.

#### **CONCLUSIONES**

Solución automatizada para dar respuesta a la trazabilidad en las empresas alimentarias implicadas en la cadena alimentaria.

#### C-110

##### **ETIQUETADO Y TRAZABILIDAD DE CARNE DE VACUNO EN EL DISTRITO DE VILLARROBLEDO (ALBACETE)**

Mota Martínez M, Durán González, AM, González Gascón y Marín A, García Bravo A, Nepomuceno Sánchez A

*Distrito de Salud Pública de Villarrobledo*

#### **FINALIDAD**

El control y vigilancia en el etiquetado y trazabilidad en carne de vacuno surgió con motivo de la encefalopatía espongiiforme bovina (EEB), enfermedad causada por un prión con capacidad de saltar la barrera interespecies al ser humano a través del consumo de ciertas partes de un animal infectado. Este control se regula mediante el Reglamento (CE) 1760/2000, y adicionalmente en España en el R. D. 1698/2003. La finalidad es valorar la aplicación de la normativa en comercio minorista

#### **CARACTERÍSTICAS**

Para valorar el cumplimiento de la normativa, se confeccionó encuesta con todos los epígrafes de la legislación y se aplicó en 29 establecimientos de venta al consumidor final en carnicería tradicional, supermercados y grandes superficies.

Los resultados referidos al total de establecimientos fueron:

- Un 86,2 % vende carne no preenvasada.
- El 100 % vende carne fresca (refrigerada/congelada) y un 6,9 % también carne picada o recortes. -El 96,6 % dispone del etiquetado obligatorio, aunque éste carece en un 37,9 % de establecimientos de la banda azul (obligatoria en animales menores de 30 meses).
- Un 82,8 % suministra información al comprador por medio de etiqueta unida a cada pieza, o cartel/tablilla visible.
- El 27,5 % no disponen de los registros que deben reactualizar y el resto de establecimientos no refleja los si-

guientes datos :

1. Entradas y/o salidas en el 28,6 %.
2. Menciones obligatorias relativas al lugar de nacimiento, cría o engorde y sacrificio de los animales de los que procede en el 14,6 % de establecimientos
3. El peso de la pieza que venden en el 26,3%
  - 47,4 % de establecimientos no conservan los registros durante al menos un año como establece la legislación.

Las conclusiones son que en el comercio minorista:

- Casi la totalidad de la carne de vacuno se presenta con el etiquetado obligatorio al consumidor final. - La ausencia de registros no garantiza la trazabilidad de la carne de vacuno en el último eslabón de la cadena alimentaria.
- No se demuestra un control suficiente y eficaz , sobre factores de riesgo relacionados EEB.

### C-111

#### **ETIQUETADO EN ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE**

Pastor Giner A, Ausina Aguilar P, Antón Ausejo A, Pérez Huguet D

*Centro de Salud Pública de Gandia, Conselleria de Sanitat. Generalitat Valenciana*

### **INTRODUCCIÓN**

OMG son organismos cuyo material genético ha sido alterado artificialmente. La ingeniería genética permite transferir genes seleccionados entre organismos. La modificación genética de organismos es objeto de controversia y se sospecha su posible efecto nocivo sobre la salud y medio ambiente. Desde la Unión Europea se ha impulsado una política de protección al consumidor, a través de la legislación. Dos reglamentos vigentes desde abril de 2004: 1829/03 sobre alimentos y piensos modificados genéticamente y 1830/03 relativo a la trazabilidad y al etiquetado de los OMG, obligan a informar sobre la presencia de OMG en el etiquetado de los alimentos cuando ésta es superior al 0,9% y garantizar que esta información esté disponible en todas las fases de comercialización. Tipo de estudio y objetivo

Teniendo como objetivo verificar el cumplimiento de la legislación comunitaria respecto al etiquetado de OMG se ha desarrollado un subprograma de vigilancia, encuadrado en el Plan de Seguridad Alimentaria de la Comunidad Valenciana. Este recoge anualmente un número de muestras de alimentos a base de soja y maíz, analizando el contenido en OMG y verificando el cumplimiento de la norma.

Estudio observacional, descriptivo y transversal a partir de datos obtenidos del subprograma entre 2003-2008.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó la recogida de muestras de productos comercializados en el punto de venta por parte de los agentes de control oficial de la Conselleria de Sanitat. Posteriormente se analizó el contenido en OMG en el

Laboratorio de Salud Pública de Alicante. Por último se comparó el contenido con la información de la etiqueta. Estos datos vienen recogidos en las memorias de planes de acción anuales así como en la aplicación informática ISSA (Integración de Sistemas de Seguridad Alimentaria). El tratamiento de los datos se realizó en el programa Excel de Microsoft.

### **RESULTADOS**

En 2003, 1 de 76 muestras no cumplía la norma, en 2004, 3 de 76, en 2005 y 2007 cumplían todas, en 2006, 1 de 100 y en 2008, 2 de 100.

### **CONCLUSIONES**

Resultados satisfactorios evidenciando una elevada adecuación a la reglamentación europea en cuanto a OMG.

### **C-112**

#### **CONTROL Y EVALUACIÓN DEL NIVEL DE MIGRACIÓN DE LOS MATERIALES Y OBJETOS PLÁSTICOS DESTINADOS A ENTRAR EN CONTACTO CON LOS ALIMENTOS**

Antón Ausejo A, Ausina Aguilar P, Pastor Giner A, Pérez Huguet D

*Centro de Salud Pública de Xàtiva. Conselleria de Sanitat. Generalitat Valenciana*

En las últimas décadas ha aumentado considerablemente el uso de los materiales poliméricos en la elaboración de objetos y materiales destinados a entrar en contacto con los alimentos (MCA), dado sus numerosas propiedades beneficiosas. Pero los plásticos no son inertes, sino que interaccionan con el alimento provocando, entre otros, el fenómeno de la migración o transferencia de masa desde el plástico al alimento, lo que puede causar problemas de toxicidad en éste.

Las recientes alertas alimentarias motivadas por el incumplimiento de las restricciones establecidas para los monómeros y aditivos constituyentes de los materiales poliméricos así como la aprobación de una nueva y exhaustiva normativa aplicable al sector han motivado que desde el Área de Seguridad Alimentaria se haya desarrollado en los dos últimos años y en el marco del Programa de Vigilancia Sanitaria, un programa específico que incluye los subprogramas de investigación y control del nivel de migración en MCA y del contenido de determinados derivados epoxídicos (BADGE y BFDGE) en éstos.

Se ha realizado un estudio observacional, descriptivo y transversal a partir de los resultados obtenidos en el desarrollo de dicho programa de control del nivel de migración de los materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con los alimentos fabricados en la Comunidad Valenciana durante 2008 a fin de comprobar su adecuación a la normativa vigente. Para evaluar y controlar el nivel de migración global y específica se tomó un total de 50 muestras en industrias elaboradoras de objetos y/o materiales plásticos terminados. Para controlar el contenido de BADGE (diglicidil éter de bisfenol A) y BFDGE (diglicidil éter

de bisfenol F), 20 muestras consistentes en latas de pescado en aceite, preferentemente en industria de transformación.

Los datos, obtenidos de la aplicación informática ISSA (Integración de Sistemas de Seguridad Alimentaria) implantado por el Área de Seguridad Alimentaria de la Conselleria de Sanitat, se analizarán con el programa informático Microsoft Office Excel 2007.

En los ensayos realizados se pone de manifiesto que la migración de las sustancias analizadas en la totalidad de las muestras es inferior a los niveles permitidos, evidenciándose el cumplimiento de la normativa vigente.

### **C-113 TOMAS DE MUESTRAS DE SUPERFICIE EN EL CONTROL OFICIAL DEL DISTRITO DE SALUD PÚBLICA DE CAÑETE**

Sáez Ayala P, Poyatos Demira V, De la Obra Sanz P,  
Bascuñán Martínez C  
*Centro de Salud Pública de Cañete. Cuenca*

#### **INTRODUCCIÓN**

Uno de los objetivos de las inspecciones realizadas por los inspectores de salud pública (ISP) es verificar la limpieza de superficies en contacto con los alimentos para controlar su contaminación microbiana y evitar una posible toxiinfección.

#### **OBJETIVOS**

Evaluar la presencia microbiana en superficies de trabajo y menaje de establecimientos de comidas preparadas.

Comparar los resultados obtenidos y las deficiencias encontradas en las inspecciones realizadas a los establecimientos.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se han utilizado para la toma de muestras lamino-cultivos PCA/VRBG Ultimed (Panreac) que permite el recuento de aerobio totales y enterobacterias. Y el programa informático de inspecciones en establecimientos alimentarios (INEA) que utilizamos los inspectores de salud pública de Castilla-La Mancha.

De 175 establecimientos del Distrito de Cañete se tomaron muestras en 42 restaurantes, 41 bares y 13 comedores colectivos de acceso no libre (residencias y comedores escolares).

Los resultados se clasificaron en: negativo y baja, media y alta contaminación.

#### **RESULTADOS**

En el caso de niveles medios y altos de contaminación para enterobacterias, los establecimientos que obtuvieron mejores resultados fueron los comedores colectivos de acceso no libre (0%) frente a bares y restaurantes (12,2-16,6%).

Al consultar las deficiencias higiénico-sanitarias del programa INEA se comprobó que los comedores de acceso no libre no presentaron ninguna. El porcentaje de bares y restaurantes con alguna deficiencia fue similar (39% y 40,8%).

Las superficies de trabajo presentaron un porcentaje ligeramente superior de aerobios totales (67,2%) frente al menaje (56,2%).

#### **CONCLUSIONES**

Los mejores resultados en los comedores colectivos de acceso no libre se debieron probablemente a unas mejores instalaciones y a una mayor concienciación higiénico-sanitaria por trabajar con poblaciones de riesgo. Por otra parte, el hecho de que los restaurantes presentaran mayor número de muestras positivas a enterobacterias que los bares pudo ser debido a su mayor volumen de trabajo y manipulación.

Los resultados encontrados no siempre coincidieron con las deficiencias reflejadas en las inspecciones, por ello las tomas de muestras de superficie se deben convertir en una herramienta más a sumar a las habitualmente utilizadas por los inspectores.

### **C-114 CAPACITACIÓN DEL CONTROL OFICIAL EN SEGURIDAD ALIMENTARIA A TRAVÉS DE LA FORMACIÓN BASADA EN LA EVIDENCIA DE LA GRANJA A LA MESA**

Gómez Martín MC, Ferrer Bas S, Zambrana Cayuso MC  
*Distrito Sanitario Aljarafe. Servicio Andaluz de Salud*

#### **INTRODUCCIÓN**

El Reglamento 852/2004 del Parlamento europeo, sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación alimentaria establece, que la autoridad competente garantizará que su personal encargado de efectuar los controles oficiales recibe formación adecuada en su ámbito de actuación que le capacite para cumplir su función de manera competente y efectuar los controles oficiales de manera coherente. El permanente desarrollo de la industria agroalimentaria exige mantenerse actualizado en la tecnología de los alimentos, con el fin de validar in situ la efectividad de los procedimientos de seguridad alimentaria implantados en las industrias.

#### **OBJETIVOS**

Ampliar la formación de los agentes de control oficial en el ejercicio de sus actuaciones de acorde a los CE 882/2004 y CE 883/2004 sobre la cadena alimentaria, desde la granja a la mesa, para garantizar la seguridad alimentaria.

Implementar la capacitación práctica de los agentes de control oficial en las fases de producción primaria, elaboración, exportación y distribución de los alimentos.

#### **MATERIAL Y MÉTODO**

Se utiliza un método analítico descriptivo, de los resultados obtenidos de la intervención realizada sobre los inspectores de salud pública, consistente en una formación práctica llevada a cabo en diferentes industrias alimentarias, desde la producción primaria a la

distribución y venta del producto final, incluyendo la exportación del mismo. Como variables de evaluación de dicha intervención se han utilizado los ítems recogidos en los cuestionarios pretest-posttest, realizados antes y después a la formación. Además los alumnos realizarán un trabajo final por grupos, consistente en la emisión de un informe de mejoras de una de las fases de las industrias alimentarias visitadas.

### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados ponen de manifiesto los ámbitos en que predomina la necesidad de nuevas intervenciones sobre el control oficial, como ocurre con la sanidad ambiental en industria alimentaria. Se comprueba que la formación práctica a lo largo de toda la cadena alimentaria, mejora la capacitación del control oficial, sobre todo en el binomio sanidad ambiental-seguridad alimentaria, ya que los inspectores incrementan habilidades en el análisis de situaciones, realización de informes y comunicación de los resultados.

#### C-115

##### SUBPRODUCTOS EN MATADEROS DE AVES DIVERSIDAD Y COMPLEJIDAD EN SU ELIMINACIÓN

Quintana Vázquez JP, Baena Moreno C, Criado Mayer MA, Ruíz León C, López Baena RF, Arias Díaz M  
*Área Sanitaria Norte de Málaga, Distrito Sanitario Sierra de Huelva -Andévalo central, Distrito Sanitario Sur y Área Sanitaria Norte de Córdoba*

### INTRODUCCIÓN

El control de la eliminación de subproductos es uno de los procesos más complejos para instaurar en mataderos de aves, ya que se generan en mucha cantidad y representa un riesgo potencial

### OBJETIVOS

Con este trabajo pretendemos:

- Pormenorizar la diversidad de subproductos que se producen en un matadero de aves.
- Mejorar el cumplimiento de los planes generales de higiene de eliminación de subproductos y eliminación de aguas residuales, aplicando metodología de análisis de peligros a la gestión de su eliminación en matadero.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Siguiendo el diagrama de flujo de obtención de canal a partir de animales vivos ( pollos) en matadero , desde la llegada de las aves en camiones hasta el enfriamiento de los pollos y a partir de los datos que aporta el Libro Blanco de los subproductos de origen animal no destinados al consumo humano obtenemos:

- Los tipos subproductos que se obtienen.
- Pormenorizamos los gramos por cada tipo y los totales, para un pollo medio de 2.350 gr y de una gallina de 2.000 gr.

### RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- Siguiendo el diagrama de flujo los subproductos que se obtienen durante la obtención de canal de pollo eviscerada son:

- Aves muertas y gallinaza.
- Sangre
- Aguas residuales
- Plumas
- Cabezas y patas
- Glándulas
- Cloaca
- Vísceras

En el sacrificio de un pollo de 2.350 gr ,se obtienen las siguientes cantidades-Gallinaza-7.99 gr, sangre 94 gr, plumas 164,5 gr, otras vísceras 117,5, Patas 94 gr, cuellos 188 gr, mollejas e hígados 110,45 gr lo que supone un total de 0'8 kg por pollo.

En el sacrificio de una gallina de 2.000 gr ,se obtienen las siguientes cantidades-Gallinaza-29 gr, sangre 80 gr, plumas 172 gr, otras vísceras 266gr,patas 60 gr, cuellos 112 gr, mollejas e hígados 176 gr lo que supone un total de 0'92 kg por gallina. de 2000gr

Lo que supone un total de subproductos para una matanza diaria de 1.000 pollos y 1.000 gallinas, de 800 kg de los pollos más 920 kg de las gallinas hacen un total de 1.720 kg.

#### C-116

##### ADECUACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN A LAS EMPRESAS ALIMENTARIAS

Reyes Jiménez G L, Piñero Díaz P, Gutiérrez Pérez MJ, Crespo Lucas F, García Andrés MT  
*Consejería de Sanidad. Madrid*

### INTRODUCCIÓN

Las actividades de lucha antivectorial deben asegurar un control adecuado de plagas, en orden a evitar peligros en los alimentos asociados a estos agentes. La utilización de productos plaguicidas estará justificada y no supondrá un riesgo químico para la seguridad de los alimentos y para ello es imprescindible la justificación de los tratamientos aplicados.

Dentro de los planes DD deben estar implantadas medidas de lucha pasiva y, si es preciso, de lucha activa para ello es imprescindible que antes de la implantación de todo plan DD se realice un buen diagnóstico de situación el cual debe ayudar a buscar y valorar las causas y las medidas que la empresa debe ejecutar para su resolución, las cuales no pondrán en riesgo la seguridad de los alimentos.

### OBJETIVOS

Valorar la adecuación de los diagnósticos de situación presentados en los planes DD evaluados en el CSP de Alcorcón a lo largo del periodo 2000-2009.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha analizado el plan DD de todos los documentos APPCC presentados por las empresas alimentarias a lo largo del periodo indicado.

Para ello se ha utilizado la parte del protocolo elaborado para realizar la auditoria de los documentos de autocontrol en los que se exige la presentación, dentro del plan por parte de cada empresa de un diagnóstico de situación.

El programa informático utilizado ha sido SPSS.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En la mayoría de los diagnósticos de situación presentados han sido elaborados por la empresa aplicadora autorizada que el establecimientos alimentarios en cuestión ha contratado para la aplicación de productos químicos.

En todos los casos los diagnósticos son muy generales y parecidos sin que se observe que estén hechos a medida de la industria en cuestión.

Además, no se observa que un diagnóstico previo, como sería de esperar disminuya el uso de plaguicidas. Las plagas que se tratan con mayor frecuencia son las de cucarachas y roedores. No obstante se observa en el último año un cambio en cuanto a los métodos que se utilizan, observándose la tendencia del uso de trampas o atrayentes que facilitan un diagnóstico más acorde con las necesidades.

### C-117

#### MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL EN UN HOSPITAL. EXPERIENCIA DE CINCO AÑOS

Cobos López J

*Hospital Universitario de Guadalajara. Universidad de Alcalá*

#### FINALIDAD

1. Describir la microbiología ambiental fúngica en zonas de alto riesgo hospitalario del Hospital Universitario de Guadalajara, durante el período comprendido Enero-2005 y Marzo de 2009.
2. Analizar factores que inciden en la aparición de hongos oportunistas en zonas de alto riesgo.
3. Disminuir las concentraciones de hongos ambientales, aplicando técnicas de ingeniería sanitaria, protocolos de limpieza, educación sanitaria y acciones administrativas.
4. Minimizar la infección nosocomial.
5. Control de obras en el interior y zonas adyacentes, humedades, puertas y ventanas cerradas, circulación de pacientes, familiares, personal sanitario, plantas ornamentales, control de la limpieza.

#### CARACTERÍSTICAS

Tipo de estudio: descriptivo, soporte Excel I.

Se analizan resultados microbiológicos fúngicos ambientales, en zonas de alto riesgo, partes de obras previas, durante y posterior a la finalización y actas de comisión de obras.

Técnica: muestras de 1 m<sup>3</sup> de aire de climatización y del centro (1 metro del suelo) de zonas de alto riesgo de infección fúngica nosocomial: Farmacia, Central Esterilización, Bloque Quirúrgico de Cirugía menor, Bloques Quirúrgicos de Cirugía Programada 1º y 2º Planta, UVI, Hemodinámica, Neonatología, Parto, y Oncología-Hematología.

Se obtuvieron en condiciones basales (previo a inicio de jornada laboral y con climatización funcionando), y durante/posterior a obras realizadas.

Aparato: muestreador de gérmenes aéreos GS 100.

Cultivadas las placas de Petri en Agar Saboreaud/Cloranfenicol durante cinco días.

## RESULTADOS

1. El género más frecuente ha sido *Penicillium* sp (50%), seguido de *Aspergillus* (25%).
2. La época del año con mayor frecuencia de presentación de hongos es primavera e invierno
3. La concentración media de colonias en condiciones normales, ha sido de 1,5 ufc, incrementándose significativamente durante obras.

## CONCLUSIONES:

- No se ha objetivado infección nosocomial.
- *Penicillium* spp y *Aspergillus* spp son los hongos más prevalentes, encontrándose en mayor proporción en invierno y primavera.
- La existencia de comisión de obras hospitalaria mejora la higiene ambiental.
- Se objetivan altas concentraciones fúngicas durante obras.

La monitorización programada, durante y posterior a obras, es un instrumento eficaz de seguridad ambiental.

La apertura de la zona al finalizar la obra, se realiza con control microbiológico.

El establecimiento de periodicidad de limpieza/desinfección de rejillas, los medios y métodos de contención y circulación de personal, disminuye la contaminación ambiental fúngica.

### C-118

#### APLICACIÓN DEL MÉTODO DE IMPACTO ('AIR-SAMPLER') EN LA TOMA DE MUESTRAS INTRAHOSPITALARIAS DE PATÓGENOS DE ORIGEN FÚNGICO

Fernández Pose V, Castro García D, Garrido Rivero D, Díaz Calviño M, Castro García L, Garrido Rivero R  
*Escuela Universitaria de Enfermería de Ourense, Universidade de Vigo, Consellería de Educación, Laboratorio Biocontrol BCL*

#### INTRODUCCIÓN

Las patologías de carácter nosocomial son producidas en gran medida por hongos aerovagantes oportunistas por lo que resulta prioritario extremar las condiciones de asepsia. Determinadas áreas intrahospitalarias requieren trabajar en un ambiente en el cual la carga microbiana general y la fúngica concretamente tome valores prácticamente nulos. Una correcta determinación cualitativa y cuantitativa de la microbiota fúngica evitará las posibles contaminaciones.

#### OBJETIVOS

Conocer la metodología de trabajo con los muestreadores de aire así como determinar desde los puntos de vista cualitativo y cuantitativo la concentración ambiental microbiota fúngica.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

La medición de la concentración ambiental de hongos será implementada con un muestreador de aire

Merck Mas-100. El medio de cultivo utilizado con especies fúngicas es Saboraud+Cloran phenicol+Gentamicina.

### RESULTADOS

Establecer un procedimiento normalizado de trabajo (PNT) que permite protocolizar el muestreo de microorganismos fúngicos aéreos mediante la utilización de muestreadores aéreos y determinar la carga microbiana de los mismos.

### CONCLUSIONES

La bioseguridad ambiental es medible y caracterizable mediante la utilización de las técnicas de monitoreo. Estos métodos permiten realizar un control de la microbiota fúngica aérea en el ambiente intrahospitalario. El uso de dichas técnicas debe ajustarse a los protocolos establecidos.

### C-119

#### IMPACTO DE LA LEY 28/2005 DE MEDIDAS SANITARIAS FRENTE AL TABAQUISMO EN EL ÁMBITO LABORAL EN GALICIA

Pérez-Ríos M, Alonso de la Iglesia B, Santiago Pérez MI, Malvar Pintos A, Grupo de Evaluación de la Ley 28/2005

*Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación.  
Xunta de Galicia*

### INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En España, en el año 2006, se implantó una ley de medidas sanitarias frente al tabaquismo, en la que se prohibía, o en algunos casos se limitaba, el consumo de tabaco en los lugares de trabajo. Varias comunidades autónomas participaron en un estudio para evaluar el impacto de la Ley 28/2005 en los lugares de trabajo a partir de la realización de mediciones repetidas de nicotina ambiental en fase vapor (NA). El objetivo de este trabajo es presentar los resultados obtenidos en Galicia.

### MÉTODOS

Se realizaron 200 mediciones de NA con monitores pasivos en 23 lugares de trabajo seleccionados por muestreo de conveniencia: 16 puntos de muestreo (PM) en 4 departamentos de la administración pública (AP), 22 PM en 7 empresas privadas (EP), 8 PM en 8 locales de hostelería (H) y 4 monitores personales en pubs o discotecas (PD). Se calculó la variación de las medianas de concentración de NA por sector laboral en cuatro momentos temporales: pre-Ley, a los 6 (P6), a los 12 (P12) y a los 24 (P24) meses de su implantación.

### RESULTADOS

Mediciones realizadas: 49 pre-Ley (1 detector robado), 46 en P6 (4 detectores robados), 50 en P12 y 44 en P24 (5 detectores robados y 1 local cerrado). La concentración mediana de NA Pre-Ley fue 0,39  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en P6 de 0,1, en P12 de 0,08 y en P24 de 0,07. En los centros de la administración pública y empresa privada la concentración mediana descendió de manera significativa (AP: 0,23; 0,01; 0,01; 0,025; EP:

0,35; 0,09; 0,08; 0,08) y en hostelería aumentó (H: 1,59; 2,03; 3,49; 4,94) aunque no significativamente igual que en las discotecas y pubs (PD: 25,77; 16,11; 47,46; 41,96).

### CONCLUSIONES:

En las mediciones de NA en los centros de trabajo de la administración pública y empresa privada se observa un impacto positivo de la ley, que no se observa en la hostelería. Para proteger la salud de toda la población, es necesario avanzar en regulaciones más restrictivas y claramente formuladas dirigidas a este sector.

### C-120

#### APLICACIÓN DE LA LEY DE MEDIDAS SANITARIAS FRENTE AL TABAQUISMO

López Ewert B, Ruiz Órpez MD, Sabobet Pérez JC  
*Distrito Sanitario Granada*

### INTRODUCCIÓN

En España, el tabaquismo es la primera causa aislada de mortandad y morbilidad evitable. Hay evidencias científicas de que el humo del tabaco en el ambiente es carcinogénico en los seres humanos.

La Ley 28/2005 de medidas sanitarias frente al tabaquismo, limita la venta, suministro y consumo. Regula la publicidad, promoción y patrocinio de los productos del tabaco y promueve la prevención y el control del tabaquismo.

El Decreto 150/2006, de 26 de diciembre, tiene por objeto el desarrollo de la ley en materia de señalización y zonas habilitadas para fumar en Andalucía.

### OBJETIVOS

Asegurar el cumplimiento de la normativa estatal y autonómica.

Disminuir el impacto en la salud por el consumo del tabaco.

Evaluar el grado de implantación del Programa Andaluz de Medidas contra el Tabaquismo

### MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio estadístico realizado en la población rural del distrito sanitario Granada, compuesta por tres núcleos poblacionales con un total de 6.341 habitantes y una estación de esquí que posee una población flotante de 20.000 habitantes.

Mediante la aplicación del Programa Andaluz de Medidas contra el Tabaquismo en el transcurso de las inspecciones del control oficial durante el periodo 2008-2009.

### RESULTADOS

En los establecimientos inspeccionados el grado de cumplimiento del programa es de un 25%. En los establecimientos de restauración de <de 100m<sup>2</sup> el incumplimiento más significativo es la señalización, aunque el 90% si posee carteles no son los oficiales.

En los establecimientos de restauración de > de 100 m<sup>2</sup> el incumplimiento más significativo es la adaptación de las instalaciones.

### CONCLUSIONES

Desconocimiento de la señalización oficial andaluza.

Problemas a la hora de adaptar las instalaciones.

Adopción mayoritaria de la decisión de permitir fumar en los establecimientos de restauración de < de 100 m<sup>2</sup>.

La percepción de la población de que los fumadores no respetan la ley.

#### C-121

### **ELABORACIÓN DE UN PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA LEY 28/2005, DE 26 DE DICIEMBRE Y DECRETO 150/2006, DE 25 DE JULIO SOBRE LA NORMATIVA DE TABACO**

Carranza Miranda EM, Landa del Castillo L, Valdivia Castro E, Martínez Lechuga MB, Quesada Suárez JP, Cámara Rascón J  
*Distrito Sanitario Jaén Norte*

#### **INTRODUCCIÓN**

El tabaquismo es el principal problema de salud pública de Andalucía. Junto al alto coste sanitario y social, el hecho de que el tabaquismo activo y pasivo sea un factor de riesgo susceptible de prevención, ha convertido las intervenciones dirigidas a su prevención y control en uno de los objetivos prioritarios de las políticas de salud de cualquier país de nuestro entorno socioeconómico. Andalucía ha establecido el objetivo de revisar el cumplimiento de la normativa de tabaco en el 100% de los establecimientos visitados en el marco de cualquier actuación de control sanitario oficial.

#### **FINALIDAD**

Se persigue establecer un protocolo de inspección que guíe y facilite la vigilancia del cumplimiento de la normativa de tabaco en el transcurso de la inspección sanitaria normalizada dentro del control oficial.

#### **CARACTERÍSTICAS**

En diversas reuniones entre los responsables del Plan Integral de Tabaquismo y los de Salud Pública de los distritos norte de Jaén, se desarrollaron unas guías de vigilancia de la señalización así como una guía de inspección y precalificación para los establecimientos públicos incluidos en el control oficial en los ámbitos de salud ambiental y de seguridad alimentaria.

Se ha diseñado también un programa de formación específico para el cuerpo A-4, veterinarios y farmacéuticos, enmarcado dentro del Plan Integral de Tabaquismo de Andalucía.

#### **RESULTADOS**

Las guías se encuentran en fase de pilotaje. Se han facilitado a una muestra de inspectores para su evaluación inicial en campo y recogida de resultados parciales durante un periodo de cuatro meses. Tras evaluación del pilotaje, se procederá al diseño definitivo e introducción y generalización a través del plan de formación.

#### **CONCLUSIONES**

Las unidades de protección de la salud han de revisar el cumplimiento de la normativa de tabaco en el 100% de los establecimientos alimentarios y no alimentarios visitados en el marco de cualquier actuación del control sanitario oficial. Facilitar esta labor exige la utilización de guías y protocolos sencillos y exhaustivos, que no sólo detecten el incumplimiento de la ley, sino que agilicen la adaptación de los infractores a la misma, contribuyendo a reducir según la evidencia el mayor problema de salud pública de Andalucía.

#### C-122

### **ESTUDIO DE LAS CONCENTRACIONES DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EN EL AIRE INTERIOR Y EXTERIOR DE UN EDIFICIO. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS POR INHALACIÓN**

De Blas Martín M, Navazo Muñoz M, Durana Jimeno N, Alonso Alonso L, García Fernández JA, Iardía Garmendia JL  
*Dpto. de Ingeniería Química y del Medio Ambiente.  
Universidad del País Vasco / Euskal Herriko  
Unibertsitatea*

Los compuestos orgánicos volátiles, COV, son sustancias presentes en la atmósfera a bajas concentraciones, cuya medida tiene interés por ser precursores de ozono troposférico y de partículas finas, muchos de ellos tóxicos, por contribuir al cambio climático y algunos de ellos a la degradación del ozono estratosférico.

Las concentraciones de COV en el interior de edificios son habitualmente mayores que en el exterior. Además, la población pasa un porcentaje elevado del tiempo en ambientes interiores, por lo que la medida de COV en ambientes interiores, sobre todo de aquellos que presentan características tóxicas y/o cancerígenas, es importante.

En este trabajo se presentan los resultados de medida continua y en línea de concentraciones horarias de COV de entre 5 y 11 átomos de carbono, en el exterior y en el interior de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSI), de Bilbao. Las medidas se han llevado a cabo de manera simultánea, durante los meses de enero y febrero de 2008 mediante dos cromatógrafos de gases, uno con detector de espectrometría de masas (GC-MS) y otro con detector de ionización de llama (GC-FID).

Las situaciones en las que las concentraciones de COV en aire interior son mayores que las habituales pueden ser debidas a fuentes interiores (evaporación de disolventes, productos de limpieza, cosméticos, pinturas, barnices, adhesivos y ambientadores; ordenadores, fotocopiadoras e impresoras, el humo del tabaco, etc.), exteriores (tráfico rodado, industria y/o comercios, etc.) o a ambas.

Durante el periodo de medidas, la exposición a las concentraciones promedio de cada COV individual en interiores no supone un riesgo importante de desarrollar efectos adversos en la salud humana, pero sí un incremento significativo del riesgo de padecer cáncer.

### **C-123 DETERMINACIÓN DE ISOCIANATOS TOTALES EN AMBIENTES LABORALES**

Martínez-Pontevedra JA, Rodríguez Fernández JB,  
Lourido Molinos M, López Castrillon C  
*APPLUS Norcontrol S. L. U.*

Los isocianatos son los precursores de los poliuretanos, un tipo de polímeros sintéticos conocidos vulgarmente como plásticos esponjosos, y que son utilizados también como espumas rígidas, lacas, elastómeros e insecticidas.

El gran auge de este tipo de productos en nuestra sociedad comporta que sean numerosos los trabajadores actualmente involucrados en su proceso, siendo previsible su aumento en un futuro próximo.

La manipulación de compuestos que contengan grupos isocianato entrañan una serie de riesgos para la salud de los trabajadores que exigen la adopción de una serie de medidas tendentes a minimizar la presencia de sus vapores en el ambiente laboral y/o prevenir la acción tóxica de éstos.

Al respecto se han visto potenciados los daños que afectan a la salud de los trabajadores expuestos hasta tal extremo que se han visto incrementados en ellos las patologías de tipo respiratorio, dérmicas y oculares. Ello unido a su potencial carácter de cancerígeno, ha conllevado a su vez a una paulatina disminución de las concentraciones permitidas de dichos productos en ambientes laborales, llegando prácticamente a valores nulos como son para el T.D.I. y M.D.I. de 0,005 ppm.

En la actualidad, los higienistas están llevando a cabo el análisis sólo de algunos monómeros en atmósferas laborables. Se ha comprobado que la alta reactividad de este tipo de compuestos hace que sean poco estables, lo cual deriva en la generación de oligómeros con mucha rapidez, haciendo complicada la captación de estos compuestos.

En general, ni los métodos de muestreo ni los métodos analíticos utilizados son lo suficientemente fiables como para detectar isocianatos totales (oligómeros+monómeros) y únicamente se centran en algunos de los monómeros.

Por ello, el laboratorio químico de A+ Norcontrol en Sada ha puesto a punto el método 5525 de NIOSH para la determinación de isocianatos totales (Manual of analytical methods, cuarta edición). Se ha procedido a la validación tanto de la etapa de captación durante el muestreo (fases particulada y gaseosa), como del método analítico empleado mediante cromatografía líquida de alta resolución con detección de fluorescencia y confirmación con ultravioleta-visible.

### **C-124 SISTEMA ESTANCO Y CIRCUITO CERRADO DE ELIMINACIÓN DE VAPORES Y OLORES DE SALA DE REVELADO HÚMEDO DE RAYOS X**

Francisco López M, Corraliza Hidalgo JL, Partido  
Bozada MR, Reina González EE, Escalona Navarro R,  
Rueda Cabrera G  
*Distrito Atención Primaria Sevilla. Servicio  
Andaluz de Salud*

#### **INTRODUCCIÓN**

El sistema tradicional de revelado de las placas de rayos X supone un problema para los profesionales que trabajan con dicho sistema de revelado, por la emisión de vapores y olores, así como el control visual de llenado de las garrafas por el técnico de rayos X. El sistema de extracción actual es a través de una ventilación forzada (extractor) del cuarto oscuro, lugar donde se encuentra el sistema de revelado.

#### **OBJETIVOS**

Eliminación de olores y vapores producidos por los líquidos revelador y fijador utilizados para el revelado húmedo de las placas de rayos X a través de un circuito cerrado y estanco, así como sistema de detección o regulación de llenado de las garrafas para evitar derrames del líquido residual.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

El material utilizado para el aislamiento está formado por un circuito de tuberías, ventiladores y cerramiento estanco de la mezcladora. Dicha extracción de vapores se utilizará un filtro de carbón activo para la extracción al exterior.

#### **RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Este sistema puede ser utilizado para cualquier sistema parecido de emanación de vapores y olores dentro de la industria, así esta aplicación de cerramiento y extracción es aplicado para un caso específico de la problemática presentada en las salas de rayos X pertenecientes en la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales del Distrito Sevilla – Aljarafe – Sevilla Norte.

### **C-125 APLICACIÓN Y EFECTIVIDAD DE DIFERENTES ACCIONES DE REMEDIO FRENTE A LA CONTAMINACIÓN POR RN-222**

Llerena JJ, Cortina D, Durán I, Sorribas R  
*Laboratorio de Análisis de Radiaciones (LAR).  
Dpto. de Física de Partículas. Universidad de  
Santiago de Compostela*

Las elevadas tasas de exposición a la radiación gamma obtenidas en Galicia por el proyecto MARNA (5-28 µR/h), han sido asociadas mediante estudios teóricos a la presencia de altas concentraciones de gas radón en la atmósfera del interior de edificios. Las mediciones realizadas por el Laboratorio de Análisis de Radiaciones (LAR-USC) muestran una cierta correlación entre los valores de la concentración de radón en

el interior de los edificios y los valores aportados por el MARNA, si bien predomina la alta dispersión de los valores encontrados, acordes con una distribución log-normal altamente asimétrica.

El LAR-USC, como Servicio de la Universidad de Santiago de Compostela, ha llevado a cabo mediciones durante los últimos cuatro años, en las que hemos encontrado edificaciones con valores muy por encima de los recomendados en la UE, detectando una cierta preocupación social, no sólo por la magnitud de la medida realizada, sino por la poca información a la hora de tomar alguna acción de remedio.

En este póster, se mostrarán diferentes ejemplos de acciones de remedio ejecutadas en edificaciones de nuestra comunidad autónoma, con diferentes usos, en las que las mediciones realizadas por este laboratorio han dado diferentes grados de contaminación. Se discuten los niveles de efectividad alcanzados y la adecuación de las actuaciones emprendidas.

Quindós LS, Fernández PL, Gómez, J, Sainz C, Fernández JA, Suarez E, Matarranz JL, Cascón MC, 2004. Natural gamma radiation map (MARNA) and indoor radon levels in Spain. *Environment International* 29, 1091–1096.

Llerena JJa; Cortina D a; Durán I a; Sorribas, R.a, 2009. An approach to the subslab depressurization remedial action in a high Rn-222 concentration dwelling. Enviado a *Journal of environmental radioactivity*.

#### C-126

### **DETERMINACIÓN DE LA EXPOSICIÓN AL GAS RN-222 EN LOS EDIFICIOS DESTINADOS A LA ENSEÑANZA SECUNDARIA EN LA COMUNIDAD GALLEGA**

Durán I, Cortina C, Llerena JJ, Sorribas R  
*Laboratorio de Análisis de Radiaciones (LAR).*  
*Dpto. de Física de Partículas. Universidade de Santiago de Compostela*

El radón (Rn-222) es un gas radiactivo de origen natural que proviene de la desintegración del uranio que existe en corteza terrestre. El suelo gallego se encuentra entre aquéllos de España con mayor potencial de emisión de Rn-222. Esta afirmación está avalada por la presencia de elevadas tasas de exposición a la radiación gamma entre 5 y 28  $\mu\text{R/h}$  (proyecto MARNA), asociadas a la presencia de este gas. Bajo determinadas circunstancias, la acumulación de Rn-222 en ambientes interiores puede ser importante y resultar nociva para la salud de gente que vive o desarrolla su actividad en ellos. El Laboratorio de Análisis de Radiaciones (LAR) de la Universidad de Santiago de Compostela ha realizado un estudio, financiado por la Xunta de Galicia, para determinar la concentración de Rn-222 en 58 centros de enseñanza (IES/CPI), distribuidos de forma homogénea en toda Galicia.

Los objetivos de este proyecto incluían la elaboración de una base de datos preliminar de concentración de gas radón en centros de enseñanza de la Comunidad

Gallega, comparación de la significación estadística de diferentes métodos utilizados para la evaluación de la concentración de radón, establecimiento de un método de identificación rápida de puntos singulares y estudio de la variación de la concentración de Rn-222 en interiores con el tiempo y características de ocupación.

En esta contribución presentaremos los principales resultados de este trabajo que incluyen una campaña de screening realizada con detectores de corto periodo de integración completada y contrastada por medidas de largo periodo de integración en aquellas localizaciones con valores por encima de 400 Bq/m<sup>3</sup>. Presentaremos también los resultados de un estudio de la dependencia estacional de la concentración de radón, restringido a centros ubicados en la ciudad de Santiago de Compostela.

Programa de Promoción Xeral de Investigación del PGIDIT de la Consellería de Innovación e Industria.

#### C-127

### **CONTROL CALIDAD EN INSPECCIÓN SANITARIA A INSTALACIONES CON EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN (CONDENSADORES/TORRES): LABORACIÓN DE HERRAMIENTAS DE AYUDA PARA GARANTIZAR UNA INSPECCIÓN DE CALIDAD**

Casal Sánchez CA, Pérez Feás C  
*Servizo de Control de Riscos Ambientais.*  
*Departamento Territorial da Consellería de Sanidade. A Coruña*

#### **FINALIDAD**

Debido a que los equipos de refrigeración (condensadores/torres) se asocian frecuentemente como fuente de infección en casos o brotes de *Legionella*, es necesario un mayor control exigiendo su notificación, mayores condiciones estructurales, indicadores de calidad del agua y actuaciones como especifica el R. D. 865/2003, de 4 julio y anexos. Concretamente, en su art. 10 indica la responsabilidad que tienen las autoridades sanitarias en el cumplimiento de dicho R. D. lo harán mediante inspección sanitaria, revisando toda la documentación, que además se ve incrementada en establecimientos con varios equipos.

Por todo ello, surge la necesidad de buscar herramientas (plantilla-guía) que junto con los protocolos sirvan de ayuda para garantizar una inspección de calidad.

#### **CARACTERÍSTICAS**

Se revisó la documentación que acompañó a las inspecciones-subsanación de deficiencias en la provincia de A Coruña (zona Noia) con condensadores y/o torres de refrigeración entre enero de 2008 y mayo de 2009.

Teniendo en cuenta el protocolo de inspección se elaboró un modelo de plantilla-guía que contemplara todos los aspectos a tener en cuenta: plano instalación,

elementos estructurales, operaciones de mantenimiento, registros, analíticas y medidas correctoras.

Se validaron tres modelos de plantillas-guía, que se fueron modificando en nuevas inspecciones durante un periodo de seis meses.

### RESULTADOS

Se elaboró una plantilla-guía como herramienta de apoyo en la Inspección a establecimientos con equipos de refrigeración, según R. D.

Los datos se clasificaron para cada equipo según número torres y/o condensadores de la instalación, fecha de alta, registros anuales del separador de gotas, semestrales de limpieza y desinfección (LyD) y relleno, mensuales de la bandeja y diarios de la determinación de biocida y resultados analíticos durante dos años. Se integraron además otros datos importantes agrupados como "Otros": kit de biocida, datos de la empresa que realiza la LyD, posesión de curso de *Legionella*, aplicación de medidas correctoras y productos químicos utilizados y ficha de datos de seguridad.

### CONCLUSIONES

La "plantilla-guía" elaborada, constituye una herramienta de gran utilidad que complementa al protocolo interno mejorando la calidad de las inspecciones, principalmente en aquellos establecimientos con varios equipos de refrigeración. Este beneficio repercute directamente en los establecimientos inspeccionados, garantizando una mayor calidad en el seguimiento de estas instalaciones de riesgo.

## C-128

### PROGRAMA DE INSPECCIONES SISTEMÁTICAS A TORRES DE REFRIGERACIÓN EN LA CIUDAD DE BARCELONA

Martínez MJ, Gómez A, Rico M, Fornaguera N, Barahona E, Valero N

*Dirección de Servicios de Vigilancia Ambiental.  
Agencia de Salud Pública de Barcelona*

### FINALIDAD

En la profusa normativa de prevención y control de la legionelosis aplicable a torres de refrigeración y condensadores evaporativos en la ciudad de Barcelona se pueden distinguir cuatro niveles de control: uno en el proceso de licencia para instalaciones nuevas, con la obligación de notificar al ayuntamiento su puesta en marcha; un autocontrol ( programa de mantenimiento higiénico-sanitario) a cargo del

titular de la instalación; una revisión anual por entidades de revisión autorizadas y finalmente, la función inspectora de la administración, en la ciudad de Barcelona competencia de la Agencia de Salud Pública.

La finalidad de este estudio es presentar el desarrollo y la repercusión del programa de inspecciones sistemáticas a las instalaciones con torres de refrigeración y condensadores evaporativos de la ciudad im-

plantado por la Agencia de Salud Pública de Barcelona durante el período 2006-2009.

### CARACTERÍSTICAS

Procedimiento general: inspección sanitaria con protocolo de inspección; toma de muestras; acta inspección; requerimiento de aplicación de acciones o de corrección de incumplimientos; comprobación de requerimientos, y propuesta de sanción.

La inspección se complementa con la búsqueda activa de eventuales instalaciones no censadas.

### APLICACIÓN

2006: 457 equipos inspeccionados sin toma de muestras.

2007: 618 equipos inspeccionados y 130 tomas de muestras.

2008-2009: inspección anual a todas las instalaciones censadas y toma de muestras con el objetivo de muestrear el total en dos años.

### RESULTADOS

Sustancial mejora del cumplimiento de los requisitos normativos de prevención y control de la legionelosis en estas instalaciones.

Actualmente, el grueso de los incumplimientos se refieren a aspectos administrativos como la formación del personal que realiza el control diario del biocida o la vigencia de los certificados anuales de revisión.

En algunos casos instalaciones que cumplían con los requisitos normativos estaban colonizadas por *Legionella*.

### CONCLUSIONES

El establecimiento de programas de inspección sistemática ha ayudado eficazmente al cumplimiento de los requisitos normativos de prevención y control de la legionelosis. No obstante, los resultados de la toma de muestras ponen de manifiesto que el cumplimiento de los requisitos legales minimiza pero no garantiza la eventual proliferación de legionela.

## C-129

### PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS EN INSTALACIONES DE RIESGO DEL AYUNTAMIENTO DE REUS

Lindez Borrás P, Vallveny Llubra M<sup>1</sup>, Álvarez Oneca C, Barberà Solé N, Domènech Bertran R, Llorens Escoda S<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Consejería de Salud Pública del Ayuntamiento de Reus

<sup>2</sup>Centre de Recursos per a la Protecció de la Salut i el Medi - Salut i Medi

### OBJETIVO

Cumplir las normativas sobre prevención y control de la *Legionella* y calidad del agua de consumo humano en los edificios de titularidad municipal.

### CARACTERÍSTICAS

1. Creación de una base de datos.
2. Diseño de un programa de mantenimiento y/o revisión de instalaciones de ACS y de AFCH específico para cada edificio que incluye:
  - Realización de un plano de distribución.
  - Codificación de los terminales ACS y AFCH, aljibes y

acumuladores.

- Localización de los APPCC.
  - Diseño de un modelo de registro en función del riesgo de proliferación de *Legionella*.
  - Temporalización de las diferentes acciones.
3. Implementación y seguimiento del programa en seis instalaciones deportivas, guardia urbana, brigadas municipales y 28 colegios públicos.
4. Las acciones del programa son las siguientes:
- Diariamente:
    - Registro de la Tª de salida y de retorno de los acumuladores de ACS.
    - Control de cloro libre, cloro total, Tª y estado de limpieza de los puntos terminales.
  - Semanalmente:
    - Purga de los acumuladores de ACS.
    - Purga de los puntos terminales no utilizados.
  - Mensualmente:
    - Control de cloro libre, total y Tª de todos los APPCC.
    - Registro de la Tª del aljibe de AFCH.
  - Trimestralmente:
    - Revisión ocular de los acumuladores y aljibes.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En octubre del 2007 se iniciaron los registros diarios en los edificios municipales gestionados por RELLSA, la guardia urbana y las brigadas municipales.

Los colegios públicos se incorporaron al programa en enero del 2008 y durante el periodo estival, las piscinas municipales.

Cada día se registran un total de 36 edificios repartidos en tres rutas diferentes, cada una de ellas llevada a cabo por una técnica de salud de Salut i Medi.

Colegios públicos: 20

Guarderías: 8

Edificios de deportes (RELLSA): 6

Guardia urbana: 1

Brigadas municipales: 1

Total edificios: 36

Los registros diarios se almacenan en la base de datos ubicada en un servidor del Ayuntamiento y a través de éste, la técnica de salud del Ayuntamiento visualiza los registros y las posibles incidencias detectadas.

## C-130

### PROYECTO DE UN MODELO DE GESTIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE LA LEGIONELOSIS EN EL CAMPO DE TARRAGONA

Coll Ausio C<sup>1</sup>, Álvarez Oneca C, Barberà Solé N, Domènech Bertran R

<sup>1</sup>Agència de Protecció de la Salut Camp de Tarragona de la Generalitat de Catalunya

<sup>2</sup>Centre de Recursos per a la Protecció de la Salut i el Medi - Salut i Medi

## OBJETIVOS GENERALES

Validar a proveedores de servicios de salud pública. Diagnosticar la situación de las instalaciones de riesgo de proliferación de la *Legionella*, mediante una criba inicial para valorar el riesgo de las instalaciones.

Prevenir la aparición de casos y brotes de legionelosis en los municipios del Campo de Tarragona.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Incrementar la efectividad y la eficiencia de la actividad inspectora.

Establecer un modelo de gestión en red, interrelaciones de los diferentes actores.

Realizar una prueba piloto de gestión de la contratación de un proveedor público de salud.

Dar soporte a la Agencia de Protección de la Salud en las acciones del Programa de Prevención y Control de la Legionelosis.

Disponer de un censo de instalaciones de riesgo con probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella*.

Determinar el estado de las instalaciones de riesgo y clasificarlas en función de un baremo específico.

Identificar posibles acciones de mejora.

## CARACTERÍSTICAS

1. Ámbito de actuación: hoteles, clubs deportivos, poli-deportivos municipales y *wellness centers*.
2. Evaluaciones higiénico-sanitarias según un protocolo de actuación: informar a los titulares de la legislación vigente y de sus obligaciones, valorar el riesgo de los establecimientos, almacenar los *check-lists* en la base de datos, georreferenciar los establecimientos y generar un informe higiénico-sanitario específico de cada instalación.
3. Asesoramiento a los responsables o titulares de instalaciones.
4. Constitución de una comisión técnica de seguimiento del programa proyecto.
5. Elaboración de la memoria de resultados.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se han evaluado y censado un total de 288 establecimientos de 35 municipios:

- 213 establecimientos se han clasificado como instalaciones de alto riesgo y 75 son de bajo riesgo.
- 154 establecimientos han implantado un programa de autocontrol y realizan las acciones mínimas preventivas.

Se analiza la eficiencia de la externalización servicios de salud pública.

Validación del servicio: En el 5% de las instalaciones se comprueba la coincidencia entre los resultados obtenidos por la inspección y por el proveedor.

Comunicación de los resultados obtenidos a los diferentes actores: Agència de Protecció de la Salut, ayuntamientos, Patronato de Turismo de la Diputación de Tarragona, asociaciones hoteleras, asociaciones de clubs deportivos, empresas de tratamientos, etc.

C-131

**VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE  
MANTENIMIENTO EN 2008 DE  
INSTALACIONES CON PROBABILIDAD DE  
PROLIFERACIÓN Y DISPERSIÓN DE  
LEGIONELA UBICADAS EN LA ZONA BÁSICA  
DE SALUD CAMPIÑA-SUR DE HUELVA**

Mosquera Adell MN, Hidalgo Contioso JF  
*Distrito de APS Condado-Campiña (Huelva)*

**FINALIDAD**

Estudiar incumplimientos de programas de mantenimiento en 2008 de instalaciones ubicadas en Campiña Sur, Huelva, susceptibles de dispersión y proliferación de *Legionella*, ubicadas en zona básica de Campiña-Sur, de Huelva, tras visita ordinaria de 2008.

Identificar situaciones de riesgo para mejorar actuaciones del control oficial en situaciones alerta, cuando se presenten, como profesionales de protección de la salud.

**CARACTERÍSTICAS**

Campiña-Sur comprende: Moguer, Palos de la Frontera con hortofrutícolas, industrias químicas, La Rábida y la playa de Mazagón. El control oficial inspeccionó en 2008:

53 Instalaciones con mayor probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella* (mayor riesgo): 40 torres de refrigeración/condensadores evaporativos. 11 Sistemas agua caliente sanitaria con recirculación. 2 bañeras hidromasaje y 58 instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella* (menor riesgo): 16 sistemas agua caliente sin recirculación. 27 sistemas agua fría consumo humano. 6 agua contra-incendios. 6 fuentes; 3 riego por aspersión.

Se utilizaron cuestionarios de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, partiendo de incumplimientos reflejados en actas de inspección tras visita ordinaria, se ha anotado el número de instalaciones deficientes en programas de mantenimiento. Tras segunda visita, no se observaron deficiencias.

**RESULTADOS**

Porcentaje de instalaciones con deficiencias, diferenciando mayor (53) y menor riesgo (58): revisión y examen de instalación (22,4%-29,3%), programa tratamiento del agua (15,0%-29,3%), programa limpieza y desinfección (20,7%-29,3%), aportación de planos o esquemas (7,5%-27,5%), personal de mantenimiento con formación específica (9,4%-12,0%) y registros actualizados (33,9%-22,4%).

**CONCLUSIONES**

Las instalaciones de mayor riesgo están más controladas que las de menor riesgo.

Se observa un número elevado de instalaciones de mayor riesgo que aportan plano y con personal de mantenimiento formado, el porcentaje de instalaciones deficientes es bajo. En cambio para registros no actualizados, se observa mayor porcentaje de instalaciones deficientes para las de mayor riesgo que para las de menor.

Las empresas de mantenimiento en quienes delegan muchos titulares de instalaciones de mayor riesgo, no actualizan en tiempo los datos a registrar. Instalaciones de menor riesgo realizan ellos mismos el seguimiento diario y mensual, sólo contratan empresas externas para tratamiento anual, presentan registros más actualizados.

C-132

**PREVENCIÓN Y CONTROL DE LEGIONELOSIS  
EN LAS INSTALACIONES DE RIESGO DEL  
DISTRITO METROPOLITANO DE GRANADA  
DURANTE EL PERIODO 2007-2008**

Acuña Castillo R, Puerta Andueza D, Almagro Nieves D  
*Distrito Sanitario Metropolitano de Granada.  
Servicio Andaluz de Salud*

**INTRODUCCIÓN**

Para dar cumplimiento al Decreto 287/2002 y al R. D. 865/2003 para la prevención y el control de la legionelosis y como elemento de su sistema de gestión ambiental (UNE-EN-ISO14001 :2004) el distrito sanitario metropolitano de Granada aplica el programa de prevención y control de legionelosis en las instalaciones de riesgo de sus centros de Atención Primaria.

**OBJETIVO**

Describir la adecuación de los programas de mantenimiento, limpieza y desinfección y cumplimiento analítico del agua de las instalaciones de proliferación de dispersión de *Legionella* existentes en los centros de atención primaria (centros de salud y consultorios mayores de 6000 habitantes) del distrito durante el periodo 2007-2008.

**METODOLOGÍA**

Se realiza un estudio descriptivo en 24 centros de atención primaria de los programas de mantenimiento, limpieza y desinfección realizados por empresa autorizada y de los resultados analíticos (físicoquímicos y bacteriológico) de las instalaciones con mayor y menor proliferación de riesgo de transmisión de *Legionella*. El total de muestras de agua analizadas, durante el periodo 2007-2008, ha sido de 306 para determinación de parámetros físicoquímicos (cloro residual libre, pH, temperatura y conductividad) y de 75 muestras para determinación de *Legionella*.

**RESULTADOS**

De los 24 centros estudiados, el censo global de instalaciones de riesgo es de 33 clasificadas como: censo de instalaciones con mayor proliferación: 4 (12 %) (agua caliente sanitaria con acumulador y circuito de retorno), instalaciones con menor proliferación es 29 (88 %): 19 (58 %) (agua caliente sanitaria / agua fría) y 10 (30 %) (sistemas de agua contra incendios).

Del total de muestras analizadas, los valores de los parámetros cloro residual libre, temperatura, pH y conductividad cumplen la normativa vigente.

No se ha detectado *Legionella* en ninguna de las muestras analizadas.

## CONCLUSIÓN

- Todas las instalaciones de riesgo de proliferación de *Legionella* estudiadas se adecuan a lo establecido en el R. D. 865/2003.
- La inclusión del Programa de Prevención y Control de Legionelosis en el sistema de gestión ambiental del distrito sanitario metropolitano de Granada además de ser un requisito legal, es un elemento de mejora continua que aumenta la prevención de casos de legionelosis asociados a las instalaciones de riesgo.

## C-133

### RESULTADOS DE 'LEGIONELLA' SPP EN INSTALACIONES DE RIESGO EN PROVINCIA GUADALAJARA (2008)

González Molina C, Sastre Bárcena P, Pedrero Dombritz I  
*Delegación de Salud y Bienestar social de Guadalajara*

## INTRODUCCIÓN

Los titulares de las instalaciones de riesgo de legionelosis tienen la responsabilidad de cumplir la normativa aplicable y la autoridad sanitaria realizará actuaciones de vigilancia e inspección.

## OBJETIVOS

Muestreo y análisis durante el año 2008 para determinación de *Legionella* spp. en distintas instalaciones de riesgo y realizar control de las mismas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se muestrearon 83 instalaciones de 81 establecimientos. La determinación se realizó en el laboratorio de la delegación provincial.

En los resultados positivos se aplicó la legislación vigente.

## RESULTADOS

Los resultados analíticos fueron :

- De 31 torres de refrigeración y condensadores evaporativos, 6 muestras resultaron positivas y 14 instalaciones vieron alterados los parámetros físico-químicos (Fe y turbidez) y aerobios totales.
- 18 hoteles, 3 muestras resultaron positivas y 22 residencias geriátricas, 5 muestras positivas.
- 4 clínicas analizadas, 2 resultaron positivas. Se muestrearon también un centro de disminuidos psíquicos y una instalación de rehabilitación para enfermos obteniéndose valores negativos.
- De las instalaciones de dos piscinas y dos residencias de estudiantes los resultados fueron negativos.

## CONCLUSIONES

- El porcentaje de instalaciones positivas fue bajo, excepto en clínicas.
- La mayor parte de las instalaciones con resultados positivos presentaron pequeñas concentraciones de *Legionella* spp.
- Después de la limpieza y desinfección de las instalaciones afectadas, los resultados analíticos fueron negativos.

## C-134

### EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL DE TORRES DE REFRIGERACIÓN Y CONDENSADORES EVAPORATIVOS ENTRE LOS AÑOS 2004 Y 2007 EN TERRES DE L'EBRE

Salmerón Blasco R, López Guillén A, Miralles Pascual J, Corbella Codomi I, Ferrus Serra G, Homedes Beguer C

*Servicios centrales y regionales de la Agencia de Protección de la Salud. Generalitat de Catalunya*

## INTRODUCCIÓN

La Agencia de Protección de la Salud inició el Programa de Vigilancia y Control de Torres de Refrigeración y Condensadores Evaporativos en el año 2004, con el objetivo de disminuir los brotes comunitarios y la morbilidad por legionelosis.

Desde entonces, el programa se lleva a cabo con una periodicidad anual y consiste en la inspección de las torres de refrigeración y condensadores en la cual se revisan las condiciones higiénico-sanitarias, el grado de cumplimiento de la normativa vigente y todos aquellos aspectos que puedan tener una incidencia en la dispersión de *Legionella pneumophila*.

Con el fin de evaluar el riesgo sanitario, dentro de este programa, se clasifican las instalaciones según el nivel de riesgo en función del tipo de deficiencias detectadas:

- Clase 1: cumplen la normativa vigente
- Clase 2: presentan deficiencias leves, que no suponen un riesgo sanitario
- Clase 3: presentan alguna irregularidad importante
- Clase 4: presentan deficiencias graves que suponen un riesgo sanitario

## OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo es evaluar la efectividad del Programa de vigilancia y control de las torres de refrigeración y condensadores evaporativos en su aplicación, entre los años 2004 y 2007, en la región sanitaria de Terres de l'Ebre.

## MATERIAL Y MÉTODO

Los inspectores sanitarios de los servicios regionales, realizaron las inspecciones de estas instalaciones según el protocolo elaborado. Los datos recogidos se introdujeron en la base de datos creada para este programa.

## RESULTADOS

Con los resultados obtenidos, se han clasificado anualmente todas las instalaciones según las deficiencias detectadas, observándose comparativamente una mejora desde el inicio hasta el 2007.

## CONCLUSIONES

Se valora muy positivamente la efectividad del programa en el periodo y ámbito territorial estudiado. Se ha conseguido eliminar todas las irregularidades y deficiencias graves que suponían un mayor riesgo sanitario de dispersión de *Legionella pneumophila* y au-

mentar el número de instalaciones que cumplen la normativa.

### C-135

#### VIGILANCIA Y CONTROL DE INSTALACIONES DE RIESGO DE LEGIONELOSIS.

DEPARTAMENTO DE SALUD DE VINARÒS,  
2004-2007

Talavera Talavera B, Chulilla Cervera H, Ors Zarzoso P, García Martínez C, Puzo Ardanuy F  
*Centro Salud Pública Benicarló. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana*

#### FINALIDAD

El Plan de Prevención y Control de Legionelosis de la Comunitat Valenciana, tiene como objetivos:

- Asegurar la máxima eficacia en prevención y control de *Legionella*.
- Disponer del censo completo de instalaciones de riesgo contempladas en R. D. 865/2003, que establece los criterios higiénico-sanitarios para prevención y control de legionelosis.
- Establecimiento de las inspecciones que marca la norma y su frecuencia.

También la formación del personal que realiza operaciones de mantenimiento higiénico-sanitarias y registro de las empresas autorizadas para estas operaciones.

#### CARACTERÍSTICAS

Si bien la Comunitat Valenciana tiene una normativa propia para la prevención y control de legionelosis, es posteriormente a la publicación del R. D. 865/2003, año 2004, cuando se realiza una búsqueda activa de instalaciones; de un total de 322.092 inspecciones realizadas en toda la Comunitat, 6.375 se hicieron en el departamento de salud de Vinaròs.

Este año comienza, sistemática y progresivamente, la vigilancia y control de las instalaciones censadas, empezando por aquellas de mayor probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella* y continuando con el resto.

El departamento de salud de Vinaròs, situado al norte de la provincia de Castellón, es uno de los de mayor extensión, con 31 municipios y 86.229 habitantes (padrón 2007).

Entre el año 2004 y 2007 se realizaron 891 inspecciones y se formaron a 198 trabajadores en siete cursos.

#### RESULTADOS

Las 891 inspecciones correspondieron a: 22% equipo enfriamiento evaporativo, 16,6% humectador industrial, 11,6% torre enfriamiento, 11,6% agua caliente con retorno, 10,3% agua fría, 9,5% riego aerosolización, 2,6% tren lavado, 1,9% agua climatizada, 1,1% condensador evaporativo, 0,5% agua caliente sin retorno, 0,5% riego aspersión, 0,3% fuente ornamental, 0,2% sistema contra incendios, 0,1% scrubber y 11,2% otros.

Se constató incumplimiento de la normativa en 476 inspecciones, principalmente por: falta de control en la calidad del agua, falta de programa de limpieza y desinfección y ausencia de registro de mantenimiento.

#### CONCLUSIONES

La labor inspectora en el desarrollo del programa y en la formación de los responsables de las instalaciones, es fundamental para aumentar el grado de cumplimiento de la normativa y disminuir el riesgo asociado a dichas instalaciones.

### C-136

#### IMPORTANCIA DE LA PRESIÓN INSPECTORA EN EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA SOBRE 'LEGIONELLA'

Navarro Calderón E, Moya Martínez V, Año Sais J

<sup>1</sup>*Centro de Salud Pública de Valencia. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana.*

<sup>2</sup>*Unidad de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana.*

#### INTRODUCCIÓN

Tal y como se establece en el R. D. 865/2003, entre las instalaciones de mayor riesgo se encuentran las torres de refrigeración y condensadores evaporativos así como las centrales humidificadoras industriales, que son generalmente las causantes de la aparición de brotes de legionelosis a nivel comunitario.

Por otra parte, la inspección constituye uno de los mecanismos básicos que la legislación ambiental aplicable a las actividades industriales ha utilizado desde antaño para asegurar su efectividad. Así, la falta de inspección ambiental, disminuye la vigilancia a nivel privado, ya que ésta supone un coste considerable que sólo se amortiza si se integra en el funcionamiento de la empresa.

#### OBJETIVOS

Conocer la importancia de la presión inspectora en la evolución de las deficiencias en el cumplimiento de la normativa sobre *Legionella*.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio longitudinal retrospectivo recuperando, del Sistema de Información Compartida para el Control de Instalaciones de Riesgo (SICCIR), el número de inspecciones realizadas así como los resultados de las mismas en condensadores evaporativos, torres de refrigeración y centrales humidificadoras en la Comunidad Valenciana, durante el periodo comprendido entre el 01/01/2007 y el 31/12/2008.

#### RESULTADOS

Se realizaron 3.391 inspecciones, encontrándose 2.077 deficiencias (61,25%). Al realizar el análisis por años se observa que, en 2007, de 1.815 inspecciones, 1.305 presentaban deficiencias (71,90%), mientras que en el 2008 de 1.576, eran 772 las que tenían no conformidades (48,98%). En el 2007, las deficiencias que aparecen con mayor frecuencia son las relacionadas con la correcta anotación de las acciones preventivas en el libro de registro y la realización de las analíticas mar-

cadadas por la legislación (22,55% y 31,23%), presentando una reducción en 2008 a un 14,52% y 9,11% respectivamente. El acceso del inspector a las instalaciones no fue permitido en un 3,22% en 2007 y en 3,24% en 2008, siendo la única deficiencia que no disminuyó.

### CONCLUSIONES

La inspección continua de aquellas instalaciones de mayor riesgo de proliferación de *Legionella* consigue una disminución clara de las deficiencias encontradas en las mismas.

El SICCIR es un sistema eficaz de valoración del efecto que produce la presión inspectora en el cumplimiento de la legislación.

### C-137

#### ¿ES DE UTILIDAD LA GUÍA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE RIESGO EN INSTALACIONES DE 'LEGIONELLA'?

Megas Cana I, Ruiz Orpez MD, Bellido Bellido C  
*Distrito Sanitario Metropolitano de Granada.*  
*Distrito Sanitario Granada*

### INTRODUCCIÓN

EL Ministerio de Sanidad y Consumo, publica en el año 2008 una guía para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones objeto del R. D. 865/2003. Estableciendo modelos para la realización de la evaluación del riesgo en las distintas instalaciones.

### OBJETIVOS

1. Estudiar el grado de aceptación de la guía como herramienta de trabajo y uso por los gestores de instalaciones.
2. Analizar del grado de implicación de los gestores en la evaluación del riesgo de sus instalaciones, según la guía técnica.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza un estudio analítico de las instalaciones de riesgo existentes y aplicando dos herramientas:

- Unos protocolos realizados a tal efecto en los que se recogen: las instalaciones existentes, el índice global resultante de la evaluación de riesgo, el grado de aceptación y la implicación de los gestores mediante unos test con preguntas positivas/negativas. Éstos los cumplimentan el control oficial en el momento de la inspección.
- Los modelos para la evaluación del riesgo editados en la guía técnica del Ministerio, son utilizados indistintamente por el gestor de las instalaciones y por el control oficial.

### RESULTADOS

En las instalaciones estudiadas y analizadas se observa que:

- El grado de implicación de los gestores en la evaluación del riesgo es variable, va a depender de la existencia de personal técnico debidamente cualificado dentro de la propia empresa. Cuando no existe este personal se requiere asesoramiento externo.
- El grado de aceptación de la guía en su conjunto se valora positivamente por los gestores, independien-

temente de la existencia o no de personal debidamente cualificado.

- Del análisis de estos modelos resulta un índice global inferior a 60, en todas las instalaciones estudiadas.

### CONCLUSIONES

La edición de la guía técnica por parte del Ministerio, se considera de gran valor y utilidad tanto por parte de las empresas externas como de los gestores.

Para el CO es una herramienta útil de trabajo, que unifica criterios y facilita la toma de decisiones sobre la necesidad y la eficacia de aplicar acciones correctoras adicionales.

### C-138

#### ¿ES ÚTIL APLICAR LA GUÍA TÉCNICA DEL MINISTERIO DE SANIDAD PARA EVALUAR EL RIESGO DE 'LEGIONELLA'?

González Gascón y Marín A, Martínez Díaz E,  
Nepomuceno Sánchez A, Maestre Sánchez I, Mota  
Martínez M, Navarro Jover T  
*Distritos de Salud Pública de Villarrobledo y Belmonte*

### FINALIDAD

La Guía Técnica del Ministerio de Sanidad para la Prevención y Control de la Legionelosis en Instalaciones objeto del ámbito de aplicación del R. D. 865/2003 permite calcular un índice global (IG) de riesgo en instalaciones valorado de 0 (mínimo) a 100 (máximo). El IG consta de tres subíndices que definen los aspectos del riesgo a considerar: índice estructural (IE), de mantenimiento (IM) y operacional (IO). Cuando  $IG > 60$  o  $IM > 50$  se recomiendan acciones correctoras. Se pretendió valorar la utilidad práctica de esta metodología en instalaciones de agua fría de consumo (AFCH) y caliente sanitaria (ACS).

### CARACTERÍSTICAS

Para ello se aplicó esta herramienta en 51 establecimientos de los distritos de Villarrobledo (Albacete) y Belmonte (Cuenca). Incluimos: hoteles/alojamientos, residencias de mayores, disminuidos, gimnasios, piscinas y hospital.

### RESULTADOS

No obtuvimos información sobre materiales de composición, zonas de estancamiento, válvulas de drenaje, analíticas, temperaturas de acumulador, nivel de desinfectante y otros apartados, que condicionaron los resultados.

Asignando 0 a valores desconocidos ninguna instalación obtuvo  $IG > 60$ , pero 5 de ACS con retorno (hoteles/alojamientos) obtuvieron  $IM = 60$  por temperaturas en acumuladores y puntos terminales  $< 50$  °C, incrustación/corrosión y biocapa.

Asignando valor máximo a la información desconocida, obtienen  $IG > 60$  cuatro instalaciones de ACS (hoteles/alojamientos), una sin retorno, tres con retorno, y cinco instalaciones de AFCH (hoteles y alojamientos). Las deficiencias que motivan  $IG > 60$ , además de las

mencionadas en el caso anterior, son la ausencia de analíticas de *Legionella*, el desconocimiento de zonas de agua estancada y niveles de desinfectante desconocidos (AFCH).

No observamos diferencias significativas ( $p > 0,05$ , test U Mann-Whitney) en el valor IG de instalaciones de ACS con y sin retorno.

Por otra parte, en una instalación de ACS con  $IG < 60$  e  $IM < 50$ , tras la limpieza/desinfección anual se aisló *Legionella* spp: 240UFC/l en acumulador, 420UFC/l en punto terminal y 2370UFC/l en otro terminal. Se repitió el tratamiento de hipertermia según R. D. 865/2003 y en análisis de muestras posteriores se detectó ausencia.

#### CONCLUSIÓN

Concluimos que, en nuestro caso, no resultó útil la aplicación de la guía para la evaluación del riesgo, quizá por falta de información de todos los parámetros a considerar. Además, alguno de los factores de riesgo que se valoran para obtener el valor IG son subjetivos, como: nivel de aerosolización, estado de corrosión/incrustación.

#### C-139

##### REQUISITOS MÍNIMOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE AUTOCONTROL EN INSTALACIONES ASOCIADAS A LEGIONELOSIS

Martín Vallejo EM, Morillo Montañés L, Méndez Moreno M, García Cucurella E, Zambrana Cayuso MC  
*Unidad de Seguridad Alimentaria y Sanidad Ambiental del Distrito Sanitario Aljarafe*

#### FINALIDAD

Establecer los requisitos mínimos para la elaboración, por los responsables de las instalaciones asociadas a proliferación y dispersión de *Legionella*, de un plan de autocontrol, como método sistemático y preventivo para mejorar los sistemas de vigilancia.

#### CARACTERÍSTICAS

Se emplea la metodología basada en el análisis de peligros y puntos de control críticos para la elaboración del plan de autocontrol y para garantizar la seguridad del agua utilizada en las instalaciones con probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella*.

#### RESULTADOS

El Plan de Autocontrol consta de dos apartados: el de análisis de peligros y control de puntos críticos y los programas de apoyo.

El análisis de peligros y puntos de control críticos realiza una descripción detallada de todas las etapas, identifica peligros y medidas preventivas y establece los puntos de control críticos así como los límites críticos, la vigilancia de los puntos de control críticos, acciones correctoras, verificación del plan de autocontrol y sistemas de registros.

Los programas de apoyo que se establecen son el control y tratamiento del agua, la limpieza y desinfección de las instalaciones, la revisión y el manteni-

miento de instalaciones y equipos, adecuación de instalaciones, control de proveedores y formación.

#### CONCLUSIONES

La elaboración e implantación de un plan de autocontrol identifica peligros y riesgos, anticipa y previene fallos y es una fuente de datos importante para la realización de inspecciones e informes, mejorando así los sistemas de vigilancia de estas instalaciones.

#### C-140

##### INFLUENCIA DE LOS AGENTES DE CONTROL OFICIAL EN EL GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE LEGIONELA EN EQUIPOS DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVOS DE LA ZONA BÁSICA DE SALUD CAMPIÑA-SUR DE HUELVA

Hidalgo Contioso JF, Mosquera Adell MN  
*Distrito APS Condado-Campiña (Huelva)*

#### FINALIDAD

Realizar un seguimiento de los factores y situaciones de riesgo en equipos de enfriamiento evaporativos durante 2007-2008, para evaluar las actuaciones de los agentes de control oficial en la protección de la salud sobre la dispersión y proliferación de *Legionella*.

#### CARACTERÍSTICAS

La zona básica de salud Campiña-Sur de Huelva comprende los municipios de Moguer y Palos de la Frontera, dedicados a la actividad hortofrutícola y química. En total hay 40 instalaciones (24TR y 16 CE) que se inspeccionaron durante 2007-2008 por los agentes de control oficial. Se utilizaron cuestionarios de la Consejería de Salud, termómetros y material reactivo para biocidas y pH del agua. Para cada instalación se comprobó en los dos años la existencia de notificación al municipio y se evaluó el programa de mantenimiento y registros.

#### RESULTADOS

La notificación y aportación de planos de las instalaciones aumentaron del 60% (2007) al 100% (2008) (+40%). Respecto al programa de mantenimiento, la descripción de la revisión y correcto funcionamiento de las instalaciones aumentó del 82,5% (2007) al 87,5% (2008) (+5%). El programa de tratamiento del agua permaneció en el 97,5% y el programa de limpieza y desinfección pasó del 97,5% (2007) al 82,5% (2008) (-15%). Para el personal de mantenimiento de las instalaciones con formación específica por empresa externa pasó del 97,5% (2007) al 95,0% (2008) (-2,5%). Los registros de biocidas diarios pasaron del 57,5% (2007) al 95% (2008) (+37,5%) mientras que los registros actualizados para el resto de operaciones de mantenimiento pasaron del 32,5% (2007) al 60% (2008).

#### CONCLUSIONES

1. Se observa que todas las instalaciones se encuentran notificadas a los municipios y aportan planos de las mismas.
2. Aunque haya aumentado en general el porcentaje de instalaciones con programa de mantenimiento actua-

lizado, se observa que el programa de limpieza y desinfección ha descendido, debido a que las empresas de mantenimiento cambian de biocidas sin actualización del mismo.

3. Las empresas de mantenimiento externas no presentan a los titulares de las instalaciones la formación específica actualizada conforme a la legislación vigente.
4. Se observa un aumento de instalaciones con registros actualizados (biocida diario, parámetros físico-químicos y bacteriológicos y revisiones)

#### C-141

##### **ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE DIVERSOS FACTORES EN EL CRECIMIENTO DE LEGIONELA EN CIRCUITOS DE REFRIGERACIÓN**

Hernández Jover T, Del Río Monge A, Nuin Gilpérez C  
*Agencia de Protección de la Salud. Servicio Regional en Lleida. Generalitat de Catalunya*

#### **FINALIDAD**

Los circuitos de refrigeración con torres de refrigeración y condensadores evaporativos son considerados instalaciones de alto riesgo de propagación de legionela. Llevar a cabo programas de mantenimiento, limpieza y desinfección es, además de un requisito legal, indispensable para evitar el crecimiento y diseminación de este microorganismo.

Con el fin de conocer la influencia de diversos factores en el crecimiento de legionela en este tipo de instalaciones en la provincia de Lleida, se ha llevado a cabo, durante los años 2007 y 2008, un muestreo aleatorio del agua de circuitos de refrigeración.

#### **CARACTERÍSTICAS**

Se han recogido un total de 153 muestras de agua, 70 procedentes de circuitos con torres de refrigeración y 83 de circuitos con condensadores evaporativos.

Las determinaciones analíticas llevadas a cabo han sido la Tª del agua, realizada *in situ* y el recuento de *Legionella* sp, realizado en el laboratorio de Salud Pública de la Agencia de Protección de la Salud en Lleida.

Asimismo y para poder estudiar la posible relación entre recuentos de *Legionella* y tipo de biocida utilizado, se recogieron datos sobre qué producto se utilizaba en cada instalación; por un lado biocidas oxidantes (cloro, bromo, peróxido de hidrógeno) y por otro biocidas no oxidantes (formaldehído, sales de amonios cuaternarios, isotiazolonas, propionamidas).

#### **RESULTADOS**

Los valores de Temperatura oscilaron entre 7 °C y 44 °C. Un 71,9% de las muestras presentaron recuentos de legionela sp inferiores a 100 UFC; un 2,6 % entre 100 i 1.000 UFC; un 14,4 % entre 1.000 i 10.000 UFC y un 11,1% superaron recuentos de 10.000 UFC.

Los biocidas de tipo no oxidante so los más utilizados, en concreto en el 81% de los circuitos de refrigeración muestreados.

#### **CONCLUSIONES**

Se han realizado diversas pruebas estadísticas que han puesto de manifiesto que existe una relación estadísticamente significativa ( $p < 0,005$ ) entre los recuentos de legionela sp y la temperatura del agua. Por el contrario, no se ha encontrado ninguna relación entre estos recuentos y el tipo de instalación (torre o condensador) ni el tipo de biocida utilizado.

#### C-142

##### **EVOLUCIÓN DE UN ESTABLECIMIENTO CON RIESGO DE PRESENCIA DE 'LEGIONELLA' EN ÁLAVA**

Riber García MA<sup>1</sup>, López de Juan Abad Santos I<sup>1</sup>, Santano Rubio E<sup>1</sup>, Uriarte López, U<sup>1</sup>, Izaga Kortabarria J<sup>1</sup>, Armentia Álvarez A<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Comarcal de Salud Pública Araba

<sup>2</sup>Subdirección de Salud Pública de Araba

#### **INTRODUCCIÓN**

Durante los años 2006 a 2008 se han realizado seguimientos en un balneario urbano de Araba, que presentaba especial riesgo de proliferación de *Legionella*. El establecimiento presenta una zona de tratamientos con una amplia variedad de estructuras (duchas Vichy, tres estaciones, bañeras de hidromasaje...) abastecidas inicialmente de un recurso hídrico con un índice de Langelier de 1,58 (incrustante y corrosivo). Como consecuencia de ello las conducciones se deterioraron y los responsables del establecimiento decidieron sustituir el recurso propio por agua de la red municipal.

#### **OBJETIVOS**

Valorar si las medidas adoptadas han supuesto una mejora en las condiciones higiénico-sanitarias de esa red deteriorada.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Durante los años 2006 a 2008 se realizaron inspecciones trimestrales y de 22 puntos de muestreo se tomaron 145 muestras de agua de distintas estructuras de tratamiento para su análisis. Las muestras se analizaron en el Laboratorio Normativo de Salud Pública de Bizkaia (heterótrofos a 36 °C y *Legionella* spp) y de Araba (desinfectante residual, conductividad, pH, turbidez). Tras una primera evaluación, se realizaron modificaciones estructurales, cambios en las condiciones del agua utilizada y ajustes de los controles y operaciones incluidas en el plan de prevención de legionelosis del establecimiento, que fueron revisándose en función de los resultados.

#### **RESULTADOS**

Se han obtenido 12 positivos a *Legionella* spp correspondientes a 9 puntos de muestreo. Aunque el porcentaje de muestras anuales con resultados positivos no ha disminuido, sí se ha reducido considerablemente la magnitud de los positivos.

Respecto a los valores de heterótrofos, recuentos excesivos han dificultado la cuantificación de *Legio-*

nella en el 12,4% de las muestras. El porcentaje de muestras con valores superiores a 1.000 UFC/ml se ha reducido considerablemente a lo largo del tiempo.

### CONCLUSIONES

Las medidas adoptadas han mejorado las condiciones higiénicas de las instalaciones de tratamiento, aunque el seguimiento y control debe ser exhaustivo y continuo. Se ha puesto de manifiesto la gran utilidad del parámetro heterótrofos a 36 °C para valorar dichas condiciones.

Es necesario para estos establecimientos establecer pautas normativas concretas de aplicación; procedimientos específicos de muestreo; concretar frecuencias y criterios para los controles analíticos y establecer parámetros indicadores exigibles que permitan realizar una valoración continua.

### C-143

#### DETECCIÓN DE 'LEGIONELLA' SPP. Y DE 'LEGIONELLA PNEUMOPHILA' EN UN ESTABLECIMIENTO DE TALASOTERAPIA

Unanue I, Urtiaga C, Moreno B, Karkamo JA

Gobierno Vasco. Departamento de Sanidad y Consumo. Centro Comarcal del Urola y Subdirección de Gipuzkoa

### FINALIDAD

Dar a conocer la detección de *Legionella* spp. y de *Legionella pneumophila* en una instalación que utiliza agua de mar en su funcionamiento.

Características: En una instalación de Talasoterapia se estudió la presencia de legionela en elementos productores de aerosoles, ducha Vichy, ducha *jet* y bañera de hidromasaje de un sólo uso. Así mismo, se incluyó en el control la piscina de agua de mar, que abasteciéndose del mismo origen de agua, recibe sistemáticamente un tratamiento adicional de bromación y filtración.

En las muestras recogidas se procedió a la determinación del recuento de *Legionella* spp. y de *Legionella pneumophila* mediante norma ISO 11731:1998 y a la detección de *Legionella pneumophila* por PCR a tiempo real.

### RESULTADOS

Se detectó la presencia de *Legionella pneumophila*, serogrupos 2-14, y de *Legionella* spp. (no *L. pneumophila*) en todas las muestras, con recuentos en un rango de 102 – 103 ufc/L, con excepción de la muestra de piscina en la que no se detectó (límite de cuantificación 50 ufc/L).

### CONCLUSIONES

Es poca la literatura existente sobre aislamientos de *Legionella* en agua de mar y según ésta, la bacteria no es capaz de multiplicarse en ese medio.

A la vista de los resultados se plantea la conveniencia de realizar el seguimiento de estos establecimientos de talasoterapia, para confirmar si ofrecen a la

bacteria un hábitat y unas condiciones que puedan permitir su proliferación.

Así mismo, parece conveniente realizar algún tipo de tratamiento que sin modificar las características del agua de mar, ofrezca garantías sanitarias de uso de estas instalaciones frente a *Legionella*.

### C-144

#### AISLAMIENTO DE 'LEGIONELLA' SPP EN INSTALACIONES DE RIESGO EN TENERIFE

Arocha Henríquez FJ, Del Arco Aguilar, AL, Díaz-Flores Estévez JF, Rodríguez García M, Julios Fregel B, Altable Menéndez S

Área de Salud de Tenerife. Servicio Canario de la Salud

### INTRODUCCIÓN

*Legionella pneumophila* serogrupo 1 es la principal responsable de patología en humanos, siendo uno de los serogrupos más frecuentes a nivel ambiental. Otros serogrupos de *L. pneumophila*, así como otras especies de *Legionella* son consideradas como un riesgo potencial.

### OBJETIVOS

Investigar la presencia de *Legionella* spp en muestras ambientales en Tenerife y relacionar su presencia con niveles de microorganismos aerobios y de biocida.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se investigaron 86 muestras de aguas procedentes de instalaciones de riesgo (32 de aguas de aporte y 54 de la instalación). El método de análisis para *Legionella* se basó en la Norma ISO 11731, aerobios según Norma ISO 6222 y el cloro libre residual se determinó con DPD por espectrofotometría de absorción visible-UV.

### RESULTADOS

En agua de aporte se aislaron dos muestras con *Legionella*: 1 *L. pneumophila* serogrupo 1, 1 *L. pneumophila* serogrupos 2-14 y 1 *Legionella* spp.

En agua de instalación se aislaron en 12 muestras: 9 *L. pneumophila* serogrupo 1, 5 *L. pneumophila* serogrupos 2-14 y 1 *Legionella* spp. En una de las muestras se aisló conjuntamente *L. pneumophila* serogrupo 1 con otra pertenecientes a los serogrupos 2-14. El mayor número de aislamientos se encontró con recuentos entre 100 y 1.000 ufc. Se aislaron 13 muestras con recuentos superiores a 10.000 aerobios a 22 °C y 37 °C. El 100 % de serogrupo 2-14 y el 55% de serogrupo 1 se dan en agua de la instalación con niveles de cloro libre inferior a 0,1 mg/l. Con niveles de cloro libre > 2,0 mg/L sólo se detectó una muestra positiva a serogrupo 1.

### CONCLUSIONES

Se detectó mayor número de muestras positivas en el agua de instalación que en las de aporte (22,22%), encontrándose *L. pneumophila* serogrupo 1 en mayor porcentaje (16,67%) y un mayor número de muestras con recuentos >10.000 de microorganismos aerobios (24,07%). Para el serogrupo 2-14 se evidencia el creci-

miento con la falta de biocida, observándolo igualmente para el serogrupo 1 pero en menor medida.

**C-145**  
**EVALUACIÓN DE INDICADORES DE CONTROL AMBIENTAL SOBRE LEGIONELOSIS DURANTE 2005-2008**

Torres Cañabate P, Serichol Escobar C, Rubio Pancorbo R, Gómez Jiménez L, Sillero Arenas MI  
*Delegación Provincial de Salud de Jaén. Servicio de Salud. Distrito Sanitario Jaén*

**INTRODUCCIÓN**

En el marco del III Plan Provincial de Salud (2005-2008) se reseñó como problema prioritario en salud ambiental la aparición de casos de legionelosis y la detección de instalaciones de riesgo. La implantación del plan ha supuesto un nuevo programa de control ambiental. Este trabajo evalúa una serie de indicadores para comprobar la efectividad del plan.

**OBJETIVOS**

1. Analizar el cumplimiento de la normativa vigente por parte de los centros con instalaciones de riesgo de la provincia.
2. Evaluar el impacto del plan sobre la incidencia de la enfermedad y sobre el control de las instalaciones de riesgo.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

Se han analizado las declaraciones del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Andalucía correspondientes a Jaén, así como los resultados de los programas anuales de control ambiental y prevención de la legionelosis.

Las inspecciones se realizaron por agentes de control de los distritos sanitarios según normativa vigente.

**RESULTADOS**

En el período de estudio, se han declarado un total de 41 casos y se han producido dos brotes o *cluster*. El 80,5% (33 casos) se ha presentado de forma esporádica y el 19,5% (8 casos) como brotes. La tasa de incidencia ha pasado de 0,91x10<sup>5</sup> (año 2005) y 0,6x10<sup>5</sup> (año 2006) a 1,81x10<sup>5</sup> (año 2007) y 2,36x10<sup>5</sup> (año 2008). Los dos brotes registrados a lo largo de este período tuvieron lugar en los años 2007 y 2008.

En los años 2005, 2006, 2007 y 2008 se inspeccionaron 317, 324, 311 y 427 centros respectivamente, de los cuales, el 70, 39,5, 65,3 y 54,3 % resultaron deficientes.

**CONCLUSIONES**

- A partir del año 2007 la incidencia de la legionelosis en Jaén se ha duplicado, no habiéndose modificado el sistema de vigilancia de la enfermedad.
- La implantación del plan ha permitido incrementar en un 33% los centros inspeccionados.
- Más de la mitad de los centros inspeccionados presenta deficiencias a pesar de que el desarrollo del plan ha supuesto un notable descenso de los mismos.
- Se ha observado que durante 2007-2008 se ha incrementado tanto el número de centros con deficiencias

como el número de casos.

**C-146**

**INSTALACIONES DE MICROCLIMA EN AMBIENTES EXTERIORES Y RIESGO DE TRANSMISIÓN DE LEGIONELOSIS RECOMENDACIONES**

Rivera Maldonado MC, García García J, Zambrana Cayuso MC  
*Distrito Sanitario AP Aljarafe  
 Distrito Sanitario AP Sevilla*

**INTRODUCCIÓN**

Las altas temperaturas alcanzadas en Sevilla en verano han propiciado una gran demanda de instalaciones de refrigeración evaporativa (microclima), para espacios abiertos en el sector hostelero. Estas instalaciones consiguen un descenso térmico de hasta 12 °C, ofreciendo además otras ventajas: alejar a los insectos y mejorar la calidad del aire disminuyendo la polución, a la vez que crean agradables efectos visuales y sensitivos.

Es un sistema basado en intercambio de calor por atomización y evaporación de microgotas. Estos sistemas se encuentran incluidos en el ámbito de aplicación del R. D. 865/2003 como instalaciones de menor probabilidad de proliferación de *Legionella*. Sin embargo esta normativa no contempla un programa específico de mantenimiento, dada la innovación que suponen.

**OBJETIVOS**

- Conocer el diseño y características de este tipo de sistemas así como su mantenimiento y medidas de seguridad higiénico sanitario.
- Valorar posibles riesgos para la salud pública.
- Elaborar recomendaciones sanitarias para garantizar ausencia de *Legionella*.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

Estudio prospectivo de 23 instalaciones, para ambientes exteriores, en establecimientos de restauración de Sevilla, tomando como referencia la normativa vigente, así como las guías técnicas del Ministerio de Sanidad y consultando la documentación técnica y partes de mantenimiento aportados por los titulares.

**RESULTADOS**

- Todos parten de agua de red sin depósito intermedio.
- Las conducciones no permiten la corrosión.
- La temperatura del agua en verano supera 20 °C.
- Sólo 14 establecimientos incorporan en la instalación filtros y tratamiento físico para desinfección del agua por luz UV previa a la emisión.
- Solamente 8, contratan mantenimiento con empresa instaladora.
- En ningún caso los mantenedores disponen de formación reglada.
- No se verifica la inocuidad del sistema mediante analíticas del agua.

**CONCLUSIONES**

Aunque son instalaciones de diseño simple y consideradas en la normativa vigente de menor riesgo, existen factores que potencian el mismo:

- Son instalaciones con gran concurrencia de población.
- Falta de mantenimiento por personal especializado.
- Desconocimiento del riesgo de un inadecuado mantenimiento.
- Contacto directo de microgotas con las personas expuestas.

#### RECOMENDACIONES:

- Información a los responsables de la importancia del correcto mantenimiento por personal especializado.
- Limpieza y desinfección previas al funcionamiento.
- Analíticas de verificación tras una parada prolongada.
- Inclusión en las guías técnicas del Ministerio de Sanidad.

#### C-147

##### UTILIDAD DE LOS HETERÓTROFOS COMO INDICADORES DE LA PRESENCIA DE LEGIONELLA

Astillero Pinilla MJ, Cuetos Tuñón Y, García Robles I, Larrucea Bernales I, Ortueta Errasti E, Rodríguez Juliá M  
*Subdirección de Salud Pública de Bizkaia. Departamento de Sanidad. Gobierno Vasco*

#### FINALIDAD

Valorar si los heterótrofos a 36 °C pueden utilizarse como indicador de presencia de *Legionella*.

#### CARACTERÍSTICAS

Desde el año 2000 disponíamos de analíticas (>700) realizadas sobre muestras de agua de elementos con riesgo: torres (361), agua caliente (322), otros, y todas con resultados de heterótrofos y *Legionella*.

Se ha utilizado los heterótrofos por considerarse mejor indicador que los aerobios totales en el control y vigilancia de aguas de consumo y piscinas.

Enfrentados los valores de ambos parámetros, se ha categorizado por elemento de riesgo (torre y agua caliente), sin tener en cuenta otros parámetros: biocida, origen del agua, o variables de muestreo: punto de muestreo, torunda o neutralización.

En las muestras de torres, se han categorizado los recuentos de *Legionella* según la tabla 3 del anexo 4 del R. D. 865/2003.

#### RESULTADOS

Disponemos de pocas muestras positivas >100 ufc/L de *Legionella* (105, el 15% del total), y los valores de heterótrofos correspondientes varían así:

En torres: de 42 muestras positivas :

20 muestras presentan valores de *Legionella* >100 <1.000, y heterótrofos 120 y 3 10.8 14, para *Legionella* >1.000 3 10.8

8 muestras con *Legionella* >10.000; presentan heterótrofos entre <10 y 2.10.5

En ACS las 63 muestras positivas presentan valores de heterótrofos entre <10 y 4.106

Las muestras con ausencia de *Legionella* son mucho más abundantes: 578. En torres el 37% presenta valores

de heterótrofos >10.000 UFC/ml ; En ACS los heterótrofos presentan valores entre <10 y 3 106

#### CONCLUSIONES

Con los datos disponibles no podemos concluir si los heterótrofos son o no un buen indicador de la presencia de *Legionella* en los elementos a riesgo estudiados.

En 117 muestras de torres, con ausencia de *Legionella*, se hubiese indicado valoración de biocida y nuevo muestreo de *Legionella*, por presentar heterótrofos

En ACS los rangos de valores encontrados para heterótrofos son similares tanto para muestras positivas como negativas de *Legionella*.

Se debe seguir utilizando los recuentos de *Legionella* como indicador directo del riesgo.

#### C-148

##### EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INSTALACIONES OBJETO DE CONTROL DE LEGIONELOSIS EN LA SIERRA DE HUELVA

Fernández Gómez MJ, González de Canales García MP, Gómez Carballar P, Naranjo Márquez E  
*Servicio Andaluz de Salud. Distrito APS Sierra de Huelva-Andévalo*

#### FINALIDAD

El Ministerio de Sanidad y Consumo (MISACO) en el ámbito de sus competencias, publicó una guía para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones. Esta guía desarrolla los anexos del R. D. 865/2003 y establece un modelo sobre cómo realizar la evaluación de riesgo para cada instalación objeto de control de la legionelosis.

#### OBJETIVOS

Realizar la evaluación de riesgo de las instalaciones clasificadas en la normativa como "mayor probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella*" ubicadas en la Sierra de Huelva.

Establecer prioridades de actuación en función de los resultados y riesgo obtenido.

#### CARACTERÍSTICAS

Se han utilizado los modelos para la evaluación del riesgo en instalaciones, establecidas en la guía técnica del MISACO. Se han aplicado estos modelos a cada instalación de riesgo de transmisión de legionelosis visitada. Las instalaciones a las que se les han aplicado los modelos son: Tipo1-torres de refrigeración y condensadores evaporativos (16), Tipo2-agua caliente sanitaria con acumulador y circuito de retorno (18).

#### RESULTADOS

Se expresan los resultados medios obtenidos por instalación de: a-factor de riesgo estructural (FRE), b-factor de riesgo de mantenimiento (FRM), c-factor de riesgo operacional (FRO), d-índice global medio (IG). El índice global medio encontrado fue de 34,36 (tipo 1) y 39,67 (tipo2). Los datos medios de los índices parciales se detallan a continuación: FRE es 44,31 (insta-

laciones tipo 1) y 54,64 (tipo 2); FRM es 21,68 (tipo 1) y 35,82 (tipo 2); FRO es 66,25 (tipo 1) y 47 (tipo 2)

### CONCLUSIONES

No se encontró ninguna instalación cuyo índice global fuera mayor de 60, por lo que en ningún caso se tuvieron que tomar medidas cautelares urgentes. Los factores que más contribuyen al riesgo de proliferación de *Legionella* y prioritarios en la actuación son los factores estructurales, en todas las instalaciones. En las torres y condensadores además es relevante el factor operacional.

### C-149

#### EVALUACIÓN DEL RIESGO EN INSTALACIONES CON PROBABILIDAD DE PROLIFERACIÓN Y DISPERSIÓN DE 'LEGIONELLA'

Rosa Millán D, Ollero Palma MJ, Perales Godoy F,  
Cobo Aceituno M  
*Unidad de Salud Pública. Distrito Sanitario Jaén  
Sur. Jaén*

### INTRODUCCIÓN

Las guías técnicas para la prevención y control de legionelosis publicadas por el Ministerio de Sanidad para las instalaciones contempladas en el ámbito del R. D. 865/2003, constituyen una ampliación del contenido de la norma y una herramienta objetiva para la evaluación del riesgo concreto de cada instalación.

### OBJETIVOS

Utilizar la evaluación del riesgo para cada instalación con probabilidad de proliferación de *Legionella* como herramienta de apoyo para la inspección y como criterio a la hora de priorizar las actuaciones de control sanitario y la toma de decisiones sobre medidas de prevención de riesgos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Durante 2008 se realizó la inspección y evaluación del riesgo, siguiendo los criterios de las Guías Técnicas, de 84 instalaciones incluidas en el ámbito del R. D. 865/2003: 18 clasificadas de mayor probabilidad de proliferación de *Legionella* (art. 2.2.1º) y 66 de menor probabilidad (art. 2.2.2º). Se calculó el índice global de riesgo (IG) para cada una, considerando un riesgo bajo si IG80 con adopción inmediata de acciones correctoras y/o parada de la instalación.

### RESULTADOS

El 100% de las clasificadas de mayor probabilidad tienen riesgo bajo con IG<20.

El 98,5% de las de menor probabilidad tienen riesgo bajo con valores de IG entre 20-60, destacando los valores más elevados en fuentes ornamentales y en riego urbano por aspersión; el 1,5% restante tiene riesgo medio.

### CONCLUSIONES

Casi la totalidad de las instalaciones presentan un riesgo bajo con cumplimiento de la normativa. Las instalaciones clasificadas a priori como de mayor probabilidad

tienen valores en su IG inferiores a las clasificadas como de menor probabilidad.

La repetición de estas evaluaciones en los próximos años deberá determinar si esto se debe a que hasta ahora las actuaciones de control sanitario y toma de muestras se ha centrado en las instalaciones de mayor probabilidad, o si es debido a que ante la falta de desarrollo de anexos específicos en el R. D. 865/2003 para las instalaciones de menor probabilidad los criterios establecidos en las guías para estas instalaciones son más estrictos que la norma legal

### C-150

#### ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS ÍNDICES DE RIESGO EN TORRES DE REFRIGERACIÓN

Casals R, Ferreruella C, Oliva JM  
*Agencia de Protección de la Salud. Departamento de  
Salud. Generalitat de Cataluña*

### INTRODUCCIÓN

Las guías técnicas del ministerio son una herramienta útil para gestionar el riesgo de legionela, según las condiciones de cada instalación.

El Departamento de Salud dispone de un programa de control de las torres y condensadores con un sistema propio de clasificación del riesgo.

En este estudio, se ha comparado la clasificación resultante de la aplicación de ambos métodos en una muestra de instalaciones.

Se ha recogido la valoración de los responsables de dichas instalaciones y de los inspectores, acerca de la aplicabilidad de cada una de las preguntas del cuestionario del Ministerio.

### OBJETIVOS

Familiarizar a los inspectores con esta herramienta.

Comparar la clasificación del riesgo de una misma instalación aplicando el programa de control del Departamento de Salud y las guías del ministerio.

Detectar los aspectos de mayor dificultad en la aplicación del cuestionario de las guías

Conocer el grado de implantación del cálculo del índice global del riesgo por parte de los titulares de las instalaciones.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado el cuestionario del riesgo propio del programa del Departamento de Salud, a todas las instalaciones censadas.

Aleatoriamente, se han seleccionado una serie de instalaciones en las que se ha aplicado paralelamente el cuestionario del ministerio con la ayuda de la parte descriptiva de la guía.

### RESULTADOS

En general, el índice global del riesgo de las guías proporciona valores más bajos que los obtenidos por el programa del Departamento de Salud y respecto a la propia percepción de los inspectores.

La valoración de la mayoría de preguntas del cuestionario de la guía ha sido favorable en relación a su fa-

alidad de respuesta, aunque algunas, en particular, han sido valoradas como difíciles de responder.

### CONCLUSIONES

La valoración del riesgo de una instalación está muy determinada por el instrumento de análisis utilizado.

El carácter subjetivo de algunas preguntas dificultan el uso y propician que los índices obtenidos dependan, en parte, de la persona que completa el cuestionario.

### C-151

#### TOMA DE MUESTRAS EN INSTALACIONES DE RIESGO DE TRANSMISIÓN DE LA LEGIONELOSIS.

Calafat Juan JM<sup>1</sup>, Adrián García, F<sup>1</sup>, Moya Martínez, V<sup>1</sup>, Barberá Riera M<sup>1</sup>, Del Hierro Tello C<sup>1</sup>, Añó Sais J<sup>1</sup>  
Arques Sanz A<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana

<sup>2</sup>Universidad Politécnica de Valencia

### FINALIDAD

La presencia de casos de legionelosis hace necesaria, tras realizar el pertinente estudio epidemiológico, la toma de muestras en las posibles instalaciones implicadas en la aparición de los casos. Para ello se realiza una recogida de muestras para aislamiento de *Legionella* según anexo 6 del R. D. 865/2003. Dado que el tiempo para resultado del cultivo es de 10 a 15 días, se pueden realizar otro tipo de analíticas que permitan una actuación rápida.

### CARACTERÍSTICAS

En cumplimiento del R. D. 865/2003, se analizan, en todo tipo de instalaciones de riesgo de transmisión de la legionelosis, multitud de parámetros indicadores de la calidad del agua, entre ellos un análisis de detección y enumeración de *Legionella*, realizado según la norma ISO 11731, Parte 1, 1998. *Legionella* es un patógeno de difícil cultivo, con tiempos largos de incubación hasta obtener resultados.

Las instalaciones de riesgo de transmisión de la legionelosis por sus características poseen una serie de problemáticas (incrustaciones, biofilm, oxidaciones, suciedad) que puede facilitar el crecimiento de la bacteria. Algunas de estas instalaciones, como las torres de refrigeración, condensadores evaporativos, centrales humidificadoras industriales y enfriadores evaporativos, actúan como lavadores de aires, con agua recirculada y con una temperatura propicia para el desarrollo de la bacteria *Legionella*.

### RESULTADOS

Dependiendo de las características de la instalación y sus problemáticas será más viable que la bacteria pueda proliferar.

Para ello será necesario tras la realización de la correspondiente inspección sanitaria de la instalación implicada, en función de las deficiencias observadas, determinar que parámetros analíticos llevar a cabo, los

cuales pueden indicar si existen las características adecuadas para que subsista la bacteria *Legionella*.

### CONCLUSIONES

Determinando ciertos parámetros analíticos como pueden ser la temperatura, el hierro total, conductividad etc., se puede llegar a concluir que la instalación posee las condiciones idóneas para su desarrollo.

La determinación de indicadores analíticos puede ser una herramienta efectiva para la prevención de la legionelosis.

### C-152

#### PLANTEAMIENTO DE DISTINTOS PROGRAMAS DE TRATAMIENTO PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AGUA DE LAS INSTALACIONES DE RIESGO FRENTE A 'LEGIONELLA'. ESTUDIO DE SU EFICACIA EN TORRE DE REFRIGERACIÓN PILOTO

Adroer Martori N, Aumatell Colom J, Navarro Soria I  
Adiquímica, S. A.

### INTRODUCCIÓN

Adiquímica tiene una amplia gama de productos biocidas registrados en el MISACO. Los tratamientos de mantenimiento de las instalaciones de riesgo requieren de la adición de varios productos para su acondicionamiento: inhibidores de la incrustación, anticorrosivos y el/lo biocidas.

### OBJETIVOS

- Demostrar la efectividad de los distintos biocidas en las diferentes situaciones con las que nos podemos encontrar en las instalaciones reales
- Establecer las dosis óptimas de biocida, para los casos estudiados, para el control de bacterias aerobias y *Legionella* en torres de refrigeración.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron diferentes ensayos en torre de refrigeración piloto y estudios de efectividad *in vitro* donde se dosificaron distintos biocidas a diferentes concentraciones:

- Sal de fosfonio cuaternario: Adiclene 1352 -DBNPA: Adicida 141
- Mezcla isotiazolonas: Adicida W-128 -BCDMH: Adic 512
- Amonio cuaternario: Adicida 182
- Ácido tricloroisocianúrico: Adic 516

Se realizó una inoculación de la torre con una suspensión de flora microbiana de instalaciones reales, previa al tratamiento con biocida. Para cada ensayo se realizó un seguimiento temporal de los parámetros de operación de la torre, de la calidad microbiológica del agua (bacterias aerobias y *Legionella*), y de la concentración de biocida dosificado.

### RESULTADOS

Se presentan los resultados de los ensayos de efectividad de los biocidas realizados en torre de refrigeración piloto e *in vitro*, dosificados a distintas dosis y con diferentes combinaciones de los mismos. Se muestra su eficacia frente a las bacterias aerobias, trabajando a la concentración del MIC para *Legionella*. Se

investiga y determina, en cada caso, la dosis óptima de biocida para el control de la microflora bacteriana en función de las características físico-químicas del agua (pH, ciclos de concentración, salinidad, etc).

### CONCLUSIONES

La dosis óptima para el control de la *Legionella* y la contaminación microbiológica de una torre de refrigeración, dependerá de la instalación, de las características físico-químicas del agua, y del tipo de ensuciamiento que tenga.

Se debe seguir un protocolo para verificar que el tratamiento de mantenimiento cumpla los requisitos del R. D. 865/2003, y sea efectivo para el control de la contaminación microbiológica en cada caso particular.

### C-153

#### REVISIÓN DE ACTINIO 108 COMO BIOCIDA PARA EL MANTENIMIENTO FRENTE A LEGIONELA DEL AGUA DE TORRES DE REFRIGERACIÓN Y CONDENSADORES EVAPORATIVOS

Sevilla Bernabeu ML, Úbeda Ruiz PJ, Saquero Martínez M, Alemán Ruiz AM, Sanmartín Burruezo MP, Sánchez Piñera MP

*Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad y Consumo de la Región de Murcia*

### INTRODUCCIÓN

El Actinio 108 (sulfato de tetrakis(hidroxi)metil fosfonio (THPS) al 15%) es en esta región el biocida de mantenimiento frente a legionela más utilizado en torres de refrigeración (TR) y condensadores evaporativos (CE) después de hipoclorito sódico.

### OBJETIVOS

Determinar la eficacia in vivo del Actinio 108 frente a legionela a las dosis recomendadas por el fabricante y comprobar si los kits de medida funcionan correctamente.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Un total de 40 muestras de agua de TR y CE tomadas en la Región de Murcia durante el periodo 2007-2009. Durante la inspección se midió la concentración residual de biocida en la instalación con el kit del fabricante, basado en una yodimetría, comprobando si existían instrucciones del fabricante para su utilización y si éstas se seguían, si estaba conservado correctamente, fecha de caducidad del reactivo de yodo y niveles de biocida recomendados en el programa de mantenimiento.

Se tomó muestra de agua para análisis por yodimetría de THPS y de *Legionella* spp. en los laboratorios oficiales de salud pública de Murcia y Lorca.

### RESULTADOS

La mayoría de las instalaciones disponían de kit con instrucciones y éstas se seguían, estando protegido del sol/calor, y en cinco de ellas el reactivo de yodo estaba caducado (<6 meses).

Los niveles recomendados estaban entre 25 y >100 mg/l y en cuatro muestras los valores determinados

por los laboratorios oficiales estaban por debajo de estos niveles.

En una de las muestras no se detectó biocida y se aisló 30 ufc/l de *L. pneumophila* serogrupo 1; en las muestras restantes el resultado fue de ausencia/l de *Legionella* spp.

### CONCLUSIONES

Aunque el número de muestras no es elevado, concluimos que:

1. El biocida muestra eficacia *in vivo* frente a legionela.
2. El kit da un valor aproximado ya que se basa en una valoración volumétrica.
3. En general, podríamos considerar que los kits funcionan correctamente respecto a su finalidad: comprobar que el nivel de biocida supera la concentración mínima efectiva frente a legionela.
4. Debido a la falta de exactitud y precisión del método, para garantizar que se alcanza el nivel mínimo de biocida se debían establecer concentraciones superiores a las recomendadas por el fabricante.

### C-154

#### EFFECTIVIDAD DE LOS BIOCIDAS UTILIZADOS EN TORRES DE REFRIGERACION Y CONDENSADORES EVAPORATIVOS DEL ÁREA DE SALUD DE TALAVERA DE LA REINA (2007 Y 2008)

Marín Guerrero AC, Martínez Juárez G  
*Consejería de Salud y Bienestar Social. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Instituto de Ciencias de la Salud. Talavera de la Reina. Toledo*

### INTRODUCCIÓN

El mantenimiento preventivo y desinfección de las instalaciones de riesgo de legionelosis es fundamental para evitar la colonización, multiplicación y proliferación de la bacteria en las mismas.

### OBJETIVOS

Conocer y describir los biocidas utilizados en el tratamiento del agua de torres y condensadores del área de salud de Talavera de la Reina y su efectividad sobre bacterias aerobias.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos se han recogido en los archivos del Instituto de Ciencias de la Salud.

Como variables se han seleccionado el biocida utilizado y su concentración en el agua y los resultados de aerobios totales. Se consideró la concentración de biocida adecuada si alcanzaba el nivel recomendado en el programa de mantenimiento y en el caso del hipoclorito sódico, el valor de 2 mg/l fijado en el R. D. 865/2003.

Se realizó una prueba de X<sup>2</sup> (ji-cuadrado) para comprobar si la presencia de aerobios está relacionada con la adecuación o no del nivel de biocida. Para el análisis de datos se han utilizado los programas Excel 2003 y Epidat 3.1.

## RESULTADOS

Se recogieron 49 muestras en torres y 28 en condensadores. El 66% de los equipos utilizan biocidas no oxidantes.

Los dos compuestos más usados han sido amonio cuaternario (33%) e hipoclorito sódico (21%). En el conjunto de las muestras no se encontró relación significativa entre la adecuación del nivel de biocida y la presencia de aerobios. Se encontraron niveles adecuados de amonio cuaternario en el 86% de las muestras, no obstante se detectó la presencia de aerobios en el 25% de las mismas. Por el contrario, el hipoclorito alcanzó sólo niveles adecuados en el 10%, pero no se evidenció la presencia de aerobios.

## CONCLUSIÓN

Aunque no se encontró relación estadísticamente significativa entre el nivel de biocida y la presencia de aerobios, se observó que el hipoclorito podría ser efectivo frente a bacterias aerobias, aún por debajo del nivel que se considera como adecuado. Sin embargo estas observaciones son insuficientes para concluir que el hipoclorito tiene mayor efectividad que otros compuestos biocidas.

### C-155

#### EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LOS BIOCIDAS EN LA DESINFECCIÓN DE LOS CIRCUITOS DE REFRIGERACIÓN

Ferreruela Sasot C, Casals Fabregas R, Oliva Sole JM, Cirera Clavel N

*Agencia de Protección de la Salud. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya*

#### INTRODUCCIÓN-OBJETIVO

En el Programa de Inspecciones de Torres de Refrigeración se cumplimenta un cuestionario con la información higiénico sanitaria de la instalación tomándose muestras para análisis de *Legionella*.

El objetivo del trabajo es:

1. Conocer la contaminación por *Legionella* de los circuitos de refrigeración y su distribución estacional.
2. Evaluar la eficacia de los biocidas utilizados y la posible influencia de diversos factores sobre dicha contaminación.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

La población de estudio la constituyen los circuitos de refrigeración operativos los años 2007 i 2008. Variables contempladas:

- Ubicación
- Presencia de depósito
- Régimen de funcionamiento
- Volumen total
- Biocida utilizado
- Turbidez.

De un total de 2.374 cuestionarios y 602 analíticas oficiales correspondientes a 1167 circuitos se han seleccionado 349 circuitos con un resultado analítico y un cuestionario.

Se ha utilizado el test de ji-cuadrado para evaluar la posible influencia de cada variable con la presencia de legionela. En caso de observar diferencias estadísticamente significativas la asociación se ha confirmado con la Odds Ratio.

## RESULTADOS

1. Existe asociación entre el uso de peróxido de hidrógeno y de cloruro de didecil dimetil amonio como biocidas y la contaminación por legionela.
2. El 13,18% de los resultados de *Legionella* son positivos. De éstos, el 28,3% corresponden a niveles de 100-1000ufc/L, el 41,3% de 1000-10000ufc/L, y el 30,4% >10.000 ufc/L.
3. El mes de noviembre tiene mayor incidencia de resultados positivos (21,7%)
4. No hay asociación entre la ubicación de los circuitos, la presencia de depósito intermedio, el régimen de funcionamiento y la turbidez del agua, con la contaminación por legionela.
5. Se observa asociación entre la capacidad total del circuito y su grado de contaminación, siendo los circuitos <4 m<sup>3</sup> donde se detecta más contaminación de la esperada.

## CONCLUSIONES

El uso de ciertos biocidas y algunos factores estructurales influyen en la presencia de legionela en los circuitos.

Sin embargo, hay que tener muy en cuenta las limitaciones del estudio: uso combinado de biocidas, pautas de dosificación, etc.

### C-156

#### VALORACIÓN DE LA EFICACIA DE SISTEMAS FÍSICO-QUÍMICOS Y BIOCIDAS EN CIRCUITOS CON TORRES DE REFRIGERACIÓN DE INSTALACIONES DE ÁLAVA

Irazabal Tamayo N, Elizondo López de Landache I, Franco Arilla E, Hernández García R, Ortiz de Salido Abecia C, Ureña Heras MD

*Centro Comarcal de Salud Pública Araba. Subdirección de Salud Pública. Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritz*

#### INTRODUCCIÓN

Durante un año, y siguiendo los criterios establecidos en el Programa de Control y Prevención de la Legionelosis del País Vasco se inspeccionan 38 circuitos de refrigeración. Estas instalaciones adicionan al agua del circuito biocidas registrados en el ROP, hipocloritos y/o utilizan sistemas físico-químicos frente a *Legionella*.

#### OBJETIVOS

Valorar la eficacia de los sistemas utilizados frente a *Legionella* en los circuitos de refrigeración estudiados.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el año se estudiaron 38 muestras de agua procedente de los circuitos de otras tantas empresas para su análisis físico-químico y microbiológico en el Laboratorio Normativo de Salud Pública de Bizkaia y

de Alava. Previamente se diseñó un protocolo para la caracterización de los circuitos de las instalaciones de la comarca Araba que ya tenían implantado un plan de prevención de la legionelosis.

### RESULTADOS

Los niveles de *Legionella* spp detectados en 5 muestras (13%) fueron superiores al nivel de detección. En 19 muestras (50%) los valores de bacterias heterótrofas fueron superiores a 10.000 ufc/ml (8 muestras en empresas que usan sólo biocidas químicos, 10 en instalaciones con sistemas físico-químicos y biocidas, y 1 en una empresa con un sistema físico-químico). Los biocidas empleados se distribuyen en compuestos derivados de isotiazolonas (48,6%), hipocloritos (24,3%), compuestos de amonio cuaternario (13,5 %) y otros (13,5). Los sistemas físico-químicos utilizados son lámparas ultravioletas (86 %), ultrasonidos (9%) y redox (5%). El 37% de las muestras superan una turbidez de 10 UNF y de estas un 43% utilizan sistemas de tratamiento con lámparas ultravioletas.

### CONCLUSIONES

Aunque determinadas empresas utilicen principalmente sistemas físico-químicos como sistema de desinfección principal para el agua de los circuitos, el 97% disponen de un biocida de apoyo, con los que realizan choques y/o como sistema de apoyo para los casos en que se ha detectado presencia de *Legionella* o bacterias heterótrofas elevadas.

Esto supondría que los sistemas físicos exclusivamente no son eficaces para el control del crecimiento de microorganismos en las instalaciones estudiadas y/o que no se tienen en cuenta las características físico-químicas del agua y no se adoptan pretratamientos adecuados determinantes para que los tratamientos físicos sean efectivos.

#### C-157

##### EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE DESINFECCIÓN CON BIOCIDAS EN TORRES DE REFRIGERACIÓN: FASE ACTIVA HALOGENADA O NO HALOGENADA

García Robles I, Solaun Aguirrezabal M, Blanco Cascón A, Ortueta Erraste E, Álvarez Uriarte JI  
Laboratorio Normativo de Salud Pública.  
Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco

### INTRODUCCIÓN

Una de las instalaciones que son frecuentemente fuentes de infección de *Legionella* spp, son las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos ya que favorecen el estancamiento del agua y la acumulación de productos que sirven de nutrientes tanto para los protozoos como para las bacterias, y con una temperatura adecuada crecen hasta alcanzar niveles peligrosos para el hombre.

En la actualidad existen más de 200 biocidas registrados para el uso en torres de refrigeración. Éstos se pueden clasificar como biocidas oxidantes y no oxidantes.

### METODOLOGÍA ANALÍTICA

Las comarcas de Salud Pública se seleccionaron las torres de refrigeración objeto de estudio. En total se han tomado 197 muestras de las 92 instalaciones estudiadas en el territorio histórico de Bizkaia

La toma de muestra y las determinaciones analíticas se han realizado según el R. D. 865/2003, en el Laboratorio Normativo de Salud Pública de Bizkaia, analizando, t, turbidez, pH, conductividad, oxidabilidad, hierro, calcio, magnesio, dureza total, alcalinidad, índice de Langelier, biocida, bacteria heterótrofas a 36 °C, *Legionella* spp.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El biocida comercial más frecuente es el cloro (16,6%) seguido del Bidaqua 38 (12,6%) en cambio el principio activo más utilizado son los compuestos halogenados (22,0%) seguido de las isotiazolonas (19,0%).

Se ha detectado crecimiento de *Legionella* spp en 22 de las 197 muestras analizadas (11,17%), distribuyéndose al 50% entre *Legionella pneumophila* serogrupo O:1 y *Legionella pneumophila* serogrupo No O:1.

Mediante la aplicación de cálculos de regresión lineal (coeficiente de correlación de Pearson) se estudió la relación lineal de las propiedades físico-químicas y la presencia de *Legionella* spp mostrando que no hay una relación lineal clara entre las variables estudiadas y el crecimiento de la bacteria, sólo es destacable los coeficientes positivos del Calcio (0,40, sig. 0,122) y de la dureza total (0,40 sig. 0,12) .

Basándose en el estudio estadístico anterior se analizó la presencia de la bacteria la relación entre la agresividad del agua y el crecimiento, según el índice de Langelier se da un mayor crecimiento en aquellas muestras que presentaban un índice de Langelier positivo, por lo tanto aguas con carácter incrustante.

#### C-158

##### EVALUACIÓN DE RIESGO POR LEGIONELOSIS DE LOS AERORREFRIGERADORES CON PREENFRIAMIENTO ADIABÁTICO

Lucas Miralles M, Martínez Beltrán PJ, Viedma Robles A  
Departamento de Ingeniería de Sistemas Industriales. Universidad Miguel Hernández

La respuesta que ha ofrecido el mercado ante la presión administrativa que se está ejerciendo sobre las torres de refrigeración es la búsqueda de alternativas para la disipación de calor desde instalaciones industriales, de refrigeración y climatización. La alternativa comercial convencional para la sustitución de las torres de refrigeración son los condensadores por aire. Si desde un enfoque sanitario los condensadores por aire cobran una clara ventaja por no ser instalaciones de riesgo, desde un punto de vista energético la condensación por agua origina menor presión de condensación en el sistema de producción de frío, con lo que a igualdad del resto de condiciones de operación, el consumo energético del equipo y su coste de funcionamiento es menor. Asociado a la peor eficiencia energética de los sistemas

condensados por aire se encuentra el incremento de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Además de las soluciones clásicas de condensación como son las torres de refrigeración, los condensadores evaporativos y los aerocondensadores, comercialmente están apareciendo dispositivos híbridos que buscan un compromiso entre su impacto ambiental y el consumo energético. En este trabajo se muestra una aplicación práctica de la medida de la medida de arrastre mediante la técnica del papel hidrosensible sobre un aerorefrigerador con preenfriamiento adiabático. Posteriormente se incluirán los resultados obtenidos como una parte de la evaluación de riesgos por Legionelosis de este tipo de equipos. El equipo se ha diseñado para asegurar unos altos niveles en la calidad del agua, equivalentes a los del abastecimiento urbano. El riesgo por crecimiento de la bacteria se minimiza dado que los rangos habituales de funcionamiento del equipo se sitúa fuera de la zona en la que la bacteria es activa, junto a esto, se mantiene un nivel de cloro residual que actúa como biocida, no existen zonas de estancamiento del agua y el material que se utiliza como relleno en la sección evaporativa impide el desarrollo biológico. El tercer nivel de seguridad se consigue al no registrar aerosol arrastrado desde el equipo. La evaluación de riesgos ha mostrado que es un equipo de bajo riesgo, dado que existen medidas de prevención redundantes.

#### C-159

##### **CARACTERIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN UNA COMARCA DE BIZKAIA**

Rodríguez Juliá M, Lázaro-Carrasco de la Fuente MJ, Ajuria Lekerika A, Ortueta Errazti E  
*Subdirección de Salud Pública de Bizkaia. Comarca Uribe Kosta, Leioa, Bizkaia*

#### **FINALIDAD**

Valorar globalmente el estado de las instalaciones de agua caliente sanitaria en función de sus características estructurales y de mantenimiento como resultado de la labor de inspección para la prevención de la legionelosis.

#### **CARACTERÍSTICAS**

Se utilizan datos de inspecciones realizadas en el 2008 en instalaciones de mayor riesgo (residencias de ancianos, instalaciones deportivas, balnearios y hoteles). Se ha realizado un muestreo en las residencias de la tercera edad, tomándose dos muestras por instalación, punto terminal y retorno. En el muestreo del retorno no se utilizó torunda.

#### **RESULTADOS**

Los requisitos mínimos estructurales considerados han sido: temperatura de retorno de 50 °C y acumuladores accesibles para su limpieza. Las deficiencias de mantenimiento son la realización de purgas semanales y controles diarios de temperatura en acumulación, así como realización de un tratamiento de L+D y las analíticas correspondientes anuales.

La falta de acumulador con fácil acceso al interior es la deficiencia más habitual en un 38% de las instalaciones consideradas. El 22% de las residencias, el 48% en las instalaciones deportivas y 11% en hoteles no alcanzan temperaturas de 50 °C en retorno.

La presencia de *Legionella sp.*, fue muy baja, sólo en tres residencias se detectaron valores superiores a 100 ufc/L en punto final. El rango más abundante para las bacterias heterótrofas a 36 °C fue entre 104-106 ufc/ml en los puntos terminales, mientras que en los retornos el intervalo más abundante fue inferior a 103 ufc/ml.

#### **CONCLUSIONES**

En general, los programas de mantenimiento se realizan adecuadamente siendo el tipo de acumulador la deficiencia estructural más habitual. Muchos establecimientos están realizando obras para acercar el punto de mezcla al punto final y minimizar el riesgo. La detección de *Legionella* es muy baja y la presencia de heterótrofos en las muestras parece estar más relacionada con el punto y forma de muestreo.

#### C-160

##### **RELACIÓN ENTRE RIESGO DE INFECCIÓN Y COLONIZACIÓN POR LEGIONELA EN CENTROS SANITARIOS**

Pañella H<sup>1</sup>, Beneyto V<sup>1</sup>, Fornaguera N<sup>1</sup>, Gómez A<sup>1</sup>, Pellicer T<sup>2</sup>, González I<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Dirección de Servicios de Vigilancia Ambiental*

<sup>2</sup>*Laboratorio de la Agencia de Salud Pública de Barcelona*

#### **INTRODUCCIÓN**

Para el seguimiento del cumplimiento de la normativa de prevención y control de la legionelosis en instalaciones, desde el año 2007, se está llevando a cabo un programa de inspecciones a centros sanitarios (CS).

#### **OBJETIVO**

Describir las características estructurales y de las operaciones de mantenimiento que puedan ser de riesgo en estos centros. Determinar el riesgo de aparición de casos en función de la colonización de la red de agua caliente (ACS), para los años 2007 y 2008.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Seguimiento de una cohorte de centros sanitarios durante dos años con la caracterización de la estructura y operaciones de mantenimiento de la red de ACS mediante cuestionario. En la inspección anual se tomaron muestras de agua para la determinación de temperaturas, nivel de desinfección y para el cultivo de *Legionella pneumophila*. La recogida de información sobre los casos nosocomiales del período se hizo a partir del sistema de vigilancia de enfermedades de declaración obligatoria de la ciudad.

#### **RESULTADOS**

El número de CS de la ciudad es de 52 con 61 circuitos de ACS a los que los pacientes tienen acceso. La mediana de camas de estos centros es de 145 (mínimo 10 - máximo 839). El 32% disponen de zonas específicas de ingresos de pacientes con mayor riesgo de le-

gionelosis. El porcentaje de centros con colonización en el período fue del 67% y de ellos el 38% lo fue a *Legionella pneumophila* serogrupo 1. El 41% de estos centros disponen de sistema de vigilancia de casos nosocomiales y aumenta al 88% en los centros con población de alto riesgo. No se encontraron características estructurales o de mantenimiento relacionadas significativamente con la colonización. El riesgo de aparición de casos atribuible a la colonización de la red fue del 15% (IC95% 3,9-26,1).

### CONCLUSIONES

El riesgo de infección nosocomial por *Legionella* es bajo teniendo en cuenta el grado de colonización de los centros. El porcentaje de casos atribuible a dicha colonización ha resultado del 15%, pero existen limitaciones que obligan a considerar este porcentaje una estimación infravalorada.

### C-161

#### EVALUACIÓN DEL RIESGO SANITARIO DE 'LEGIONELLA' EN INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN EL DISTRITO DE SALUD DE TORRIJOS

Redondo S, Vinuesa S, Miron IJ

*Distrito de Salud de Torrijos. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha*

### INTRODUCCIÓN

*Legionella* es una bacteria presente en el medio ambiente. El R. D. 865/2003, clasifica las instalaciones de agua caliente sanitaria con acumulador y circuito de retorno (ACSAyCr) como instalaciones de mayor probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella*. Estas instalaciones están presentes en la mayoría de establecimientos de uso colectivo como residencias de ancianos, una de las poblaciones más vulnerables o en hoteles.

### OBJETIVOS

Realizar la evaluación global del riesgo de las instalaciones de ACSAyCr, ubicadas en el distrito de salud de Torrijos, considerando los factores estructurales, de mantenimiento y de operación. Comparar la evolución del riesgo en dichas instalaciones desde el año 2007, fecha en la que comenzamos a emplear esta metodología.

### MATERIAL Y MÉTODO

Se han estudiado las instalaciones de ACSAyCr, censadas en el distrito. Para la evaluación del riesgo se ha aplicado el sistema descrito en la guía técnica para la prevención y control de legionelosis en las instalaciones objeto del ámbito de aplicación del R. D. 865/2003, elaborada por el Ministerio de Sanidad y Política Social.

### RESULTADOS

De las 16 instalaciones estudiadas, se observa que en el año 2009, el índice global asociado a las características estructurales se encuentra clasificado como riesgo medio. Mientras que los índices asociados al mantenimiento de las instalaciones y a las operaciones

de funcionamiento se encuentran clasificados como medio bajo.

En la evolución del riesgo, desde el año 2007 hasta el año 2009, se observa que el índice que ha experimentado una mayor disminución, es el asociado a las características estructurales que ha pasado de clasificarse como alto en el año 2007 a medio en el año 2009, siendo debido a la modificación y/o sustitución de los depósitos acumuladores. Mientras que el índice asociado al mantenimiento era clasificado como medio alto y el índice de operaciones era medio, en el año 2007.

### CONCLUSIONES

Se comprueba la utilidad de la guía técnica para la prevención y control de legionelosis como un método eficaz de evaluación del riesgo, observado la necesidad de seguir disminuyendo el índice estructural de riesgo de las instalaciones.

### C-162

#### CONTROL SANITARIO DE 'LEGIONELLA' EN INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA Y AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO EN RESIDENCIAS DE MAYORES DEL DISTRITO DE SALUD DE TOMELLOSO-MANZANARES

Romero Fernández C, Plaza Hidalgo O, Martín Del Río de Jaén P, Sánchez Liñán I

*Distrito de Salud de Tomelloso-Manzanares*

### INTRODUCCIÓN

Para la prevención y control de la legionelosis se efectúan controles en las instalaciones que utilizan agua en su funcionamiento. Entre ellas se encuentran las instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS) y de agua fría de consumo humano (AFCH) existentes en las residencias de mayores que constituyen un colectivo de riesgo.

### OBJETIVOS

- Comprobar la eficacia de los controles oficiales en dichas instalaciones.
- Estudiar los resultados de los tratamientos en los programas de mantenimiento.

### MATERIAL Y MÉTODOS

- El distrito de Tomelloso-Manzanares está integrado por diez municipios en los que existen nueve residencias de mayores.
- El estudio descriptivo de los resultados analíticos realizados por la Delegación Provincial de Salud y Bienestar Social de Ciudad Real.
- Controles analíticos realizados por sanitarios locales de distrito de salud.
- Programas de mantenimiento higiénico-sanitario de las instalaciones.

### RESULTADOS

- En el año 2007 se realizaron 12 controles analíticos oficiales. En el 41,66% de los controles se evidenciaba la presencia de *Legionella*. Entre los resultados positivos: 80% se tomaron en acumulador y 20% en grifos.

- En el año 2008 se realizaron 18 controles analíticos oficiales. En el 38,88% de los controles se evidenciaba la presencia de *Legionella*.

Entre los resultados positivos: 28% se tomaron en acumulador y 28,57% en grifos.

- Después de comunicar los resultados, se llevaron a cabo tratamientos de limpieza y desinfección en las instalaciones y después de 15 días, se realizaron analíticas por la empresa contratada, dando las analíticas ausencia de *Legionella* en el 100% de los casos.
- Los controles oficiales son efectivos en la prevención y control de la legionelosis en residencias de mayores.
- El riesgo de proliferación aumenta si las temperaturas del agua no son adecuadas (incumplen R. D. 865/2003).

### C-163

#### SITUACIÓN DE INSTALACIONES DE ACS Y AFCH EN LA PROVINCIA DE CUENCA EN 2008

Pastur García MB<sup>2</sup>, Cervera Burriel F<sup>1</sup>, Cepeda Romero JL<sup>1</sup>, Uriarte Fraile A<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Distrito de Salud Pública de Motilla del Palancar. JCCM

<sup>2</sup>Distrito de Salud Pública de Cuenca. JCCM

### FINALIDAD

Los sistemas de agua caliente sanitaria (ACS) y agua fría de consumo humano (AFCH) son posibles causas de brotes de legionelosis. El R. D. 865/2003 incluye los sistemas ACS con retorno (ACS<sub>r</sub>) entre los de mayor riesgo. La JCCM tiene un programa regional de prevención y control de la legionelosis.

Mediante este estudio se intenta conocer de la problemática de los sistemas citados, mediante el control de características estructurales de las instalaciones, grado de implantación de programas de prevención, y vigilancia de parámetros analíticos.

### CARACTERÍSTICAS

Inspecciones realizadas por los servicios de salud pública en los distritos de Motilla del Palancar y Cuenca durante 2008, según R. D. 865/2003. Los controles de temperatura y desinfectante residual se realizan mediante el medidor portátil HI 9811-5 y HI 93711 de Hanna Instruments, respectivamente.

### RESULTADOS

Se controlan un total de cinco residencias geriátricas, trece hoteles, dos residencias universitarias, una guardería y un hospital.

El 73,92% de los establecimientos dispone de programa, aunque en ninguno incluye plano adecuado, ni identifican PCC de instalaciones, ni realizan registros completos.

Realizados 56 controles de temperatura en ACS<sub>r</sub>, el 41,07% es menor a 50 °C.

Sobre un total de 50 y 51 controles de temperatura y de cloro libre residual, respectivamente, en AFCH, el 18% es mayor a 20 °C y el 7,84% es menor a 0,2 ppm.

Inspeccionados 35 acumuladores, el 51,42% no dispone de boca de hombre, el 28,57% no dispone de purga de fondo y sobre 65 controles de T<sup>a</sup> realizados, en el 43,07% la temperatura es inferior a 60 °C. Respecto a muestras analizadas se hallan tres positivos sobre los 17 controles analíticos realizados.

### CONCLUSIONES

La falta de planos y la ausencia de registros adecuados impide la localización de PCC (ramales ciegos, puntos terminales con T<sup>a</sup> inadecuada).

La imposibilidad de limpieza interna de acumuladores por falta de boca de hombre y de purga, unido a la falta de temperatura en el ACS incrementa el riesgo de crecimiento bacteriano en la instalación.

### C-164

#### VALIDACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS EN SISTEMAS DE AGUA CALIENTE SANITARIA DE RESIDENCIAS DE MAYORES Y DE DISCAPACITADOS EN GALICIA

Malvido Pousada F, Barran Cepeda A, Vázquez Vila M, González Conde DJ, Santiago Pérez I, González García I  
Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación.  
Delegación Territorial. Consellería de Sanidade.  
Xunta de Galicia

### INTRODUCCIÓN

En un estudio realizado en el año 2007 con 196 instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS), el valor predictivo negativo (VPN) de la metodología de evaluación de riesgos utilizada en Galicia en relación al cultivo positivo de *Legionella pneumophila* fue elevado; 98,6% con un intervalo de confianza (IC) del 95% (95,3-99,8). En el año 2008, se realizó un estudio en 281 instalaciones de ACS, usando como documento de evaluación la guía del Ministerio de Sanidad y política social (MSPS).

### OBJETIVO

Validar la capacidad predictiva de existencia de *Legionella pneumophila* de la guía del MSPS para sistemas de ACS y compararla con nuestra metodología.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una evaluación de riesgos en 281 instalaciones de ACS. El periodo de inspección y recogida de muestras abarcó: 1/10/2007 a 30/05/2008. El procesado de muestras se realizó primero por PCR para *Legionella pneumophila* seguida de cultivo. Se determinó la capacidad predictiva de evaluación de la guía técnica del MSPS, tomando el índice global (IG) como positivo en los intervalos ( $\geq 60 \leq 80$ ;  $> 80$ ) y como negativo (50 en relación a la determinación de *Legionella pneumophila*). Para el análisis estadístico se utilizó el programa Stata v10. Resultados: Con un IC del 95%, los valores de especificidad en relación a cada uno de los índices fueron: IG 80,7 (75,6-85,2); IM 66,5 (66,6-72,1); IE 73,8 (68,2-78,9); e IO 72,4 (66,7-77,6) y los del VPN: IG 97,8 (94,9-99,3); IM 98,4 (95,4-99,7); IE 98,1 (95,1-99,5); e IO

98,0 (95,0-99,5), siendo el valor predictivo positivo y la sensibilidad para cualquiera de los índices menor de 55.

### CONCLUSIONES

La información aportada tras este estudio, avala la idea de que una instalación evaluada con la guía del MSPS que presente un IG menor de 60, y unos índices de mantenimiento, estructural y operacional menores o iguales a 50, tiene pocas probabilidades de estar contaminada con *Legionella pneumophila*. Siendo los valores del VPN similares a los de nuestra metodología de evaluación de riesgos.

### C-165

#### PROTOCOLO PARA LA GESTIÓN DEL PLAN DEL TRATAMIENTO DEL SISTEMA HÍDRICO PARA LA PREVENCIÓN DE LEGIONELOSIS EN UN CENTRO HOSPITALARIO.

Maestre Fernández F, Gómez López MA, Giraldo Estefani JM, Bazo Parraga J, Coronado Fernández J  
*Hospital de Valme. Servicio Andaluz de Salud*

El Real Decreto 865/2003 establece la obligación de realizar la prevención y control de agentes patógenos en las redes de agua existentes en los edificios colectivos, incluyendo una limpieza y desinfección general anual. En virtud de esta normativa, los hospitales deben desarrollar periódicamente intervenciones en sus sistema hídrico. En primer lugar se realiza la limpieza de los aljibes, después se lleva a cabo la segunda fase del Plan Preventivo de Desinfección Anual de Instalaciones de Agua Potable y de Agua Caliente Sanitaria.

La desinfección de los conductos internos de agua se realizará mediante dos tratamientos básicos:

- Hipercloración del agua potable, lo cual supone un agente tóxico y muy agresivo químicamente.
- Calentamiento del A.C.S. por encima de 60 °C en todos los puntos de la instalación, lo que supone grave riesgo de quemaduras, corrosión y otros daños.

Para la realización de la segunda fase es necesario acometer una serie de actuaciones para conseguir que el centro hospitalario continúe con su funcionamiento normal y no tener ningún tipo de incidencias, tanto a usuarios como a profesionales del centro.

Para ello se ha realizado un trabajo normalizado, donde se describen cada uno de los procedimientos para realizar este tratamiento de forma correcta sistemática y homogénea.

Tras años de experiencia realizando dicho tratamiento, la Dirección de Servicios Generales ha diseñado un protocolo de actuación para realizar el tratamiento del sistema hídrico. En dicho protocolo se analizan, por una parte, las necesidades de un centro hospitalario (suministro de agua potable, material de un sólo uso, etc.) y por otro el análisis de posibles incidencias y como evitarlas, desde la elaboración de un plan de comunicación, tanto interno como externo, a

la protocolización de actividades dentro de dicho centro que eviten tanto el riesgo potencial para los usuarios del centro y el correcto funcionamiento del mismo (servicios de cocina, cafeterías, lavandería, aparatos electromédicos conectados a la red, etc.) y por supuesto la realización de reuniones de coordinación previas al día del tratamiento y durante la ejecución del mismo.

### C-166

#### RESULTADO DE LAS INSPECCIONES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS, EN SISTEMAS DE AGUA CALIENTE SANITARIA DE TODAS LAS RESIDENCIAS DE MAYORES Y DE DISCAPACITADOS EN GALICIA

Calvelo Fondevila MJ, Rego Valcarce E, Fernández Fraga I, Touceda Taboada DS, Álvarez Cortiñas M, González García I

*Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación. Delegaciones Territoriales. Consellería de Sanidade. Xunta de Galicia*

### INTRODUCCIÓN

Debido a las condiciones de internamiento y a la alta susceptibilidad de padecer legionelosis de los usuarios de las residencias de mayores (RM) y de discapacitados (RD), se realizó un estudio con inspección, evaluación de riesgos y toma de muestras en sistemas de agua caliente sanitaria (ACS) de todas estas instalaciones en Galicia.

### OBJETIVOS

Conocer las condiciones higiénico-sanitarias de estas instalaciones para evaluarlas y disminuir el riesgo de propagación de la legionelosis entre sus usuarios, así como conocer la población expuesta.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una inspección completa de todas las instalaciones de ACS en RM y RD. Según datos facilitados por los servicios sociales de Galicia en 2008; existían 281 instalaciones (251 RM y 30 RD). El periodo de inspección y recogida de muestras abarcó desde el 1 de octubre de 2007 al 30 de mayo de 2008. Se utilizó para evaluar el riesgo la guía técnica del Ministerio de Sanidad y Política Social (MSPS) con los índices e intervalos en ella valorados. El número de usuarios se determinó para una ocupación del 100%: así las RM tenían 17.549 usuarios, las RD 1.860, siendo el total 19.409 usuarios.

### RESULTADOS

El índice global (IG) se repartió en: 80, fueron 18 instalaciones un 6% con 450 usuarios afectados, un 2,3% del total. El índice de mantenimiento (IM) >50, se encontró en 72 instalaciones un 25,6% que corresponden con 4.890 usuarios un 25%. Se encontraron 77 instalaciones no censadas en nuestro programa y que no realizaban las actuaciones higiénico-sanitarias normativas antes de esta inspección, que correspondían a 2.491 usuarios (13% del total).

## CONCLUSIONES

Se considera que el porcentaje de instalaciones con IG alto, si bien debe ser corregido, representa un número de usuarios muy reducido teniendo la gran mayoría, sus instalaciones en condiciones aceptables. Además tras este proyecto un 13% de los usuarios de estas instalaciones en Galicia, tienen mayores garantías contra la propagación de legionelosis a través de los ACS de sus lugares de residencia.

## C-167

### APLICACIÓN DE LA ACTUAL NORMATIVA DE SUSTANCIAS Y MEZCLAS PELIGROSAS

García Andrés MT, Piñero Díaz P, Gutiérrez Pérez MJ, Crespo Lucas F, Reyes Jiménez GI, García Andrés MB  
*Consejería de Sanidad. Madrid*

## INTRODUCCIÓN

La reciente publicación del CLP (Reglamento 1272/2008, 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 1994/45/CE y se modifica el Reglamento 1907/2006), pretende contribuir a la armonización mundial de los criterios de clasificación y etiquetado mediante la incorporación a la legislación comunitaria de los criterios del SGA (sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos), cumplimiento a la vez, el enfoque estratégico para la gestión de productos químicos a nivel internacional adoptado en Dubai, el 6 de febrero de 2006 (SAICM).

No obstante, la aplicación del CLP se ha previsto de manera escalonada, para permitir a las partes implicadas, concentrar los recursos en la preparación para cumplir sus nuevas obligaciones; y a los afectados que lo deseen, aplicar antes los criterios de clasificación, envasado y etiquetado del mismo.

## OBJETIVOS

Determinar que norma se puede aplicar actualmente en cada una de las fases de producción y comercialización de sustancias y mezclas peligrosas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

- CLP.
- REACH.
- Directiva 67/548/CE
- R. D. 363/1995, de 10 de marzo.
- Directiva 1994/45/CE
- R. D. 255/2003, de 28 de febrero.
- SGA.
- SAICM.
- Bases de datos legislativas.

Se efectuará una revisión de sus periodos de aplicación y alcance de cada una de estas normas.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La aplicación de manera exclusiva del CLP no se producirá hasta el año 2015.

El CLP ha incluido clases de peligros no contemplados en la Directiva 67/548/CE, incluyendo alguna que aún no forman parte del SGA.

## C-168

### ANÁLISIS DEL PRERREGISTRO EN ESPAÑA CONFORME AL REGLAMENTO REACH

Sánchez Peña P, Fernández Portillo C, Párraga Infantes H, Caballo Diéguez C, Martín de Dios E  
*Ministerio de Sanidad y Política Social*

## FINALIDAD

Una vez finalizado el período de prerregistro conforme al Reglamento REACH, se pretende evaluar los resultados obtenidos en España.

## CARACTERÍSTICAS

Después de la entrada en vigor del REACH, las sustancias químicas sólo pueden fabricarse e importarse en cantidades superiores o igual a una tonelada anual si han sido registradas.

Para las sustancias consideradas en fase transitoria según este reglamento, se ha establecido un régimen especial, en el que se permite a las empresas seguir fabricando e importando dichas sustancias durante varios años hasta la fecha límite de registro, establecida en función de su tonelaje y peligrosidad. Para poder acogerse a dicho régimen, estas empresas debían prerregistrar entre el 1 de junio de 2008 y el 1 de diciembre de 2008.

Se ha realizado una comparativa entre el número de empresas que han prerregistrado en España y el resto de países de la Unión Europea, así como del número de prerregistros presentados por estas. Posteriormente se ha hecho un análisis de los resultados por comunidades autónomas.

## RESULTADOS

En la Unión Europea se han presentado aproximadamente 2.200.000 prerregistros, para un total de 143.835 sustancias, por alrededor de 65.000 compañías.

En España, el total de prerregistros es de 90.161, presentados por 2.289 compañías. Esto supone un 4% del total de la Unión Europea, con un 3,5 % de compañías.

En el territorio español, el 80% del total de la producción química se concentra en las comunidades autónomas de Cataluña, Madrid, Comunidad Valenciana, Andalucía y País Vasco, lo que se ha visto reflejado en cuanto a número de prerregistros. Aún así, cabe destacar que Aragón y Murcia se sitúan en tercera y sexta posición respectivamente. El resto de comunidades autónomas constituyen un 5,7% del total de prerregistros.

## CONCLUSIONES

Considerando la industria química existente en nuestro país, los resultados del proceso de prerregistro pueden calificarse como positivos.

En general, se observa la buena predisposición de las empresas del sector a cumplir con sus obligaciones respecto al REACH, sentando una base sólida para afrontar las siguientes fases del reglamento.

Se refleja, además, la efectividad de las labores de difusión de las obligaciones del reglamento, llevadas a cabo por las administraciones públicas y asociaciones industriales en este ámbito.

**C-169**

**GESTIÓN DEL SISTEMA DE INTERCAMBIO RÁPIDO DE INFORMACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS. ANÁLISIS DE 10 AÑOS DE EXPERIENCIA EN EL SERVICIO REGIONAL DE BARCELONA DE LA AGENCIA DE PROTECCIÓN DE LA SALUD**

Puente Castiñeira M, Juliachs Petit N, Boatella Luque M, Ribas Barba O  
*Servei Regional a Barcelona. Agència de Protecció de la Salut. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya*

**FINALIDAD**

Desde la creación del Sistema de Intercambio Rápido de Información de Productos Químicos, el Servicio Regional de Barcelona de la Agencia de Protección de la Salud, ha gestionado las alertas de preparados químicos de empresas de este ámbito territorial.

Se analizan las actuaciones realizadas en el periodo comprendido entre 1999-2009.

**CARACTERÍSTICAS**

Se dispone de datos de los últimos diez años. Se ha contabilizado el número, los tipos, el origen de éstas, el número de informes y actuaciones, expedientes de retirada del mercado y otras medidas tomadas. Se hace un análisis del tipo de deficiencias observadas que han originado la alerta y las que se han encontrado del resultado de la investigación. Se estudia la evolución que han tenido éstas de acuerdo a las normativas que se han ido publicando (biocidas, REACH) y se hace un análisis de las necesidades y previsiones en el tema.

**RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

- De las alertas gestionadas se observa que el número ha ido aumentando en relación a los primeros años del periodo 99-09.
- El inicio de éstas ha sido fundamentalmente por la comunicación de otras comunidades autónomas. - Además de las deficiencias que originan la alerta, en el estudio de éstas se han detectado normalmente otras deficiencias (en etiquetaje, fichas de datos de seguridad...)
- De la complejidad de la gestión de las alertas se puede concluir que es necesario que los profesionales que las gestionen tengan conocimientos especializados.
- Se detecta un desconocimiento en ciertos aspectos por parte de las empresas de la aplicación de las normativas de preparados químicos.
- Del análisis de los resultados obtenidos, se deduce que en el caso de preparados que están inscritos en el registro de plaguicidas, las deficiencias de etiquetaje son menores que en relación a otros preparados.
- Se espera que la aplicación de la normativa REACH, facilite la correcta clasificación y etiquetaje de los preparados.

**C-170**

**ALERTA POR RIESGO QUÍMICO: EXPERIENCIA CON DIMETILFUMARATO.**

Martínez Cánovas MJ, Sánchez Pérez JF, Talavera Martínez F, Úbeda Ruiz PJ, Bautista Cotruelo JA, López Casares R  
*Servicio de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad y Consumo. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia*

**FINALIDAD**

Valorar la importancia de una actuación coordinada para el control, inspección y vigilancia, tanto en situaciones de alerta como programada, de artículos que contengan dimetilfumarato (DMF).

**CARACTERÍSTICAS**

El DMF, sustancia clasificada como nociva en contacto con la piel, ha sido responsable de la aparición de reacciones alérgicas cutáneas graves, e incluso problemas respiratorios, al estar presente en sillones y zapatos procedentes de China, en los que se emplea por su actividad fungicida. Su uso como biocida no está autorizado en la UE, hecho que, unido al problema de salud pública que representa, ha motivado las siguientes actuaciones de esta dirección general en casos de reacciones alérgicas detectadas:

Octubre 2008: Visita de inspección a un establecimiento de muebles ante la existencia de un sillón tratado.

Noviembre 2008: Notificación al Sistema de Intercambio Rápido de Información sobre Productos Químicos (SIRIPQ) de zapatos tratados con DMF, comunicada por un dermatólogo del Servicio Murciano de Salud (SMS) tras realizar pruebas epicutáneas a los pacientes.

Mayo 2009: Cese en la comercialización de un vestido sospechoso y análisis de DMF por el Instituto Nacional del Consumo (INC). Levantamiento del cese por no detectarse DMF en ninguna de las muestras del tejido por espectrometría de masas.

**RESULTADOS**

Se han coordinado las actuaciones con Consumo y se ha acordado comunicar al Servicio de Epidemiología las sospechas de efectos para la salud por exposición a productos químicos. A su vez, el INC ha acordado el inicio de un procedimiento para prohibir la comercialización de artículos que en su uso tengan contacto con la piel que contengan DMF; y la UE ha hecho referencia en la decisión que obliga a los EEMM a garantizar que los productos con DMF no se comercialicen ni estén disponibles en el mercado.

**CONCLUSIONES**

1. Los productos asiáticos potencialmente implicados son de amplia difusión, lo que dificulta su vigilancia, inspección y control ante la detección de un problema relacionado con la salud pública.
2. Es necesario establecer un protocolo de actuación coordinado entre las distintas administraciones e inte-

grar los sistemas de información de la administración de salud pública y de la asistencial, orientado a reforzar los mecanismos de alertas por riesgo químico.

#### C-171

### EXPERIENCIAS DE CONTROL Y VIGILANCIA DE COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES (COP) EN LA REGIÓN DE MURCIA

Sánchez Gelabert JI<sup>1</sup>, Nuñez Navarro ME<sup>1</sup>, Ramblas Corredor E<sup>2</sup>, Chicano Soriano JF<sup>3</sup>, Valor Herencia I<sup>4</sup>, Cerdá Ortiz R<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Servicio de Calidad Ambiental. Dirección General de Planificación, Evaluación y Control Ambiental. Región de Murcia*

<sup>2</sup>*Servicio de Seguridad Alimentaria y Zoonosis. Dirección General de Salud Pública. Región de Murcia*

<sup>3</sup>*Servicio de Vigilancia e Inspección Ambiental. Dirección General de Planificación, Evaluación y Control Ambiental. Región de Murcia*

<sup>4</sup>LABAQUA, S. A.

#### FINALIDAD

Esta comunicación, tiene como finalidad la presentación conjunta de los trabajos, que desde distintos organismos de la Administración regional de Murcia, se vienen realizando en las áreas del control y la vigilancia de los COP.

#### CARACTERÍSTICAS

Al amparo del Reglamento 850/2004, y actuando sobre el grupo de sustancias prioritarias marcadas en el Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo, se vienen desarrollando desde la Dirección General de Calidad Ambiental trabajos de inventariado y emisión de COP al medio ambiente. En continuación del trabajo sobre retardantes de llama bromados, presentado en el SESA 2007, se muestran en esta ocasión los resultados del inventario regional de emisiones de hidrocarburos policíclicos aromáticos y de actividades que usan y/o generan pentaclorobenceno y los plaguicidas organoclorados: clordecona, endosulfán, dicofol y lindano.

Complementando estos trabajos, se presentan conjuntamente en esta comunicación, el protocolo de actuaciones y los resultados de las medidas establecidas en la Región de Murcia en la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que los contengan; así como un resumen de los trabajos de muestreo y análisis de residuos tóxicos de alimentos llevados a cabo por el Servicio de Seguridad Alimentaria y Zoonosis.

#### RESULTADOS

Las tablas y gráficos recogidos en este trabajo permitirán conocer, para los sectores industriales y de actividad investigados, las estimaciones de emisión de los COP estudiados.

En relación a los trabajos de análisis de residuos tóxicos en alimentos, se recoge un resumen de los resultados de las campañas 2007-2008, indicando las medidas tomadas en los casos de resultados alarmantes.

Por último, se presenta la última revisión de declaración de aparatos contaminados con PCB en la Región de Murcia, así como el estado de la descontaminación de los mismos.

#### CONCLUSIONES

El análisis de los resultados pone de manifiesto la importancia que tiene el conocer las consecuencias de la exposición a estos compuestos y la necesidad de la continuidad de este tipo de trabajos, abordando la problemática desde la cooperación multidisciplinar dentro de la administración pública.

#### C-172

### DEFICIENCIAS EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS

Ollero Palma MJ, Rosa Millán D, Perales Godoy F, Cobo Aceituno M

*Unidad de Salud Pública. Distrito Sanitario Jaén Sur. Jaén*

#### INTRODUCCIÓN

La etiqueta y la ficha de datos de seguridad (FDS) de los productos químicos son los sistemas para obtener la información sobre la peligrosidad de los mismos y por tanto herramientas indispensables para conocer y minimizar los riesgos derivados de su uso.

#### OBJETIVOS

Describir las deficiencias más frecuentes encontradas, respecto a la normativa de aplicación, en las etiquetas y FDS de sustancias y preparados peligrosos.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Evaluación del etiquetado (contenido y formato) y FDS (apartados 1-4, 7-8, 11-12, 15-16) de 71 productos químicos. La documentación se recogió en el periodo 2004-2008 mediante visita de inspección a empresas formuladoras y distribuidoras de productos químicos y en empresas usuarias (piscinas, industrias alimentarias, aplicadores de biocidas...) situadas en el ámbito del Distrito. Para la evaluación se utilizaron las normativas de aplicación (R. D. 363/1995 de sustancias RD. 255/2003 de preparados, Reglamento REACH y legislaciones específicas de detergentes, biocidas y lejías) y se siguieron las pautas y protocolos de trabajo del Programa de Seguridad Química de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía.

#### RESULTADOS

El 95,8% de las etiquetas presentaban deficiencias. Las más frecuentes son:

- una mala o dudosa clasificación de peligrosidad (22,8%),
- no declaración o porcentaje incorrecto de componentes de declaración obligatoria (16,4%) - pictograma de tamaño inferior a lo establecido normativamente (45,4%),
- ausencia de todas o algunas frases R (38,2%),
- ausencia de todas o algunas frases S (52,7%),

- falta de indicación de peligro (20%).

En 98.6% de las FDS se encontraron deficiencias, destacando en los epígrafes:

- manipulación/almacenamiento (85%),
- identificación de peligros (76,7%),
- composición (60%),
- controles de exposición (60%),
- identificación de la sustancia o preparado y de la empresa (55%),
- información ecológica (46,7%),
- información reglamentaria (45%).

### CONCLUSIONES

La casi totalidad de los productos estudiados presentan deficiencias en sus sistemas de información. En su mayoría tienden a minimizar o no indicar los datos de peligrosidad del producto y la información declarada en las FDS se ajusta poco al producto real y es escasa e incompleta. Esto hace necesario reforzar las actuaciones en materia de seguridad química con objeto de mejorar estos sistemas de información y disminuir los riesgos para la salud pública.

### C-173

#### DEFICIENCIAS FRECUENTES EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS EN LA SIERRA DE HUELVA

Gómez Carballar P, Fernández Gómez MJ, González de Canales García P, Naranjo Márquez E  
*Servicio Andaluz de Salud. Distrito A. P. S. Sierra de Huelva-Andévalo Central*

### FINALIDAD

En la sociedad actual, donde cada vez hay un uso más frecuente de los productos químicos, conocer la peligrosidad y efectos negativos para la salud pública, son fundamentales para minimizar riesgos. Para asegurar estos conocimientos, el sistema de información de los productos químicos se basa en dos herramientas: etiqueta y ficha de datos de seguridad (FDS). El objetivo es el estudio de riesgos encontrados en etiquetado y FDS del Programa de Seguridad Química 2008 y la tipificación de los errores más frecuentes en un ámbito no industrial.

### CARACTERÍSTICAS

- Datos de Programa de Seguridad Química 2007-2008. Total de productos estudiados: 35 -Origen: venta al público, empresas usuarias y distribuidores
- Normativa de aplicación.

### RESULTADOS

De 35 productos estudiados se han obtenido 34 con errores de sistemas de información.

El 45,71% tiene errores en etiquetado y el 85,71% errores en FDS.

En el etiquetado se diferencian:

Datos de la etiqueta 42,85%, Formato de la etiqueta 34,28 % Frases R 20,00 %, Frases S 5,07 %.

La distribución de errores en la FDS en los 16 epígrafes (F del 1 al 16), han sido:

F1: Identificación del producto y responsable de la comercialización 31,57 %;

F2: Identificación de peligros 60,00 %,

F3: Composición 48,57 %,

F7: Manipulación, almacenamiento y usos específicos 77,14 %,

F15: Información reglamentaria 28,57%.

### CONCLUSIONES

Las FDS presentan más irregularidades que en el etiquetado.. Siendo el error en el epígrafe 7.3 (usos específicos) el más detectado en la FDS. Respecto al etiquetado son las deficiencias en los datos las más frecuentes, así como en su formato.

Teniendo en cuenta que la etiqueta es la única información a la que el usuario puede acogerse para determinar la peligrosidad del producto, es imprescindible seguir trabajando desde la administración en este aspecto a fin de conseguir que los productos que se comercialicen sean más seguros.

### C-174

#### GESTIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS (PQ) EN EMPRESAS DE LIMPIEZA CON ÁMBITO DE ACTUACIÓN EN CENTROS PÚBLICOS

Navarro Camacho A<sup>1</sup>, Pendón Meléndez A<sup>1</sup>, Medina Martín J<sup>1</sup>, De Salas Sierra MA<sup>1</sup>, Espinosa Oliva MA<sup>1</sup>, Tarancón Estrada M<sup>2</sup>.

*Consejería de Salud de Andalucía:*

<sup>1</sup>Área de Gestión Sanitaria Campo de Gibraltar.

<sup>2</sup>Secretaría General de Salud Pública y Participación

### INTRODUCCIÓN

El sector de las empresas de limpieza utiliza como principal herramienta de trabajo los PQ, desarrollando muchas de ellas parte de su actividad en espacios de pública concurrencia (centros educativos, sanitarios, ocio). Es por ello, que una gestión adecuada de los PQ debe constituir la primera intervención en la prevención del riesgo químico, no sólo dentro del ámbito laboral sino para la población en general y el medio ambiente. Los responsables de las distintas etapas que comprende la gestión de los PQ (desde su adquisición hasta su eliminación) deben disponer de una formación adecuada que les permita tomar conciencia del riesgo, y la necesidad de realizar buenas prácticas.

### OBJETIVOS

Realizar diagnóstico de la situación con relación a la gestión de los PQ, en las empresas seleccionadas, con el fin de fomentar buenas prácticas como medidas de prevención y control del riesgo químico.

### MATERIAL Y MÉTODO

Se han seleccionado seis empresas presentes en el área de gestión sanitaria Campo de Gibraltar (250.000 habitantes) que desarrollan su actividad en centros públicos (administraciones y/o establecimientos).

Visita de Inspección a empresas :

- Recopilación de información relativa a los PQ: compra, almacenamiento, Sistemas de Información,

tipos, etc.

- Realización de entrevistas dirigidas con preguntas abiertas a diferentes responsables de gestión.

#### **RESULTADOS**

- Cinco de las seis empresas visitadas no tienen en cuenta ni criterios de peligrosidad ni medioambientales en la gestión de los PQ.
- En cinco de las empresas el personal responsable de la gestión de PQ no dispone de formación suficiente sobre seguridad química.
- En todas las empresas existen carencias importantes en la transmisión de la información de peligrosidad (fichas datos de seguridad) y gestión de residuos peligrosos.

#### **CONCLUSIONES**

- En las empresas de limpieza profesional no existe cultura preventiva en la gestión del riesgo químico aún teniendo, en algunos casos, implantados Sistemas ISO de Gestión de Calidad/Ambiental.
- Un objetivo básico de intervención, debe ser emprender acciones formativas e informativas de sensibilización, dirigidas a todos los profesionales que tienen alguna responsabilidad en la gestión.

#### **C-175**

##### **EXPERIENCIA FORMATIVA SOBRE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS EN UN CENTRO EDUCATIVO**

Alcón Álvarez BM, Sánchez de Medina Martínez P, Fonseca Lavado A  
*Farmacéuticas A4. Cuerpo Superior Facultativo de las Instituciones Sanitarias de la Junta de Andalucía, Sevilla*

#### **FINALIDAD**

Las funciones en promoción de la salud desarrolladas por los agentes de control oficial, ofrecen una herramienta básica para acercar a la población y a las comunidades educativas, cuestiones importantes como la seguridad en el manejo de productos químicos, así como cualquier otra relacionada con la protección de la salud. Con este trabajo, se pretende concienciar a los estudiantes de secundaria que acaban su formación, del riesgo para la salud que conlleva el uso inadecuado de los productos químicos peligrosos y las medidas a adoptar para evitarlos.

#### **CARACTERÍSTICAS**

Se seleccionaron los alumnos de FP y bachillerato, los cuales se van incorporar al mundo laboral de forma inmediata y pueden llegar a tener cargos de cierta responsabilidad. Se les da una formación básica sobre productos químicos peligrosos, incluyendo: concepto, categorías de peligrosidad, pictogramas, frases R, S y FDS acompañada de ejemplos de casos reales de los mismos. Antes y después de la formación se evalúan los conocimientos que poseen utilizando un test. Éste consiste en mostrar dos ejemplos de etiquetas de productos químicos peligrosos y contestar una serie de preguntas relacionadas con la interpreta-

ción del etiquetado. Además se les pide que en la misma expresen su valoración sobre el contenido de la formación.

#### **RESULTADOS**

Tras la exposición se apreciaron significativos cambios en las respuestas de los alumnos, aumentando la consideración de producto químico peligroso en un 5% y la interpretación correcta de las categorías de peligrosidad en hasta un 20%. La importancia de leer toda la información de la etiqueta aumentó en un 33%. En general mejoraron de forma importante los conocimientos sobre las cuestiones preguntadas y la consideración de tomar precauciones cuando se manejan estos productos. Un 32% consideró interesante el contenido de la formación.

#### **CONCLUSIONES**

Existe un importante desconocimiento de lo que es un producto químico peligroso y el riesgo que conlleva su uso por parte de los futuros usuarios profesionales. Dado el interés y los resultados positivos obtenidos, sería interesante incorporar en los centros educativos, la promoción de la salud en este aspecto como un tema transversal.

#### **C-176**

##### **SEGURIDAD DE LOS JUGUETES Y APLICACIÓN DEL REACH: DESARROLLO DE METODOLOGÍAS PARA CONOCER EL CONTENIDO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS NOCIVAS EN JUGUETES DE PLÁSTICO.**

Noguerol Cal R, Castro López MM, Cela Pérez MC, Dopico García MS, López Vilarriño JM, González Rodríguez MV

*Laboratorio de Química, C. I. T., Universidad de A Coruña y Centro Galego do Plástico (CGAP)*

#### **INTRODUCCIÓN**

Los niños al introducir los juguetes en la boca, entran en contacto con los productos químicos que contienen, por ello la legislación restringe el uso de aquéllos que tienen riesgos toxicológicos. El sector del juguete, además de la Directiva 88/378/CEE relativa a la seguridad de los juguetes, debe de cumplir con el Reglamento REACH. Para los artículos terminados, el Reglamento establece como límite sujeto a autorización una cantidad superior al 0,1 % en peso para sustancias de "especial preocupación", que en la actualidad la Agencia Europea ha decidido limitar a siete y que se irá ampliando gradualmente.

#### **OBJETIVOS**

Desarrollar metodologías analíticas para determinar la concentración de sustancias potencialmente tóxicas, que todavía no aparecen reguladas para los juguetes plásticos.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Aditivos estudiados. Colorantes: Sudan IV, Dimetil Yellow y Solvent Blue 35. Antioxidantes: Irganox 1010, BHT y antioxidante 2246. Estabilizantes UV (HALS): Tinuvin 770 y Chimassorb 944. Antiestático: Atmer 129.

Métodos analíticos: se cuantificó el contenido de estos aditivos mediante un método de extracción basado en la energía de microondas (MAE) con posterior determinación cromatográfica mediante UPLC-UV/Vis-ELSD.

Muestras: para la optimización de esta metodología se utilizaron muestras de polipropileno con concentración conocida de los aditivos estudiados y posteriormente se aplicó la metodología desarrollada a muestras de juguetes comerciales.

### RESULTADOS Y CONCLUSIÓN

La metodología MAE+UPLC-UV/Vis-ELSD desarrollada mostró parámetros de calidad satisfactorios y límites de cuantificación menores al 0,1% en peso para todos los compuestos estudiados, lo cual indicó la validez del método para conocer si los artículos comerciales cumplen con el reglamento REACH.

La efectividad del método se comprobó ensayando muestras reales de juguetes, encontrándose en algunos casos cantidades superiores al 0,1% en peso de los aditivos estudiados no regulados para el sector del juguete, sin embargo con restricciones de su utilización tanto en alimentos como en sus envases, poniendo de manifiesto la necesidad de ampliar la lista de sustancias sujetas a autorización en el reglamento.

### C-177

#### SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN SALUD PÚBLICA

Algarra Guijarro F, Añó Sais J, Castaño Ibernón B  
*Unidad de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana*

### INTRODUCCIÓN

La cartografía convencional ha sido tradicionalmente utilizada en salud pública por su característica fundamental: la posibilidad de representar de forma sintética la distribución espacial de una variable y la de relacionar espacialmente, en un momento temporal concreto, un gran número de variables mediante la superposición de capas de información homogénea referidas al mismo territorio.

### OBJETIVOS

Utilizar la tecnología GIS en la evaluación de posibles impactos ambientales, en la identificación de riesgos ambientales para la salud y en la gestión de la vigilancia de riesgos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

En la Dirección General de Salud Pública, de la Conselleria de Sanitat, se viene utilizando desde 2003, cuando empezó a gestarse el Plan de Prevención y Control de la Legionelosis en la Comunitat, un GIS corporativo de la DGSP, elaborado a partir de imágenes del Instituto Cartográfico Valenciano.

### RESULTADOS

En el campo de la identificación de riesgos ambientales para la salud en situaciones de alerta el GIS se ha utilizado fundamentalmente en diversos brotes o episodios de legionelosis ocurridos en la Comunitat Va-

lenciana. El GIS permitió la localización de las instalaciones de riesgo mediante la determinación de agregaciones espaciales de los casos notificados de la enfermedad y la relación espacial entre casos e instalaciones mediante la superposición de las áreas de influencia de las distintas instalaciones de riesgo georeferenciadas en un mapa con los distintos recorridos de los casos declarados, obtenidos mediante la encuesta epidemiológica, resultando una zona de máxima probabilidad para encontrar la instalación o instalaciones causantes del brote.

### CONCLUSIONES

La utilidad de la herramienta GIS en la gestión y en la investigación en salud pública, sobre todo en la vigilancia de los riesgos ambientales es evidente. Su uso sería de gran utilidad en sistemas de vigilancia de la contaminación atmosférica, riesgos químicos, vigilancia de los efectos sobre la salud de las olas de calor o de frío, vigilancia aerobiológica (polen), sistemas de información de aguas de consumo público, aguas de baño y recreativas, etc.

### C-178

#### ESTUDIO AMBIENTAL DEL BROTE DE LEGIONELOSIS EN TORREVIEJA (2005). APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION

Moya Martínez V, Adrián García F, Calafat Juan JM,  
Añó Sais J, Barberá Riera M, Guiral Rodrigo S  
*Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana*

### FINALIDAD

Mostrar la utilidad de los sistemas de información en el estudio epidemiológico de un brote comunitario de legionelosis y su control.

### CARACTERÍSTICAS

En la Comunitat Valenciana se dispone de dos sistemas de información para el control de las instalaciones con riesgo de transmisión de *Legionella*: el Sistema de Información Geográfico (GIS), específico para *Legionella*, y el Sistema de Información Compartida para el Control de Instalaciones de Riesgo (SICCIR).

El municipio de Torrevieja está situado al sur de la provincia de Alicante y se encuentra incluido en el Departamento de Salud 22. En el año 2005 su población era de 84.348 habitantes y más de la mitad son extranjeros. A finales del año 2005 se produjo un brote ambiental de legionelosis. Ante la presencia de casos de legionelosis se activaron los procedimientos de control establecidos y se realizaron las encuestas epidemiológicas, entre las que se incluyen los recorridos de los afectados durante los 10 días previos al inicio de síntomas. Estos recorridos se reflejan en el GIS lo que permite la delimitación del territorio de riesgo y la identificación de las instalaciones de riesgo de transmisión de *Legionella* existentes en él, y que están censadas y controladas por el SICCIR.

## RESULTADOS

La delimitación del territorio de riesgo, a partir de los primeros casos del brote, gracias a los sistemas de información disponibles, permitió realizar un estudio ambiental muy dirigido, cuyo resultado fue la localización inmediata de la fuente más probable de infección. Este hecho supuso la aplicación de las medidas de control en tiempo oportuno, siendo determinantes en la interrupción del brote.

## CONCLUSIONES

Los sistemas de información que se emplean en la actualidad permiten, no sólo mantener un control sobre las instalaciones con probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella*, sino también una rápida identificación de los posibles focos causantes de un brote de legionelosis, de forma que se puede reaccionar en muy poco tiempo, lo que, con toda seguridad, se traduce en un menor número de afectados.

### C-179

#### EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SALUD. OPORTUNIDAD DE USO DE LOS SIG

Arribas García M, Aránguez Ruiz E, Hernández del Castillo J

*Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid*

## INTRODUCCIÓN

La evaluación de impacto ambiental (EIA) y la evaluación ambiental estratégica (EAE) están diseñadas para prevenir posibles efectos adversos en el medio ambiente de proyectos, planes y programas. Lo que se pretende con esta herramienta es incorporar los costes ambientales, antes invisibles, a la toma de decisiones. Ni que decir tiene que al hablar de costes ambientales, tenemos que pensar en uno de los componentes clave del medio ambiente: la salud de la población. Cada vez con mayor frecuencia se solicitan informes a la autoridad sanitaria para que se definan los impactos previsibles en términos de salud.

Dada su complejidad técnica (y jurídica), el procedimiento de evaluación necesita el apoyo de herramientas cada vez más precisas que permitan evaluar, cuantificar y caracterizar los impactos de forma que los informes y resoluciones sean consistentes. Una de estas herramientas son los SIG que permiten conocer la relación espacio-temporal previsible entre el proyecto, plan o programa y la población usuaria del territorio.

## OBJETIVOS

Disponer de una herramienta de análisis geográfico *ad hoc*, accesible en red, para su uso en la elaboración de informes sobre impactos ambientales en salud.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Información espacial utilizada:

1. Población con riesgo por proximidad:
  - Población residente.
  - Población usuaria especialmente vulnerable: escolar, personas mayores, asignada a centros vulnerables.

- Población usuaria general: laboral, medios de transporte, centros comerciales.
  - Población con riesgo intrínseco: a partir de diferentes registros de morbimortalidad.
2. Elementos del medio que pueden contribuir a la generación de impactos acumulativos y sinérgicos.
  3. Elementos de cartografía básica: delimitaciones administrativas, callejero...

Con todos estos elementos se construye un visor cartográfico utilizando ArcGIS SERVER 9.2 que contiene además herramientas de análisis espacial.

El visor y los datos residen en un servidor de la institución y es accesible, con cualquier navegador, desde cualquier punto de la intranet.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se dispone de una herramienta actualizada dinámicamente que permite responder rápidamente a la demanda de informes sanitarios sobre impactos ambientales en salud, contestando de forma ágil a las siguientes preguntas. ¿Qué población hay expuesta?.

### C-180

#### CONIDIOS DE 'ALTERNARIA' COMO FACTOR DE RIESGO DE ALERGIA EN CASTILLA-LA MANCHA

Sabariego S, Pérez Badía R, Vaquero C, Serrano M, Morales C, Rapp A

*Departamento de Biología Vegetal I. Facultad de Biología. Universidad Complutense*

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia numerosos autores han considerado a *Alternaria* como uno de los principales géneros de hongos causantes de alergia. Sus conidios desencadenan enfermedades respiratorias que cursan principalmente con asma bronquial. Aunque es difícil determinar el nivel de conidios en el aire capaz de desencadenar procesos alérgicos parece ser que una concentración superior a 50 conidios/m<sup>3</sup> puede provocar sintomatología en un porcentaje alto de los pacientes sensibilizados.

## OBJETIVOS

Conocer el comportamiento estacional de los conidios de *Alternaria*, así como las principales localidades de Castilla-La Mancha en las que los niveles de estos conidios en el aire pueden suponer un riesgo para las personas sensibilizadas a los mismos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se ha llevado a cabo en cinco estaciones de muestreo pertenecientes a la Red AEROCAM (Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Toledo) durante 2008. Los captadores utilizados y la metodología de muestreo siguen las directrices de la Red Española de Aerobiología (REA).

## RESULTADOS

Los conidios de *Alternaria* se detectan en la atmósfera de Castilla la Mancha durante todo el año. En Ciudad Real, Guadalajara y Toledo las máximas concentraciones se registran en los meses de mayo y

junio, en Albacete en marzo, abril y mayo, mientras que en Cuenca este periodo está más dilatado extendiéndose desde mayo hasta septiembre. Ciudad Real y Toledo son las ciudades en las que se detecta una mayor concentración anual, con 5.624 conidios y 4.527 conidios respectivamente, seguidas de Albacete, Cuenca y Guadalajara. Destacamos los altos valores máximos diarios registrados en Ciudad Real, el 20 de marzo, (722 conidios/m<sup>3</sup>) y en Toledo, el 18 de junio, (324 conidios/m<sup>3</sup>).

### CONCLUSIÓN

Los conidios de *Alternaria* constituyen un factor de riesgo para desencadenar procesos alérgicos entre la población manchega, principalmente en las estaciones de Ciudad Real y Cuenca donde los niveles son muy significativos y en numerosos días se supera la concentración umbral de 50 conidios/m<sup>3</sup>.

### C-181

#### IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIAS AMBIENTALES EN EL DISTRITO SANITARIO GRANADA

Ruiz Orpez MD, Herraiz Batllori J, Castañeda Abarca A, Castro J  
*Distrito Sanitario Granada*

### INTRODUCCIÓN

El DSGR posee un sistema de gestión ambiental (SGA) según los requisitos de la Norma UNE-EN-ISO 14001:2004, implantado y certificado por AENOR desde el 2006.

Dada la disparidad de centros asistenciales que conforman el DSGR (16 centros de salud y 8 consultorios locales) con una población de 290.000 habitantes, y siendo conscientes de las potenciales situaciones de emergencias ambientales ante las que deberán darse respuestas, se elabora un plan de emergencias ambientales global para todos los centros, a pesar de las diferencias estructurales existentes.

### OBJETIVOS

- Dar cumplimiento al apartado 4.4.7 de la norma "preparación y respuesta ante emergencias".
- Velar por el medio ambiente disminuyendo el impacto medioambiental derivado de las actividades asistenciales de los centros de salud.
- Identificar, planificar y protocolizar las actuaciones derivadas de las posibles emergencias ambientales.

### MATERIAL Y MÉTODOS

- Se realiza un análisis de la situación, mediante una encuesta de evaluación a la que se someten todos los centros, identificando las instalaciones susceptibles de producir situaciones de emergencia (depósitos, calderas, almacenes de residuos, rayos X...), describiendo los riesgos asociados a las mismas y las posibles causas (fugas, derrames, vertidos...).
- Asignación de responsabilidades, para poder dar respuesta inmediata, nombrando un jefe por centro.

### RESULTADOS

En el caso de producirse una emergencia el jefe de cada centro deberá identificar la situación como: emergencia en fase de alerta, de alarma parcial, de alarma general y actuar en consecuencia abriendo una no conformidad procediendo según los anexos y directorios del plan.

Existe un anexo específico para cada uno de los riesgos identificados:

- Derrame de residuos peligrosos
- Mezcla/perdida de residuos peligrosos.
- Derrame/Recogida de mercurio.
- Fuga/derrame de gasóleo.
- Fuga de gases contaminantes.
- Aumento de la concentración de cloro en agua de consumo.

### CONCLUSIONES

La implantación de directrices de manera generalizada, así como la identificación, protocolización y sistematización de las actuaciones, es más eficaz a la hora de dar una respuesta inmediata ante una emergencia; dando seguridad y confianza al personal responsable.

### C-182

#### EL OBSERVATORIO DE SALUD Y MEDIO AMBIENTE DE ANDALUCÍA (OSMAN): UN INSTRUMENTO PARA LA INNOVACIÓN

Daponte A, Martín A, Ballesteros V, Aguilar C, Luque N  
*Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía. Escuela Andaluza de Salud Pública*

### FINALIDAD

Creado mediante el Plan Andaluz de Salud Ambiental (2008-2012) suscrito por las Consejerías de Medio Ambiente y de Salud.

Los objetivos del OSMAN son:

- Generar evidencia científica en salud ambiental, dirigida a los profesionales de la salud ambiental de Andalucía
- Promover la información y conocimiento en salud ambiental para los y las profesionales sanitarios andaluces
- Producir información de calidad para profesionales de otros sectores, grupos de interés, y población general.
- Fomentar la participación ciudadana y realizar un seguimiento de las inquietudes y expectativas de la población en áreas de especial sensibilidad
- Promover la investigación sobre medio ambiente y salud en Andalucía

### CARACTERÍSTICAS

Dependiente de la Consejería de Salud, gestionado por la EASP, con sede en el hospital Punta de Europa, Campo de Gibraltar. Cuenta con dos comités:

Un comité de participación, con carácter autonómico, integrando los intereses y expectativas ciudadanas y de los actores de las distintas zonas de Andalucía. Incluye representantes institucionales autonómicos y locales, agentes sociales, grupos ecologistas, medios de comunicación, y otros. Un comité científico

formado por profesionales del ámbito de la salud y medio ambiente andaluces y nacionales

### RESULTADOS

El OSMAN utiliza los siguientes instrumentos para cumplir sus objetivos:

- Página web para facilitar la difusión de la información en materia de salud y medio ambiente ([www.osman.es](http://www.osman.es)).
- Sistema de consultas a demanda para la ciudadanía y los profesionales.
- Boletín electrónico de carácter mensual dirigido a profesionales de diferentes sectores con noticias y novedades.
- Informes temáticos, con un enfoque técnico-científico
- Informes de Situación, sobre temas o problemas que son de especial relevancia para el desarrollo de las políticas andaluzas
- Guías profesionales para integrar el conocimiento en salud ambiental en la práctica profesional -Miniguías dirigidas a la ciudadanía para mejorar el conocimiento sobre la relación del medio ambiente con la salud
- Material didáctico para promover la formación en salud ambiental.
- Foros anuales sobre salud y medioambiente, que promueve la participación de los profesionales, instituciones, sociedades científicas, y ciudadanía en general.

### CONCLUSIONES

Es un instrumento para la innovación en salud ambiental, al facilitar la integración de la evidencia científica, la participación ciudadana, la difusión del conocimiento, y el desarrollo de las políticas públicas.

#### C-183

### ACCIONES PREVENTIVAS CONTRA LOS EFECTOS DEL EXCESO DE TEMPERATURAS SOBRE LA SALUD 2008: SISTEMAS DE VIGILANCIA

Alonso Capitán M, Ayuga Martínez M, Sánchez Jiménez G, Cárdbaba Arranz M, Silva Barrera J, Carreras Vaquer F

*Ministerio de Sanidad y Política Social.*

*Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral*

### FINALIDAD

Los objetivos de los sistemas de vigilancia desarrollados dentro del Plan Nacional de Acciones Preventivas contra los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud 2008, son conocer anticipadamente la posible presencia de temperaturas excesivas en una provincia concreta y conocer el impacto del exceso de temperaturas en la salud de la población.

### CARACTERÍSTICAS

Durante la vigencia del plan se gestionan tres sistemas de vigilancia:

1. Sistema de predicción de temperaturas: Diariamente

se comunica a las administraciones sanitarias las predicciones de temperaturas esperadas para cinco días, elaboradas por la Agencia Estatal de Meteorología. Se acompañaban de niveles de alerta identificados con códigos de color: verde, ausencia de riesgo; amarillo, bajo riesgo; naranja, riesgo medio y rojo, alto riesgo.

2. Vigilancia de la mortalidad específica: las autoridades sanitarias de las comunidades autónomas notifican los fallecimientos causados por exceso de temperatura.
3. Monitorización de la mortalidad diaria: el Centro Nacional de Epidemiología (CNE) recibe, a través del Ministerio de Justicia, los datos de mortalidad diarios generados en 385 registros civiles municipales de todo el país y compara la mortalidad diaria observada con la esperada estimada a partir de series de mortalidad entre 1999 y 2005, excluyendo 2003 para evitar sobreestimaciones asociadas al exceso de mortalidad producido en ese año.

### RESULTADOS

1. Sistema de predicción de temperaturas: se registraron tres niveles naranjas en las provincias de Málaga, Zaragoza y Toledo. Los días 4 y 5 de agosto fueron los que registraron más niveles amarillos y naranjas. Málaga fue la provincia con mayor número de niveles de alerta, 10 en total. No se registraron niveles de alto riesgo.
2. Vigilancia de la mortalidad específica: se notificaron tres fallecimientos relacionados con el calor, dos en Cataluña y uno en Baleares.
3. Monitorización de la mortalidad diaria: no hubo excesos significativos de mortalidad en los municipios incluidos en el análisis realizado por el CNE. Solamente se observó un periodo de exceso de mortalidad en julio que afectó principalmente a Málaga.

### CONCLUSIONES

Los sistemas de vigilancia permiten conocer anticipadamente posibles situaciones de riesgo y así intentar prevenir los efectos adversos del exceso de temperaturas.

#### C-184

### LINEAS DE ACCIÓN DEL MINISTERIO DE SANIDAD Y POLÍTICA SOCIAL EN MATERIA DE SALUD Y CAMBIO CLIMÁTICO

Cárdbaba Arranz M, Alonso Capitán M, Silva Barrera JM, Ayuga Martínez M, Sánchez Jiménez G, Carreras Vaquer F

*Ministerio de Sanidad y Política Social.*

*Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral*

### FINALIDAD

La Asamblea Mundial de la Salud adoptó en 2008 una resolución instando a un mayor compromiso para proteger la salud del cambio climático, en particular identificar las necesidades de investigación y de planificación, con la intención de diseñar acciones efectivas.

### CARACTERÍSTICAS

La consulta auspiciada por la OMS sobre esta cuestión culminó en una reunión celebrada en Madrid en

octubre de 2008 en el entonces Ministerio de Sanidad y Consumo, cuyas conclusiones sirvieron para generar estas recomendaciones sobre prioridades de investigación y manejo de riesgos: análisis de riesgos, identificación de las intervenciones más efectivas, promoción de la salud en decisiones sobre mitigación y adaptación en otros sectores, mejora de las herramientas de apoyo a la decisión y estimación de los costes.

### RESULTADOS

España, que por sus características geográficas y sus condiciones socioeconómicas es un país muy vulnerable a los impactos del cambio climático, asume estas recomendaciones, que confluyen en el objetivo de inclusión de la salud en todas las políticas, y ha comenzado a aplicarlas desde su política sanitaria considerando dos ejes fundamentales de actuación: en primer lugar reducir el impacto en la salud de la población de los efectos del cambio climático, mediante programas de adaptación relacionados con las olas de calor, programas de vigilancia y análisis prospectivos. Y en segundo lugar desde el campo de la salud se pueden favorecer decisivamente las políticas de mitigación mediante la inclusión de indicadores de ganancia en salud, pues al mostrar sus efectos positivos en la salud y bienestar de la población se facilita la implantación de políticas relacionadas con la movilidad, eficiencia energética, gestión de recursos naturales, etc.

### CONCLUSIONES

Para mejorar y fortalecer la capacidad del sector sanitario en la lucha frente al cambio climático, en colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, se ha creado el Observatorio de Salud y Cambio Climático, como el instrumento de análisis, diagnóstico, evaluación y seguimiento de los efectos del cambio climático en la salud pública y en el Sistema Nacional de Salud. Las actividades del observatorio se coordinan con el desarrollo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

#### C-185

### CAMPAÑA INFORMATIVA 2008: 'COMBATIR EL CALOR ESTÁ EN TUS MANOS'

Ayuga Martínez M, Alonso Capitán M, Cárdbaba Arranz M, Silva Barrera J, Sánchez Jiménez G, Carreras Vaquer F

*Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral. Ministerio de Sanidad y Política Social*

### FINALIDAD

Uno de los objetivos del Plan Nacional de Acciones Preventivas contra los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud 2008 era informar a los ciudadanos sobre cómo prevenir y reducir los efectos negativos del exceso de calor sobre la salud.

### CARACTERÍSTICAS

El Ministerio de Sanidad y Consumo puso en marcha una nueva campaña informativa para el verano 2008, bajo el lema "Combatir el calor está en tus

manos", a través de anuncios televisivos, cuñas de radio, soportes de publicidad exterior, inserciones en Internet y material divulgativo, con un presupuesto total de 1,4 millones de euros.

Además, la campaña se incluyó en la página web del Ministerio. En este portal se proporcionaron consejos sanitarios para prevenir los efectos del calor, se describían los grupos de población más vulnerables y se explicaba cómo pueden afectar las altas temperaturas a la salud así como información adicional sobre medidas del Ministerio para el periodo estival. Además, se incluyó un apartado de juegos cuya finalidad era concienciar al ciudadano sobre las medidas de protección frente al calor.

Otra novedad de la campaña 2008 fue la creación de un sistema de información por el que los ciudadanos podían suscribirse en la página web y recibir en su correo electrónico y su teléfono móvil la predicción de las temperaturas y el nivel de riesgo de la provincia solicitada.

### RESULTADOS

En la campaña de 2008, se emitieron 600 anuncios televisivos, 150 cuñas de radio y 800 soportes de publicidad exterior e inserciones en Internet. Se elaboró material divulgativo con imágenes creadas mediante sombras chinescas en carteles, abanicos, sombreros y más de 400.000 ejemplares del nuevo folleto sobre la prevención de los efectos de las altas temperaturas, disponibles en todas las lenguas oficiales del Estado.

Se recibieron 35.379 visitas a la página web del Ministerio y se gestionaron 9.299 solicitudes de suscripciones.

### CONCLUSIONES

La campaña informativa de 2008 se ha caracterizado por la diversidad y la innovación en los sistemas de información y por la posibilidad de un mayor acercamiento del ciudadano a la información.

#### C-186

### VIGILANCIA SANITARIA DEL FRÍO INTENSO EN LA COMUNITAT VALENCIANA

Barberá Riera M<sup>1</sup>, Martí Boscà JV<sup>1</sup>, Estrela Navarro MJ<sup>2</sup>, Barberá Bisbal MJ<sup>2</sup>, Gómez Doménech I<sup>2</sup>, Miro Pérez, J<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Unidad de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana

<sup>2</sup>Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo

### INTRODUCCIÓN

Las diferencias en altitud, orografía, distancia al mar y orientación son responsables de que la Comunitat Valenciana (CV) presente variaciones climáticas importantes. Principalmente, en las comarcas del noroeste y en las del interior, se alcanzan temperaturas relativamente bajas durante los meses más fríos y no son inusuales las heladas.

Esta situación, junto con la predecible agudización de los eventos meteorológicos extremos y el mayor impacto esperable del frío sobre la mortalidad en aquellos lugares menos habituados a las

bajas temperaturas, hacen recomendable la puesta en marcha de actuaciones de vigilancia al respecto.

#### **OBJETIVO PRINCIPAL**

Puesta en funcionamiento de un sistema de alerta asociado a actuaciones de prevención y promoción para evitar los efectos en salud del frío intenso en la Comunitat Valenciana.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

- Componente meteorológico:

Para la información meteorológica se trabajó dentro del Sistema de Vigilancia Meteorológico (SVM) desarrollado por la Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo para temperaturas extremas (olas de calor y de frío). Para ello se ha continuado trabajando con la división de la CV en 30 zonas climatológicas, que para el caso del frío, se agruparon según sus características en cuatro grandes áreas a las que se les asignó cuatro umbrales de temperatura.

- Actuaciones en salud pública:

Los cuatro niveles de temperatura previstos se asociaron a dos niveles de intervención, que llevan asociadas una serie de actuaciones en salud pública.

Se formó la Comisión de Coordinación del Programa, de carácter multidisciplinar, dado el carácter multisectorial de las actuaciones previstas y se establecieron mecanismos de comunicación con ellos.

#### **RESULTADOS**

Durante el tiempo en el que se mantiene activo el Programa, diariamente se obtienen predicciones de temperatura y de los niveles de intervención previstos.

Esta información, que se completa con diversos documentos, se actualiza cada madrugada y es accesible libremente a través de Internet.

En función de los niveles de intervención previstos, la Dirección General de Salud Pública, los centros de Salud Pública y los distintos miembros que participan en la comisión ponen en marcha las actuaciones programadas.

#### **CONCLUSIONES**

Necesidad de integrar el SVM en el Sistema de Información en Salud Pública.

#### **C-187**

##### **ADAPTACIÓN AL CALOR EN LOS CENTROS PARA LA TERCERA EDAD EN LA COMUNITAT VALENCIANA**

Barberá Riera M, Del Hierro Tello C, Moya Martínez V, Calafat Juan JM, Adrián García F, Año Sais J  
*Unidad de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública. Generalitat Valenciana*

#### **INTRODUCCIÓN**

Los efectos que los excesos de temperatura tiene sobre la salud de las personas, sobre todo de aquéllas

de edad avanzada, es un fenómeno conocido. Estudios realizados señalan que el que las personas mayores permanezcan durante 2 ó 3 horas en una zona con refrigeración permite reducir las consecuencias graves derivadas del calor. Sin embargo, a parte del uso de aire acondicionado, existen otros factores, actuaciones y recomendaciones a tener en cuenta.

En 2004 comenzó en la Comunitat Valenciana el Programa Ola de Calor, con el fin de prevenir y disminuir el impacto en salud de las altas temperaturas, centrándose de manera especial en los mayores.

#### **OBJETIVO PRINCIPAL**

Evaluar la adaptación al calor de los centros de la tercera edad de la Comunitat Valenciana durante 2008

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se elaboró una encuesta con el objeto de valorar la información referente a temperaturas extremas que recibe el personal socio-sanitario de los centros considerados (residencias para personas mayores dependientes y los centros residenciales para personas mayores dependientes) y las actuaciones que llevan a cabo al respecto. Las encuestas fueron realizadas por técnicos de salud pública.

Para conocer la presencia de aire acondicionado se trabajó con la información obtenida de las inspecciones incluidas en el Programa de Prevención y Control de la legionelosis.

#### **RESULTADOS**

El 87% de los 269 centros encuestados afirman conocer o recibir información del Programa de Ola de Calor y el 82% dicen ser conocedores de las situaciones de temperaturas extremas previstas. El 42% no dispone de un Plan de Actuación frente a Ola de Calor.

El 70% de centros disponen de aire acondicionado centralizado.

#### **CONCLUSIONES**

Importancia de proporcionar más información sobre los planes de actuación del centro frente a ola de calor y emitir recomendaciones.

Necesidad de las asociaciones de la tercera edad para la comunicación con las residencias. Importancia de mantener el censo actualizado y de incluir a los centros que acogen a personas con trastornos físicos y psíquicos.

#### **C-188**

##### **EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA DEPOSICIÓN DE NITRÓGENO-METALES PESADOS EN EL SUELO Y SU REPERCUSIÓN EN LA SALUD AMBIENTAL**

Vaquero A, De Santiago A, Quintana JR, González C, Lafuente AL

*Departamento de Edafología, Facultad de Farmacia, UCM*

#### **INTRODUCCIÓN**

La entrada de nitrógeno y metales pesados en los suelos son dos de los problemas ambientales y de salud pública más importantes de los países industrializados. La deposición continuada de nitrógeno puede

provocar la saturación del sistema, excediéndose la capacidad de absorción por plantas y microorganismos.

La política agraria europea promueve el abandono de millones de hectáreas de cultivo, subvencionando su reforestación. El cambio de uso de estos suelos saturados nitrógeno y de metales durante las últimas décadas puede aumentar la movilidad de los metales y del anión nitrato, incrementando el riesgo de contaminación de otros compartimentos del ecosistema.

#### **OBJETIVOS**

En este proyecto estudiamos los efectos que el cambio de uso tiene sobre el ciclo del nitrógeno y sobre la movilidad de los metales.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Diseño experimental multifactorial, donde sometemos a suelos, de uso agrícola y forestal, a diferentes cargas de nitrógeno (NO<sub>3</sub>NH<sub>4</sub>) y metales (Cu y Zn), analizando su comportamiento y los riesgos que se derivan tanto para la salud del ecosistema como para la salud humana.

Los ensayos se realizaron en columnas, donde se empaquetaron las muestras de suelo, unidas por la parte superior a una bomba peristáltica de alimentación y a un recolector automático por la inferior. Simulamos episodios de lluvia (AEMET), como vehículo para la contaminación. En los lixiviados recogidos se midieron los cationes, aniones mayoritarios, Zn y Cu. Posteriormente, se extrajeron las muestras de suelo, de las que se analizaron la solución del suelo (suspensión suelo:agua 1:5) y los metales pesados (soluciones de ácidos orgánicos de bajo Pm 10 mM y de NaNO<sub>3</sub> 0.1 M).

#### **RESULTADOS**

La contaminación conjunta de nitrógeno y metales tuvo un efecto sinérgico, provocando la elución de cantidades muy superiores de cationes, aniones y metales pesados en todos los casos.

#### **CONCLUSIONES**

Este efecto sinérgico puede ser muy perjudicial para la salud de los ecosistemas, ya que aumenta la disponibilidad de cobre y cinc en el suelo y causa un lavado muy importante de compuestos nitrogenados que afectaría a los acuíferos.

#### **C-189**

##### **DETERMINACIÓN DE OXIBENDAZOL EN SUELOS**

Gil-Díaz M, Pérez-Sanz A, Martín M, Lobo MC  
*Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA)*

#### **INTRODUCCIÓN**

Durante los últimos años se han identificado numerosos compuestos farmacéuticos en aguas y suelos agrícolas, lo que ha despertado el interés por este tipo de sustancias, incluyéndolas dentro de los "contaminantes emergentes". Entre los fármacos veterinarios considerados contaminantes emergentes podemos destacar el oxibendazol, perteneciente al grupo de los

benzimidazoles, antihelmínticos de amplio espectro. El oxibendazol es excretado por el animal a través de las heces y la orina, pudiendo llegar al suelo bien directamente o bien con la aplicación de estiércol como enmienda orgánica. Los conocimientos sobre su degradación y persistencia en suelo y heces son limitados, por lo que son necesarios estudios que evalúen el riesgo medioambiental derivado de su uso.

#### **OBJETIVOS**

Desarrollar un método de determinación de oxibendazol en muestras de suelo aplicando MAME (Microwave Assisted Micellar Extraction) y HPLC.

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

La metodología MAME combina la capacidad del surfactante de solubilizar compuestos orgánicos con la energía microondas. Se utilizó el surfactante no iónico Genapol X-080 al 0,5% y el microondas Multiwave 3000 (Anton Paar).

Procedimiento experimental: 1 g suelo dopado con oxibendazole ⇒ extracción en microondas con genapol ⇒ centrifugación ⇒ HPLC.

Condiciones HPLC: equipo de HPLC de Waters con detector de fluorescencia.

- $\lambda_{\text{excitación}}$  280 nm y  $\lambda_{\text{emisión}}$  y 320 nm
- Columna C-18 Phenomenex Luna (5  $\mu\text{m}$ , 150 x 4.6 mm d.i.).
- Fase móvil: acetonitrilo:acetato amónico 0,025M, pH 6,6 (50:50).
- Caudal: 1,0 ml/min.
- Volumen de inyección: 10  $\mu\text{l}$
- Temperatura de la columna: 35 °C

#### **RESULTADOS**

Para la optimización del método de extracción MAME, se ensayaron diferentes condiciones de potencia de microondas, tiempo, agitación y volumen de surfactante. El volumen de surfactante resultó ser la variable de mayor influencia. Para niveles entre 0,4 y 2  $\mu\text{g/g}$  se obtuvieron recuperaciones superiores al 90% a 800 vatios; sin embargo, concentraciones superiores de oxibendazol dan lugar a recuperaciones pobres en estas condiciones de extracción.

#### **CONCLUSIONES**

La extracción micelar con microondas seguido del análisis HPLC resultó ser una metodología adecuada para la determinación de oxibendazol en muestras de suelo, mostrándose como una técnica alternativa a otros métodos como Soxhlet o ASE, más largos y que consumen mayor cantidad de disolvente.

#### **C-190**

##### **LOS PUNTOS LIMPIOS MÓVILES COMO INNOVACIÓN EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS URBANOS**

Zambrana Cayuso MC, Gómez Martín C, Marínez Frías MC  
*Distritos Sanitarios Aljarafe y Sevilla Sur*

#### **FINALIDAD**

Análisis de situación del uso por el ciudadano de los puntos limpios móviles para la gestión de residuos pe-

ligeros urbanos tales como: material electrónico, pilas, teléfonos móviles, baterías, electrodomésticos, muebles y enseres, fluorescentes, tóner de impresoras, aceites domésticos y de automoción, medicamentos en mal estado, envases contaminados, restos de pinturas y disolventes, etc.

### **CARACTERÍSTICAS**

En las instalaciones de los puntos limpios fijos se recogen de forma gratuita los residuos domésticos que, por su gran volumen o por su peligrosidad, no deben arrojarse a la bolsa de la basura ni depositarse en los contenedores de la calle.

En verano del año 2008 surgen en el municipio sevillano de Dos Hermanas los puntos limpios móviles, vehículos de recogida selectiva y compartimentada de residuos urbanos peligrosos, que recorren el núcleo del municipio y barriadas y urbanizaciones, de manera itinerante y próxima al ciudadano. Los itinerarios programados se difunden a la población por anuncio en prensa local y mediante folletos explicativos detallando el lugar donde permanecerán estacionados dichos vehículos así como el horario de permanencia en esa ubicación. Estos itinerarios tienen una periodicidad de diez días, repitiéndose con esa frecuencia.

### **RESULTADOS**

Siendo una iniciativa pionera en Andalucía, se han producido desde su puesta en funcionamiento una media semanal de 113 visitas a los vehículos de recogida selectiva (también llamados puntos limpios móviles) en el casco urbano y 197 visitas en la zona de barriadas y periferia del municipio de Dos Hermanas (Sevilla).

### **CONCLUSIONES**

Con esta nueva iniciativa, se avanza en las propuestas contenidas en el Plan de Acción de la Agenda Local Ciudad 21, consiguiendo:

1. Mayor eficacia en la recogida de residuos por facilitar el acceso acercando el punto limpio al ciudadano (vehículo en lugar instalaciones fijas)
2. Concienciación ciudadana para el ahorro y uso de contenedores de recogida selectiva.
3. Sensibilización del usuario sobre el consumo racional, reciclaje, reutilización de residuos para alcanzar con ello un desarrollo de ciudades sostenibles.
4. Cooperación entre administraciones locales, como el Ayuntamiento de Dos Hermanas y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, como Administración autonómica colaborando y cofinanciando la puesta en servicio este novedoso sistema.

### **C-191**

#### **ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS TIPOS DE RESIDUOS PELIGROSOS RECOGIDOS POR LOS PUNTOS LIMPIOS MÓVILES**

Gómez Martín C, Zambrana Cayuso MC, Martínez Frías MC, Narváez A  
*Distritos Sanitarios Aljarafe y Sevilla Sur y Ayuntamiento de Dos Hermanas*

### **FINALIDAD**

Conocer la naturaleza y porcentaje por tipos de residuos urbanos peligrosos recogidos y gestionados por los puntos limpios móviles, siendo este sistema de mayor eficacia por su proximidad y comodidad para el usuario.

Los puntos limpios móviles son vehículos con compartimentos interiores que permiten separar adecuadamente por tipología los residuos que los ciudadanos depositan a través del operario del camión.

### **CARACTERÍSTICAS**

De las aproximadamente 35.000 toneladas de residuos peligrosos que se producen al año, un 1% se produce en los hogares. Los residuos domésticos son una cantidad muy pequeña si se compara con los residuos industriales, sin embargo en términos cualitativos no son despreciables, ya que por lo general se evacúan sin control a la basura doméstica, con el peligro para la salud y el medio ambiente que ello supone.

Se estudian los datos de residuos recogidos y gestionados, aportados por la Concejalía de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Dos Hermanas (Sevilla), municipio pionero en la implantación de vehículos para recogida selectiva de residuos peligrosos (puntos limpios móviles).

### **RESULTADOS**

Los cuatro tipos de residuos recogidos en mayor porcentaje y su posible valorización o reutilización, son por este orden:

1. Pilas, en las de botón se recupera mercurio y de las normales se obtienen metales, sales de manganeso y sulfato de cinc.
2. Aceites domésticos, útiles para preparar jabones tras mezclarlos con agua y sosa, pero también se obtienen velas, pinturas, piensos, lubricantes y biocombustibles.
3. Aparatos electrónicos, generan metales pesados como el cromo, plomo y mercurio que se recuperan e impide así que en los vertederos produzcan compuestos extremadamente tóxicos (metilmercurio, por ejemplo).
4. Enseres, de los que se aprovechan algunos materiales contenidos en ellos evitando el impacto ambiental que puede causar su eliminación a la basura convencional.

### **CONCLUSIONES**

Con la recogida por los puntos limpios móviles optimizamos la colaboración ciudadana y conseguimos:

1. Evitar el vertido incontrolado, y el consiguiente impacto ambiental de residuos voluminosos.
2. Buscar la mejor solución para cada tipo de residuos con el objetivo de lograr la máxima valorización de los materiales y minimizar la gestión global.

**C-192****ANÁLISIS DE LA GESTIÓN INTRACENTRO DE LOS RESIDUOS SANITARIOS EN EL ÁREA DE SALUD DE GRAN CANARIA. PROPUESTAS DE MEJORA**

Ortega González AT, Martín Rodríguez A, Barredo Blanco B, Rivero Quintana L, Domínguez González R  
*Unidad de Inspección Sanitaria y Laboratorio del Área de Salud de Gran Canaria*

**INTRODUCCIÓN**

Una correcta selección de residuos sanitarios es fundamental para reducir costes económicos y sociales, especialmente en la comunidad autónoma de Canarias donde los residuos sanitarios deben ser enviados fuera de las islas para su eliminación.

**OBJETIVOS**

1. Analizar la situación de la gestión intracentro de los residuos sanitarios, en los centros hospitalarios del área de salud de Gran Canaria, Complejo Universitario Insular Materno-Infantil de Canarias y Hospital Universitario de Gran Canaria Doctor Negrín.
2. Verificar el cumplimiento del Decreto 104/2002, de 26 de julio, de Ordenación de la Gestión de Residuos Sanitarios de la comunidad autónoma de Canarias.
3. Proponer mejoras.

**MATERIAL Y MÉTODO**

- Valoración del plan de gestión de residuos sanitarios, empleando el Protocolo de Valoración del Plan de Gestión Intracentro de Residuos Sanitarios de Centros con Carácter Hospitalario elaborado por la Dirección General de Salud Pública del Gobierno de Canarias.
- Visita de inspección y cumplimentación del Protocolo de Inspección de Gestión Intracentro de los Residuos Sanitarios en Centros de Carácter Hospitalario.

**RESULTADOS**

En general, la gestión de los centros hospitalarios se adecúa a lo establecido en el decreto autonómico, excepto:

- Ausencia de separación selectiva de los residuos de los grupos I y II.
- Empleo de envases rígidos amarillos para otras finalidades sin que se retire el pictograma de biorriesgo.
- Los residuos de medicamentos se gestionan como medicamentos citostáticos.
- El tamaño de los envases biorriesgo y citostáticos no siempre se adapta al volumen de actividad de los servicios.

**CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA**

- El grado de implantación y cumplimiento del plan de gestión de residuos sanitarios depende de la implicación del personal, por lo que la formación continua constituye la herramienta fundamental para minimizar costes.
- Evaluar el grado de implantación de los planes de gestión a través de auditorías internas.
- Dotar de medios adecuados y suficientes.
- Implantar una adecuada gestión de los residuos de medicamentos.

**C-193****CARACTERIZACIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS RESIDUOS EN LA ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE SEVILLA**

Corraliza Hidalgo JL, Partido Bozada MR, Francisco López M, Escalona Navarro R, García García J, Rueda Cabrera G  
*Distrito de Atención Primaria Sevilla. Servicio Andaluz de Salud*

**FINALIDAD**

Describir la estructura de distintos tipos de residuos generados en el año 2008 en centros de salud y dispositivos de apoyo de Atención Primaria de Sevilla capital.

**CARACTERÍSTICAS**

Detalle y estructura de ratios de residuos generales urbanos (RGAU), sanitarios asimilables a urbanos (RSAU), sanitarios peligrosos (RSP), químicos, medicamentos, citostáticos y de radiología, por población asistida, profesionales de cada centro y metros cuadrados construidos.

**RESULTADOS**

Algunos barrios presentan un máximo de 7% en RGAU y 5.53% en RPS con una tasa del total de Citostáticos del 26.63% y la más alta en relación a sus usuarios: 0.53%.

Total RGAU generado: 255.262,15 / Media por habitante: 0,3655 / Media por profesional: 129,3121 / Media por metro cuadrado: 5,4631 / Total RSAU generado: 197.359,18 / Media por habitante: 0,2826 / Media por profesional: 99,9793 / Media por metro cuadrado: 4,2239 / Total RPS generado: 10.752,00 / Media por habitante: 0,0154 / Media por profesional: 5,4468 / Media por metro cuadrado: 0,2301 / Total QUÍMICOS generado: 395,00 / Media por habitante: 0,0006 / Media por profesional: 0,2001 / Media por metro cuadrado: 0,0085 / Total MEDICAMENTOS generado: 528,00 / Media por habitante: 0,0008 / Media por profesional: 0,2675 / Media por metro cuadrado: 0,0113 / Total CITOSTÁTICOS generado: 337,94 / Media por habitante: 0,0005 / Media por profesional: 0,1712 / Media por metro cuadrado: 0,0072 / Total TONER generados: 441,00 / Media por habitante: 0,0006 / Media por profesional: 0,2234 / Media por metro cuadrado: 0,0094 / Total RADIOLOGÍA generado: 12.683,00 / Media por habitante: 0,0182 / Media por profesional: 6,4250 / Media por metro cuadrado: 0,2714.

**CONCLUSIONES**

Se denota que en los barrios con estructura de población más joven la ratio total por habitante es la mayor (Pino Montano B, Alcosa y El Cachorro). En cuanto al porcentaje más alto en generación de RGAU y RSP, lo obtiene de nuevo el barrio de Alcosa, siendo, igualmente, el de Pino Montano B el que más genera de RSAU. En cuanto a los citostáticos, el mayor porcentaje del total generado y por población asistida lo tiene el barrio con estructura de población más vieja.

**C-194****TIPOLOGÍA Y PECULIARIDADES DE RESIDUOS PELIGROS GENERADOS EN CENTROS UNIVERSITARIOS**

Díaz Vázquez JD  
*Universidad de Vigo*

El objetivo principal ha sido establecer grupos genéricos para la recogida selectiva y gestión de los residuos peligrosos generados en la infinidad de puntos de generación existentes en una universidad gallega.

Para establecer los grupos ha sido importante conocer todos los puntos de generación, así como sus peculiaridades en referencia a la naturaleza cualitativa y cuantitativa de los residuos, así como su frecuencia de generación. Para el desarrollo de esta topología se ha tenido que hacer un inventario laboratorio por laboratorio de los productos y mezclas realizadas en cada uno de ellos, y en función de las características del residuo decidir en que grupo se engloba de las clasificaciones genéricas fijadas de antemano.

Para englobar la totalidad de los residuos generados ha sido necesario establecer diez categorías (disolventes halogenados, disolventes no halogenados, disoluciones acuosas con elementos peligrosos, disoluciones acidas, disoluciones alcalinas, mezclas crónicas, residuos sólidos, residuos especiales, biopeligrosos y citológicos), aun así aún quedan ciertos residuos que es imposible encajar al 100% en uno de estos grupos por lo que ha sido necesario establecer una categoría que hiciera de “cajón desastre” denominada como “varios” en la que se englobarían determinados residuos como pueden ser aceites minerales, material fotográfico, fluorescentes y pilas.. para los cuales existe una normativa específica.

La clasificación realizada se ha implantado en todos los centros, con la cual se ha conseguido una buena recogida selectiva de los residuos generados sin ocasionar incidencias destacables a la hora de su almacenamiento y entrega al gestor autorizado

### C-195

#### LA DESCENTRALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DE PROTECCIÓN DE LA SALUD: LA APS

Monterde Martínez MR.<sup>1</sup>, Ferrés Padró J<sup>2</sup>, Arboix Arzo M<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Responsable del Equipo de Protección de la Salud del Vallés Occidental Este. APS

<sup>2</sup>Jefe de Área de Gestión de Riesgos. Servicio Regional de Barcelona. APS

<sup>3</sup>Directora de los Servicios Regionales de Barcelona. APS

#### FINALIDAD

Presentación de un modelo descentralizado de los servicios de protección de la salud.

#### CARACTERÍSTICAS

Por la Ley 7/2003, de 25 de abril, de la Generalitat de Catalunya, se crea la Agència de Protecció de la Salut (APS), adscrita al Departamento de Salud, con la finalidad de integrar todos los servicios y las actividades de protección de la salud. Ejerce sus funciones en concurrencia y coordinación con el resto de las administraciones competentes en la materia.

La Agencia nace con vocación descentralizadora. Así se crean los servicios regionales, que se ordenan en sectores. Tanto los servicios regionales como los sec-

tores son coincidentes con las regiones sanitarias y sectores sanitarios, respectivamente, del Servei Català de la Salut.

#### RESULTADOS

La organización se ha estructurado en equipos multidisciplinares formados por farmacéuticos, veterinarios, médicos, biólogos y ATS del territorio (Equipos de Protección de la Salud) y que son coordinados por el personal de servicios regionales bajo las directrices de los servicios centrales de la Agencia. La APS, junto con la Dirección General de Salud Pública dan respuesta a los temas de sanidad ambiental e higiene alimentaria.

La Agencia de Protección de la Salud es, además, un paso importante en lo que será la Agencia de Salud Pública, que incorporará la promoción, la prevención de la salud, la vigilancia epidemiológica y que en un futuro integrará la salud laboral.

Visión y misión de la APS: organización pública sanitaria de Cataluña de referencia para los profesionales, instituciones y ciudadanos, que vela y provee servicios de protección en los ámbitos alimentario y ambiental, basado en la excelencia, la innovación, la participación y la colaboración intersectorial.

#### CONCLUSIONES

A pesar de las dificultades de establecer un modelo descentralizado, esta estructura permite un acercamiento a los ciudadanos, una mejor coordinación con los Ayuntamientos y un mayor contacto con la estructura asistencial. Todo ello repercute en una mejora de la calidad del servicio y una optimización de los recursos.

### C-196

#### ESTRATEGIA SANITARIA MULTIDISCIPLINAR PARA COLABORAR EN LOS OBJETIVOS DE LA AGENDA LOCAL 21, EN EL MUNICIPIO DE ANTEQUERA

Criado Mayer MA, Baena Moreno C, Quintana Vázquez

JP, Ruíz León C, López Baena RF, Arias Díaz M

Consejería de Salud, Distrito Sanitario Sierra de Huelva-Andévalo central, Área Sanitaria Norte de Málaga, Área Sanitaria Norte y Distrito Sanitario Sur de Córdoba

#### INTRODUCCIÓN

En el marco de los objetivos que se desarrollan para estrategias locales en la agenda Local 21, planteamos un equipo multidisciplinar de apoyo a la comunidad educativa de concienciación de actitudes en el progreso hacia una Antequera sostenible.

#### OBJETIVOS

Pretendemos:

1-Diseñar actividades educativas, sanitarias, lúdico-creativas (días con conocimiento de un tema concreto), talleres (uso de papel reciclado), uso de medios audiovisuales (monográficos de reciclado), con contenido hacia un entorno saludable, fomentando el respeto al medio ambiente, para que sean llevadas

a la práctica por la comunidad escolar.

2-Elaborar cuadernos de contenidos transversales para diferentes niveles educativos que constituyan una herramienta de reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible, que incluya el respeto de los recursos naturales (tierra, aire, agua), la importancia del reciclado de residuos, conservación de flora y fauna, cuidado de animales domésticos, uso de energía renovables, hábitos de vida saludables, etc.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

- Se constituye un equipo integrado por veterinarios, médicos, un enfermero y una higienista dental. -Se elaboran cuadernos con temas tales como uso racional del agua, consumo de alimentos poco procesados, procedentes del entorno más cercano, con ausencia de tratamientos químicos (ecológicos), importancia de la realización del ejercicio físico, con diseño de itinerarios de observación de flora y fauna,
- Se diseñan actividades educativas como visitas a plantas de reciclado.
- Realizamos estudio de los contenidos medioambientales, abordados en educación primaria (desde 1º a 6º en la asignatura del Conocimiento del Medio), en educación secundaria obligatoria-ESO (en 1º y 2º de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza, en 3º y 4º de la de biología y geología), en bachillerato (en 1º la de Biología-Geología y Ciencias para el Mundo Contemporáneo, en 2º la de Biología y como optativa Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente)

#### **RESULTADOS/CONCLUSIONES**

Hemos diseñado actividades educativas y elaborado cuadernos de diferentes niveles de enseñanza, ajustados a los contenidos curriculares de primaria, ESO y bachillerato, enfocados a la concienciación de la importancia sanitaria de un entorno saludable, con objeto de colaborar en la reorientación del proceso educativo indicado en la Agenda 21 Escolar, desde una perspectiva sanitaria.

#### **C-197**

#### **RIESGOS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES, UNA HERRAMIENTA DE BAJO RIESGO**

Díaz Vázquez TM, Díaz Vázquez JD

*Servicio Canario de Salud. Universidad de Vigo*

#### **INTRODUCCIÓN**

El diagnóstico por imagen es un elemento fundamental para la práctica profesional. Las prescripciones deben basarse en la eficacia de la técnica, la seguridad de la ubicación del terreno y en la baja absorción de radiación.

#### **OBJETIVOS**

Para lograr una práctica eficiente de la radiología oral hay que partir de la justificación del examen. El Real Decreto Español 1132, de 1990, dice: "Toda exposición a radiaciones ionizantes en un acto médico deberá realizarse al nivel más bajo posible, y su utiliza-

ción exigirá: 1. Que esté médicamente justificada; 2. Que se lleve a cabo bajo la responsabilidad de médicos u odontólogos.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Equipo de radiación intraoral, utilizando radiografía periapical, interproximal y exploración bucal completa.

#### **RESULTADOS**

El grado de riesgo que se asocia con la exposición de las radiaciones ionizantes puede expresarse de dos maneras: días de exposición natural equivalente y probabilidad de efectos estocásticos. La dosis que recibe la tiroides en un examen periapical completo es aproximadamente 0,94 mGy y genéticamente significativa de sólo 1,0 mG y que corresponde al 0,03% de la exposición del medio ambiente en un año. El riesgo cáncer inducido por radiación aún no se ha podido comprobar la relación causal pero aunque el riesgo es relativamente pequeño, no existe base para asumir que sea nula. Todas las radiaciones ionizantes son peligrosas y producen daño biológico; se deben establecer niveles de exposición a la radiación aceptables.

#### **CONCLUSIONES**

Las dosis utilizadas en el diagnóstico radiográfico en odontología son muy bajas y no implican un riesgo mayor al de otras actividades de la vida diaria. La decisión de pedir el examen radiológico deberá hacerse cuando no se pueda conseguir esa información con otro método diagnóstico, y cuando sea estrictamente necesario. También deberá valorarse el riesgo biológico y el beneficio diagnóstico en pacientes embarazadas con urgencias endodónticas.

La mejor manera de practicar una radiología oral segura es justificando los exámenes, utilizando un equipo adecuado y conociendo una buena técnica para evitar repeticiones.

#### **C-198**

#### **EFFECTOS DEL RUIDO EN LA POBLACIÓN DE CEUTA**

Benarroch Benarroch R, Moreno Bernal MR, García Hormigo A, Iglesias Cote MC, Rivas Requena A  
*Servicio de Sanidad Ambiental. Consejería de Sanidad y Consumo. Ceuta*

#### **INTRODUCCIÓN**

El ruido es un agente contaminante, de primera importancia en nuestras ciudades, que degrada nuestra calidad de vida, al incidir negativamente tanto en nuestras actividades cotidianas como en nuestra salud.

#### **OBJETIVOS**

Conocer la percepción subjetiva del ruido que tiene la población de Ceuta, y las molestias o perturbaciones que éste provoca en su calidad de vida.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

El cuestionario se basa en el estudio de JM Barrigón Morillas sobre el ruido urbano.

Encuesta: telefónica (sistema CATI).

Prensa escrita distribuida en dos periódicos y en 4 puntos de la Ciudad.

Extracción muestra: teléfonos fijos particulares residentes en Ceuta. Universo de estudio de 13. 067 hogares, y un error de +/- 3,9%. Tamaño de muestra: 604 y Nc del 95% (p=q).

### RESULTADOS:

Un 36,2% de los encuestados consideran su calle más ruidosa, que el año anterior.

Los problemas de salud más frecuentes (muy a menudo + a menudo) causados por el ruido, en la población encuestada son:

- Falta de relajación (14,6%)
- Irritabilidad (11,9%).
- Ansiedad (6,5%).
- Disminución del rendimiento intelectual (5,9%).
- Susto, sobresalto (5,7%).
- Desorientación, olvido de su actividad (3,3%).

Consecuencias más comunes del ruido sobre el descanso nocturno:

- Despertarse durante la noche (12,9%). Dificultad para conciliar el sueño (9,5%).
- Mantener un sueño poco profundo (9,5%). Despertarse y no volverse a dormir (7,7%).

### CONCLUSIONES

La alta densidad de población y la intensidad del tráfico, no permite hablar de zonas o espacios sin ruido.

Un 35-40% de la población, estaría sensibilizada por el ruido urbano, aunque se ha reducido esta percepción en 8 puntos (36,2%) en relación con el Censo de Población y Vivienda (43,8%).

El 60% de los ruidos externos más molestos tiene como fuente el tráfico de vehículos.

El ruido afecta de distintas forma a la salud, dependiendo de las características de la población, así afecta más a mujeres de 30 a 44 años con efectos: aparición de cuadros de ansiedad, sustos, sobresaltos y falta de relajación, mientras que en los hombres estos efectos comienzan entre los 45 y 59 años: falta de relajación, disminución del rendimiento intelectual e irritabilidad.

### C-199

#### JURISPRUDENCIA MEDIOAMBIENTAL INTERNACIONAL. ÁMBITOS COMPETENCIALES MÁS FRECUENTES

Ruíz León C, Quintana Vázquez JP, Criado Mayer MA, Baena Moreno C, López Baena RF, Arias Díaz M  
*Consejería de Salud Área Sanitaria Norte de Málaga, Distrito Sanitario Sierra de Huelva-Andévalo central, Distrito Sanitario Sur y Área Sanitaria Norte de Córdoba*

### INTRODUCCIÓN

La diversidad temática y la complejidad de conflictos que se abordan por los diferentes tribunales, en materia medioambiental, requieren una esquematiza-

ción y clasificación para su estudio y comprensión, lo cual abordamos teniendo en cuenta dos criterios de clasificación.

### OBJETIVOS

Pretendemos con este trabajo, clasificar sentencias medioambientales internacionales en base a dos criterios: (1) Aspectos jurídicos que se litigan y (2) Temas que se abordan.

### MATERIAL Y MÉTODOS

A partir del estudio de 57 sentencias publicadas por el Ministerio de Medio Ambiente, en el texto: *Jurisprudencia sobre Medio Ambiente*, emitidas por diferentes tribunales internacionales, profundizamos en su estudio, con el objeto de determinar, los aspectos jurídicos que con más frecuencia se litigan, y las materias más conflictivas.

### RESULTADOS/CONCLUSIONES

Establecemos una relación de los aspectos jurídicos que más frecuentemente se litigan y el número de sentencias que lo recogen:

Los aspectos jurídicos que más frecuentemente se litigan son, entre otros:

1. Conflicto competencial entre el estado y una comunidad autónoma.
2. Incumplimiento de directiva.
3. Aplicación de la legislación comunitaria no transpuesta, directiva sin transposición.
4. Reclamación económica por intoxicación.

Estos cuatro aspectos se litigan en 34 de las 57 sentencias estudiadas.

Otros aspectos son:

- Discrepancia normativa entre regiones, en un país miembro de la CEE.
- No adaptación del derecho interno de un país miembro a la directiva comunitaria, en cuanto a forma y en cuanto a plazo.
- Aplicación de la legislación comunitaria transpuesta, directiva con transposición incorrecta.

Los temas que se abordan y el número de sentencias que lo recogen son:

1. Aguas- 13
2. Residuos tóxicos y peligrosos- 9
3. Espacios protegidos- 8
4. Restauración de espacios deteriorados- 5
5. Protección de flora y fauna- 4
6. Minas- 3
7. Delito ecológico- 2
8. Conflictos competenciales - 2
9. Evaluación de impactos- 2
10. Vertidos- 2
11. Usos del suelo- 2
12. Detergentes. Biodegradabilidad- 1
13. Lodos tóxicos- 1
14. Convenios de protección- 1
15. Presupuestos medioambientales- 1
16. Contaminación radioactiva- 1

### CONCLUSIONES

Cuatro aspectos se litigan en más del 59% de los conflictos y cuatro temas en más del 61% (aguas, resi-

duos tóxicos y peligrosos, espacios protegidos y restauración de espacios deteriorados).

### C-200

#### COMPARATIVA DE LAS NORMATIVAS APLICABLES A ESTABLECIMIENTOS QUE REALIZAN PRÁCTICAS DE TATUAJES, MICROPIGMENTACIONES Y 'PIERCINGS' DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS (CC. AA.) DEL TERRITORIO ESPAÑOL

Pérez Feás C, Casal Sánchez CA

*Servizo de Control de Riscos Ambientais.*

*Departamento Territorial da Consellería de San  
Idade. A Coruña*

### INTRODUCCIÓN

Los tatuajes, micropigmentaciones y *piercing*s (T.M.P) conllevan la transmisión de enfermedades infecciosas: VIH, VHB, VHC. El mantenimiento higiénico-sanitario, la formación sanitaria y el control oficial son pilares básicos para aumentar la seguridad y protección de la salud.

### OBJETIVOS

- Comparar normativas vigentes en las CC. AA.
- Señalar los requisitos más exigentes.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva de reglamentación de CC. AA. agrupando los requisitos en:

- Requisitos generales: año decreto, tipo establecimiento, número definiciones, autorización inicial/cese, hojas reclamación, información usuarios, sala de espera, consentimiento informado, protección datos, trazabilidad.
- Requisitos estructurales: área trabajo, espera/recepción, esterilización. Requisitos de cada área.
- Requisitos de formación: cursos, duración, certificación, renovaciones.
- Requisitos higiénico-sanitarios: botiquín, material *piercing*, entrada animales, vacunas, tratamiento residuos, tintas, productos limpieza, esterilización-desinfección, mantenimiento aparatos/instrumentos y ropa.
- Otros Requisitos.

### RESULTADOS

#### 1. Requisitos generales:

- 82% Autorización inicial (18% informe sanitario previo).
- 12% Notificación cese (plazo 1 mes)
- 76% Hojas reclamación
- 65% No especifican Información Sala de espera.
- 18% No especifican Consentimiento informado.
- 12% Protección datos
- 6% Notificación autoridad: Notifica reacciones alérgicas.
- 6% Trazabilidad: registrar producto, lote (guardar 3 años).

#### 2. Requisitos estructurales:

- Área de trabajo:
- 100% Lavamanos no manual, agua corriente, jabón

(50% agua caliente y fría).

- 36% Camilla, vitrina, asiento, mesa.
- 6% Cepillo uñas, ventanas con mosquitera.
- 12% Paredes paneladas/pintadas, 1,80m, fácil limpieza.
- 36% Almacén
- 54% Aseos
- 34% Sala de espera/recepción
- 6% Aparatos/instrumentos (equipamiento mínimo).

#### 3. Requisitos formación:

- 82% Cursos 15-40h
- 12% Renovación cursos

#### 4. Requisitos higiénico-sanitarios:

- 47% Botiquín (contenido mínimo).
- Material *piercing*:  
52% Oro 14-1 6k, titanio, acero, plata, plástico.  
2% "Estéril".

6% Envasados, sellados, desprecintados presencia usuarios.

- 58% Prohibición entrada animales.

#### • Vacunación:

82% Hepatitis B/Tétanos.  
12% Hepatitis B/Tétanos/Difteria

48% Tratamiento Residuos.

6% Tintas: registrar producto, lote (3 años).

18% Productos limpieza.

- Esterilización-Desinfección: 100% especifican técnicas:

Esterilización: 83% autoclave, calor seco, 170 °C-180 °C.

Desinfección: 64% glutaraldehido, disolución lejía, alcohol etílico (41% utilizan también ebullición 20').

18% Material eléctrico: alcohol isopropílico 70%.

6% Glutaraldehido, ortophthaldehido, peróxido.

- 41% Mantenimiento aparatos/instrumentos (registro/servicio técnico).

- 88% Ropa.

#### 5. Otros requisitos particulares de algunas CC. AA.:

- 6% Elaboración Guía Departamento de Salud
- 12% Programa Autocontrol (mantenimiento, limpieza/desinfección, productos).

### CONCLUSIONES

Se demuestran las diferencias en los requisitos exigidos en las distintas CC. AA., por ello, la unificación de criterios en una normativa común en el territorio español aplicable a estas prácticas permitirá igualar exigencias y minimizar la aparición de riesgos de salud pública.

### C-201

#### COMPARACIÓN DE LAS NORMATIVAS AUTONÓMICAS DE PERFORADO CORPORAL

Rodríguez García M, Arocha Henríquez FJ, Díaz-Flores Estévez JF, Altable Menéndez S, Del Arco Aguilar, AL, Julios Fregel B

*Servicio de Inspección Sanitaria y Laboratorio. Área de Salud de Tenerife. Servicio Canario de la Salud*

### INTRODUCCIÓN

El riesgo para la salud que supone la práctica de perforado corporal ha hecho necesaria su regulación. A nivel

nacional existe legislación relativa a aspectos de composición del *piercing*, siendo competencia autonómica el establecimiento de los requisitos higiénico-sanitarios.

### OBJETIVOS

Comparar las exigencias para ejercer la práctica de perforado corporal entre las comunidades autónomas desde el punto de vista higiénico-sanitario, especialmente en aquellos aspectos que podrían tener mayor incidencia en la salud de los usuarios.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una recopilación normativa de todas las comunidades salvo Asturias, Ceuta y Melilla, estudiando las diferencias en los siguientes apartados: necesidad de autorización previa, formación y vacunación del aplicador, diferenciación de la sala de aplicación, composición del *piercing*, utilización de pistolas perforadoras y consentimiento informado.

### RESULTADOS

La autorización previa es requisito necesario en el 85 % de las comunidades.

La duración de la formación oscila entre las 15 y 40 horas.

El aplicador estará vacunado de hepatitis B, incluyendo tétanos y difteria el 93 y 25 % de las comunidades respectivamente.

La diferenciación de la sala de aplicación al resto del local es necesaria. En Navarra, Aragón y Galicia, la esterilización del material no desechable puede realizarse en dicha zona.

La composición del *piercing* por orden de importancia es oro (75 %), acero (68 %), titanio (62 %) y plástico (18 %).

La utilización de pistolas perforadoras está prohibida en el 14 %, permitida exclusivamente para el lóbulo de la oreja en el 43 % y totalmente permitida en otro 43 %. En el 31 % de las comunidades, la perforación del lóbulo de la oreja aun con métodos estériles sólo puede realizarse en centros autorizados según lo dispuesto.

El consentimiento informado es necesario para la aplicación en el 75% de las comunidades. El 12,5% no lo exige y el restante 12.5 % solamente para menores.

### CONCLUSIONES

Existen similitudes y diferencias entre las normas estudiadas. El abanico de requisitos oscila entre los menos restrictivos como Aragón y los que mayor protección hacia los usuarios establecen como Castilla-La Mancha y Cantabria, pasando por un nivel medio de exigencias en que se ubicaría el resto de comunidades.

#### C-202

##### UN DISTRITO SANITARIO RURAL ANTE LA GRIPE A

Quesada Suárez JP, Jiménez Pulido I, Malumbres Hernández J, Gómez López C, Landa Del Castillo L, Ortega Martínez I  
*Distrito Sanitario Jaén Nordeste*

Desde el comienzo de la alarma de gripe A en España, en Andalucía se han puesto en marcha protocolos de actuación que se han ido modificando conforme a los acontecimientos y cambios en la fase de la pandemia.

En el distrito sanitario de Atención Primaria Jaén Nordeste se han llevado a cabo distintas acciones encaminadas a que todos los profesionales sanitarios estuvieran formados, informados y preparados para atender ante posibles casos.

- Se comenzó con una reunión urgente el día 29 de abril con los directores de las unidades de gestión clínica, coordinadores de cuidados y enfermeros gestores de casos de las 12 UGC del distrito, donde se informó de la reunión que se mantuvo en Sevilla el día previo con los responsables de Salud Pública de Andalucía y se entregaron protocolos y normas de actuación.
- Al día siguiente, se procedió al envío de mascarillas, torundas para las muestras y protocolos a todos los puntos de urgencias del distrito, en previsión al puente de mayo que comenzaba.
- Tras el puente se procedió al envío a todos los centros, incluidos consultorios locales.
- Se puso en marcha un sistema de recogida de muestras y envío al hospital para el horario laboral y el de guardia, coordinado por el epidemiólogo del distrito, la red de alerta y el hospital.
- Por último, se acordó por: correo electrónico, mensajes a móviles y fax, se enviarían a todos los centros las novedades del protocolo conforme surgieran.

### RESULTADOS

En 24 horas se dotó a los 18 puntos de urgencias de material y protocolo para la atención ante un caso sospechoso.

Tras el puente se siguió la dotación de 26 centros y 34 consultorios locales.

Surgieron problemas que retrasaron las dotaciones, por falta de material en stock en fábricas demorando la recepción de mascarillas con filtro y gafas de protección.

Se enviaron 200 mascarillas quirúrgicas, 78 gafas, 78 batas.

Se enviaron 72 mensajes a móviles, 162 correos electrónicos, 72 faxes, 72 protocolos.

### CONCLUSIONES

La nueva gripe ha supuesto un enorme esfuerzo para los técnicos y profesionales sanitarios, con una respuesta satisfactoria en el distrito.

#### C-203

##### DENTRO DEL ALBERGUE DEL BROTE DE GRIPE A

Quesada Suárez JP, Jiménez Pulido I, Gómez López C, Landa del Castillo L, González García A, López Torres MA  
*Distrito Sanitario de Atención Primaria Jaén Nordeste*

### OBJETIVO

Difusión de experiencias sobre la atención protocolizada de una enfermedad nueva y emergente para me-

orar el abordaje de la misma a todos los sujetos implicados.

### CARACTERÍSTICA

Se detecta a través de urgencias de un centro de salud rural con aumento población vacacional estival infantil, una agrupación de 5 casos de infección respiratoria en niños de 8 a 11 años. Se alertó a la Red de Vigilancia Epidemiológica provincial, y activa protocolo de sospecha de gripe A. Con lo que se movilizó técnico de epidemiología y profesionales de la zona para valoración clínica y epidemiológica individual y grupal, confirmación de agrupación de casos y actuaciones de contención de brote.

El epidemiólogo permanece en el lugar del brote dos días para la detección de nuevos casos, control de los contactos, vigilancia de cumplimiento de medidas de contención individuales y grupales, comunicación de casos a los familiares, asesoramiento en información a familiares de contactos, e información personalizada a todos los padres sobre la situación clínica y epidemiológica de su hijo.

### RESULTADOS

La primera valoración de casos intervinieron: 2 médicos, dos enfermeras y el epidemiólogo, desplazados al albergue. Se tomaron cuatro muestras de ocho casos iniciales (primeras 12 horas), tres de las cuales resultaron PCR positivas en 16 horas a gripe A H1N1. Se agruparon en la primera noche los casos por un lado y los contactos íntimos por separado. Se recomendó que los casos fueran recogidos por sus padres, y se informó al resto de padres de la situación de sospecha de brote de gripe A y su posterior confirmación.

Se contó con la colaboración de 10 monitores para la detección de contactos sintomáticos y nuevos casos, para evaluación posterior por el médico epidemiólogo.

En total se vigilaron 96 niños y se detectaron en el lugar 15 casos y posteriormente a su regreso al lugar de residencia 30 casos más. 4 monitores y 6 familiares pasaron a casos.

### CONCLUSIONES

El control inmediato de convivientes de cuarto hubiera reducido contagios secundarios.

La inclusión de personal sanitario en el foco descarga los servicios sanitarios regulares sobrecargados, y mejora eficacia y satisfacción de los afectados directos.

### C-204

#### PLOMO EN SETAS COMESTIBLES CONTENIDO Y FACTORES DE BIOCONCENTRACIÓN

García Fernández MA, Alonso Díaz J, Melgar Riol MJ  
Facultad de Veterinaria. Universidad de Santiago de Compostela

### INTRODUCCIÓN

Las concentraciones de metales pesados en setas son apreciablemente más altas que en los vegetales. Esto sugiere que las setas poseen un mecanismo muy efectivo que les permite fácilmente captar algunos metales pesados de los ecosistemas. Entre estos metales se encuentra el plomo.

### OBJETIVO

El objetivo de este estudio es determinar el contenido de plomo en setas comestibles, tanto silvestres como cultivadas para comprobar si cumple la legislación vigente.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se recogieron 238 muestras de 28 especies de setas comestibles (micorrízicas, saprófitas terrícolas, saprófitas cultivadas y saprófitas lignícolas) en diferentes lugares de la provincia de Lugo. Las setas se dividieron en dos partes: himenóforo (H) y resto del carpóforo (RC) y cada parte fue analizada separadamente. Los análisis se realizaron mediante voltamperometría de redisolución anódica con electrodo de mercurio.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los contenidos más altos de plomo expresados en mg/kg peso seco se obtuvieron en *Coprinus comatus*, *Agaricus campestris*, *Lepista nuda* y *Calvatia utriformis* con 3,6 y 4,1; 3,0 y 2,2; 2,5 y 2,3; 2,4 y 2,3 en himenóforo y resto de carpóforo, respectivamente, mientras que los más bajos fueron en *Agaricus bisporus* (0,35 en H y 0,54 en RC) y *Fistulina hepatica* (0,41 en H y 0,50 en RC). No existieron diferencias estadísticamente significativas entre los niveles del himenóforo y el resto del carpóforo. El factor de bioconcentración del plomo (contenido seta/contenido suelo) fue inferior a 1 (FBC < 1), siendo por tanto las especies estudiadas bioexcluidoras de dicho metal.

### CONCLUSIONES

Las concentraciones obtenidas se compararon con los niveles establecidos por la legislación vigente, y puede concluirse que el consumo de estas setas no supone un riesgo toxicológico desde el punto de vista del contenido de plomo, a excepción de las especies saprófitas terrícolas cuyo consumo debe ser moderado.

Este trabajo fue financiado por la Xunta de Galicia (INCITE08PXB261087PR).

### BIBLIOGRAFÍA

1. Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. DO L 364/8.

2. M. Ángeles García, Julián Alonso and M. Julia Melgar (2009). Lead in edible mushrooms. Levels and bioaccumulation factors. Journal of Hazardous Materials 167: 777-783.

### O-89

#### EVIDENCIAS GENÓMICAS EN UN BROTE COMUNITARIO DE LEGIONELOSIS ASOCIADO A EQUIPOS MÓVILES AUXILIARES DE ASFALTADO. ALCOI, AGOSTO 2009

Adrián García F<sup>1</sup>, Calafat Juan JM<sup>1</sup>, Fenollar Belda, J<sup>2</sup>, Jorques Aracil G<sup>2</sup>, Moya Martínez V<sup>1</sup>, Añó Sais J<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Sanidad Ambiental. DG de Salud Pública. Generalitat Valenciana

<sup>2</sup>Centro de Salud Pública, Alcoi. DG de Salud Pública. Generalitat Valenciana

## **FINALIDAD**

Control de un brote epidémico comunitario de legionelosis

## **CARACTERÍSTICAS**

Estudio descriptivo de un brote de legionelosis en la ciudad de Alcoi en agosto de 2009. De la información de las encuestas epidemiológicas exhaustivas a los 11 enfermos, se delimita la posible zona de riesgo mediante el Sistema de Información Geográfica (GIS). Se revisan las instalaciones de riesgo censadas en la zona y se realiza la búsqueda de nuevas instalaciones, ante los resultados negativos iniciales.

## **RESULTADOS**

Ante la falta de hallazgos de instalaciones de riesgo tradicionales y de problemas en la red pública de agua, se extendió la investigación a otros equipos. Se comprobó que la zona de riesgo había sido reasfaltada. Se localizó un camión cisterna que transportaba agua para alimentar a una máquina fresadora con un sistema de boquillas pulverizadoras para refrigerar el rodillo de fresado, así como otras máquinas compactadoras que también utilizan agua para refrigerar los rodillos de compactación.

El agua procedía de un manantial y sin cloración u otro tratamiento, era transportada y utilizada por los equipos antes descritos.

Los equipos han funcionado coincidiendo temporal y espacialmente con la actividad del brote epidémico y tras su control, concluyó el brote.

Los resultados microbiológicos muestran cultivos positivos de *Legionella*, en las máquinas auxiliares de asfaltado, fresadora y camión cisterna. Los resultados de la tipificación molecular por el laboratorio de referencia, muestran coincidencia genética entre las cepas aisladas de los enfermos y la cepa aislada en la máquina de fresar y camión cisterna, lo que confirma el origen del brote epidémico.

## **CONCLUSIONES**

Se confirma la existencia de un brote epidémico comunitario de legionelosis en la ciudad de Alcoi en agosto de 2009.

La fuente de brote ha sido la maquinaria auxiliar de asfaltado empleada en la repavimentación, con sistema de refrigeración que genera agua pulverizada y aerosoles.

Como factores contribuyentes han actuado la utilización de agua procedente de manantial, sin tratamiento biocida alguno y las altas temperaturas de la época del año.

Los análisis moleculares confirman la coincidencia genética de la bacteria aislada en los enfermos y en los equipos sospechosos, lo que confirma la fuente del brote epidémico.



## SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN A LA SESA

APELLIDOS \_\_\_\_\_

NOMBRE \_\_\_\_\_ D.N.I./N.I.F. \_\_\_\_\_

### **DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:**

Para el caso que sea dirección profesional, especificar el organismo:

CALLE \_\_\_\_\_

N.º \_\_\_\_\_ ESCALERA \_\_\_\_\_ PISO \_\_\_\_\_ PUERTA \_\_\_\_\_

CIUDAD \_\_\_\_\_ PROVINCIA \_\_\_\_\_ C. P. \_\_\_\_\_

TELÉFONO/S DE CONTACTO \_\_\_\_\_

CORREO ELECTRÓNICO \_\_\_\_\_

### **DATOS PROFESIONALES:**

TITULACIÓN ACADÉMICA \_\_\_\_\_

CENTRO DE TRABAJO \_\_\_\_\_ CARGO \_\_\_\_\_

En \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200\_\_

Firmado



## DOMICILIACIÓN DE LAS CUOTAS

### **DATOS BANCARIOS**

BANCO o CAJA \_\_\_\_\_

SUCURSAL/AGENCIA \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN \_\_\_\_\_

CÓDIGO DE LA LIBRETA O CUENTA CORRIENTE:

ENTIDAD 

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

SUCURSAL 

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

D. C: 

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

NÚMERO 

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Fecha y Firma

Sello entidad

- Para remitir esta hoja de inscripción, previamente debe ser sellado por la oficina de su sucursal bancaria para que se efectúe el pago de las cuotas anuales a cargo de su cuenta cuando se presenten por parte de la SESA.
- Cuotas: 45 € para los socios numerarios; 400 € para los socios colaboradores.

Dirigirse a la secretaría técnico-administrativa de la SESA: MasterCongresos S. L.  
 C/ Marqués de la Valdavia, 107 · 28100 Alcobendas (MADRID)  
 Telf: 911 10 37 53 · sesa@mastercongresos.com

## ÍNDICE DE AUTORES

|                          |  |                           |                             |
|--------------------------|--|---------------------------|-----------------------------|
| Abad Sanz, I.            | C49                                    | Arocha Henríquez, F.J     | C144, C201                  |
| Abellán, P.              | O42                                    | Arques Sanz, A.           | C151                        |
| Abia Aguilá, L.          | C65                                    | Arrebola, J.P.            | C28, C102                   |
| Acuña Castillo, R.       | C132                                   | Arribas García, M.        | C179                        |
| Adrados, B.              | O21, O64                               | Arroyo Fernández, M.      | O74, C99                    |
| Adrián García, F.        | O19, O89, C29, C151, C178, C187        | Asís Sandoval, R.C.       | C93                         |
| Adroer Martori, N.       | C152                                   | Astillero Pinilla, M.J.   | C5, C147                    |
| Agudo García, B.         | O17                                    | Aumatell Colom, J.        | C152                        |
| Aguilar, C.              | C182                                   | Ausina Aguilar, P.        | C111, C112                  |
| Aguirre Alfaro, A.       | C90                                    | Ayerdi, M.                | C101                        |
| Ajuria Lekerika, A.      | C159                                   | Ayuga Martínez, M.        | C183, C184, C185            |
| Alarcón, R.              | C103, C104, C105, C106, C107           | Ayuso Álvarez, A.         | C92                         |
| Alatorre Eden-Wynter, R. | O50                                    | Badía Rodríguez, P.       | O72                         |
| Alcalde, L.              | O81                                    | Baena Moreno, C.          | O70, C115, C196, C199       |
| Alcón Álvarez, B.M.      | C70, C175                              | Baker, S.                 | O49                         |
| Aldaz Berruezo, J.       | O36                                    | Ballester Díez, F.        | O46                         |
| Alemán Ruiz, A.M.        | C153                                   | Ballesteros, V.           | C182                        |
| Alfonsín Soliño, G.      | C64                                    | Barahona, E.              | C82, C91, C128              |
| Algarra Guijarro, F.     | C177                                   | Barberá Bisbal, M.J.      | C186                        |
| Almagro Nievas, D.       | C132                                   | Barberá Riera, M.         | C29, C151, C178, C186, C187 |
| Almanza Reyes, V.H.      | O50                                    | Barberá Solé, N.          | C129, C130                  |
| Alonso Alonso, A.        | O53                                    | Barbería, F.              | O36                         |
| Alonso Alonso, L.        | C122                                   | Barciela, M.C.            | O72                         |
| Alonso Capitán, M.       | C183, C184, C185                       | Barcón Orol, M.D.         | C16                         |
| Alonso de la Iglesia, B. | C119                                   | Bardón, R.                | O4                          |
| Alonso Díaz, J.          | C204                                   | Barrán Cepeda, A.I        | O60, C13, C164              |
| Alonso Fernández, R.     | C72                                    | Barredo Blanco, B.        | C26, C27, C47, C57, C192    |
| Alonso Herreros, J.      | C81                                    | Barros Corcuera, D.       | C81, O34                    |
| Alonso Padrón, E.A.      | C96                                    | Barros Dios, J.M.         | O54, O55                    |
| Alonso Picón, J.F.       | C85, C86, C87, C88                     | Basanta, A.               | C10                         |
| Alonso Tébar, P.         | C59                                    | Bascuñán Martínez, C.     | C19, C23, C113              |
| Alonso Urreta, I.        | C62                                    | Basterretxea M.           | C101                        |
| Altable Menéndez, S.     | C144, C201                             | Bastos, R.K.X.            | O25                         |
| Alvarado Zeledón, X.     | O85                                    | Bautista Cotorruelo, J.A. | O77, C93, C170              |
| Álvarez Cortiñas, M.     | C8, C166                               | Bazo Parraga, J.          | C165                        |
| Álvarez Fernández, M.B.  | O23, O79                               | Becerra Romero, F.        | C41, C51                    |
| Álvarez Molares, M.      | O8                                     | Bellido Bellido, C.       | C79, C137                   |
| Álvarez Oneca, C.        | C129, C130                             | Bellver Moreira P.        | O16                         |
| Álvarez Uriarte, J.I.    | O33, O41, O43, C89, C157               | Benarroch Benarroch, R.   | C198                        |
| Álvaro Gómez, B.A.       | C75                                    | Beneyto, V.               | C39, C58, C160              |
| Alves, D.                | C33                                    | Benítez Jiménez, P.       | O6                          |
| Amaya, E.                | C102, C28                              | Benito Igualador, E.      | O82                         |
| Amils Pibernat, R.       | O52, O56                               | Bermejo, P.               | O72                         |
| Amor García, M.J.        | C25                                    | Bermúdez Alemán, M.       | O39                         |
| Antón Ausejo, A.         | C108, C111, C112                       | Betancort Correa, M.      | C34                         |
| Antón Lezcano, R.        | C74                                    | Bevilacqua, P.D.          | O25                         |
| Añó Sais, J.             | O19, O89, C136, C151, C177, C178, C187 | Bigas, E.                 | C69                         |
| Aparicio Madre, M.I.     | O73                                    | Blanco Cascón, A.         | O33, O41, C89, C157         |
| Aquilina, N.J.           | O49                                    | Blanco García, M.G.       | O5                          |
| Aragón Santamaría, P.    | O34                                    | Blanco Heras, G.          | C84                         |
| Arangüena Fanego, M.     | C20                                    | Blanco Lanza, S.          | C11                         |
| Aránguez Ruiz, E.        | O4, C179                               | Blarduni, E.              | C101                        |
| Arasa Favà, M.A.         | C68                                    | Blasco Fanlo, C.          | C99                         |
| Arboix Arzo, M.          | C195                                   | Boatella Luque, M.        | C169                        |
| Arias Díaz, M.           | O70, C115, C196, C199                  | Bocio, A.                 | O20                         |
| Arias Rodríguez, A.      | C78                                    | Borràs, M.                | C58                         |
| Arias Valero, C.         | C59                                    | Borrull, F.               | O32                         |
| Arimon, J.               | C82, C91                               | Bosch Vila, C.            | C27                         |
| Armario Ibáñez, P.       | C36                                    | Bosque Peralta, I.        | C62                         |
| Armentia Álvarez, A.     | C142                                   | Bovi Mitre, G.            | C100                        |

|                           |                                 |                                |  |
|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|
| Brandon García, C.        | O9                              | Córcoles Fuentes, R.M.         | C59                                    |
| Bravo Inclán, L.A.        | O37                             | Cordón Marcos, C.              | O29, O67                               |
| Bugarín, Z.               | O72                             | Coronado Fernández, J.         | C165                                   |
| Butler Sierra, M.         | C3                              | Corrales Morales, D.           | C60, C61                               |
| Caballo Diéguez, C.       | C168, O7                        | Corraliza Hidalgo, J.L.        | C124, C193                             |
| Cabanas Arias, S.M.       | C109                            | Correa García, A.              | C67                                    |
| Cáceres, M.               | C33                             | Cortina, C.                    | C126                                   |
| Calafat Juan, J.M.        | O19, O89, C29, C151, C178, C187 | Cortina, D.                    | C125, C32                              |
| Calvelo Fondevila, M.J.   | O10, C50, C166                  | Costa, L.                      | O1                                     |
| Calvo Castro, R.          | C90                             | Costas, E.                     | C10                                    |
| Calvo Manuel, E.          | C99                             | Crespo Lucas, F.               | C38, C167, C116                        |
| Calzada, N.               | C39, C58, C94                   | Crespo Ortega, I.              | O7                                     |
| Camacho Jiménez, A.       | C88                             | Criado Mayer M.A.              | O70, C115, C196, C199                  |
| Cámara Díez, E.           | O3                              | Criado-Álvarez J.J.            | O44, O45                               |
| Cámara Rascón, J.         | C121                            | Cuadras, A.                    | O32, O48                               |
| Cámara-Vicario, J.M.      | O69                             | Cuesta Bertomeu, I.            | C6                                     |
| Camba Fabal, C.           | O51                             | Cuesta Santos, O.              | O35                                    |
| Cambra, K.                | C31                             | Cuetos Tuñon, Y.               | C147                                   |
| Campillo, D.              | O42                             | Daponte, A.                    | C182                                   |
| Campos Díaz, J.           | C4, C22, C76, C78               | De Blas Martín, M.             | C122                                   |
| Campos Rodríguez, S.      | C75                             | De Castro Alfageme, S.         | O29, O40, O53, O67, O78, C11, C18, C20 |
| Cano Escudero, S.         | O72, O74, C99                   | De Celis, R.                   | O76                                    |
| Cánovas Sánchez, G.       | C67                             | De la Fuente Marcos, M.A.      | O47                                    |
| Capilla, E.               | C43                             | De la Higuera Moyano, M.V.     | C3                                     |
| Cárdaba Arranz, M.        | C183, C184, C185                | De la Luz González, G.         | O50                                    |
| Carpente Sardiña, C.      | O51                             | De la Obra Sanz, P.            | C19, C23, C113                         |
| Carral López, G.          | O33, C89,                       | De la Peña, E.                 | O62                                    |
| Carranza Miranda, E.      | C98, C121                       | De la Rosa Millán, M.D.        | C17                                    |
| Carrasco Lozano, S.       | O23, O79                        | De la Rosa Steinz, R.          | O53                                    |
| Carrasco, G.              | C28                             | De Pietri, D.                  | C100                                   |
| Carrera González, A.      | O53                             | De Salas Sierra, M.A.          | O61, C73, C174                         |
| Carreras Vaquer, F.       | O7, C183, C184, C185            | De Santiago, A.                | C188                                   |
| Carroquino Salto, M.J.    | O2                              | De Vega Calonge, V.E.          | O53                                    |
| Casal Sánchez, C.A.       | C127, C200                      | Del Arco Aguilar, A.L.         | C144, C201                             |
| Casals Fabregas, R.       | C150, C155                      | Del Castillo Quesada, E.       | O23, O79                               |
| Castañeda Abarca, A.      | C181                            | Del Hierro Tello, C.           | C29, C136, C151, C187,                 |
| Castaño Ibernón, B.       | C177                            | Del Río Monge, A.              | C141                                   |
| Castaño Torres, V.        | C80                             | Delgado, J.                    | C8                                     |
| Castellano Calero, C.     | O38                             | Delgado-Saborit, J.M.          | O49                                    |
| Castellanos García J.L.   | O51                             | Díaz Calviño, M.               | C118                                   |
| Castro Catalina, J.       | O34                             | Díaz Jiménez, J.               | O44, O45                               |
| Castro García, L.         | C118                            | Díaz Rodríguez, J.             | O39, O77                               |
| Castro García, D.         | C118                            | Díaz Vázquez T.M.              | C197                                   |
| Castro López, M.M.        | C176                            | Díaz Vázquez, J.D.             | C194, C197                             |
| Castro, J.                | C181                            | Díaz-Flores Estévez, J.F.      | C144, C201                             |
| Catalá, M.                | O58                             | Díez Gañán, L.                 | O3                                     |
| Cela Pérez, M.C.          | C176                            | Diez Hernández, P.             | C81                                    |
| Centrich, F.              | C58, C91                        | Domènech Bertran, R.           | C129, C130                             |
| Cepeda Romero, J.L.       | C9, C24, C163                   | Domínguez Ferreiro, M.C.       | C13                                    |
| Cerdá Ortiz, R.           | C171                            | Domínguez González, R.         | C26, C27, C47, C57, C192               |
| Cervantes Alcobas, J.J.   | C25                             | Domper Salas, M.J.             | C62                                    |
| Cervera Burriel, F.       | C9, C24, C163                   | Dopico García, M.S.            | C176                                   |
| Cervigón Morales, P.      | O3                              | Dubra Suárez, M.C.             | C53                                    |
| Chicano Soriano, J.F.     | C171                            | Durán González, A.             | C37 C110                               |
| Chimeno Alanis, N.        | O41, O43                        | Durán, I.                      | C32, C125, C126                        |
| Chulilla Cervera, H.      | C135                            | Durana Jimeno, N.              | C122                                   |
| Cirera Clavel, N.         | C155                            | Duro, H.                       | O1                                     |
| Cobas Pupo, G.            | O52, O56                        | Durval, M.                     | O1                                     |
| Cobián Casares, B.        | O24, O27                        | Elizondo López de Landache, I. | C156                                   |
| Cobo Aceituno, M.         | C6, C149, C172                  | Elortegi Gabicagogeaskoa, A.   | C5                                     |
| Cobos López, J.           | C117                            | Escacena Sainz, C.             | O6                                     |
| Codony, F.                | O21, O64                        | Escalona Navarro, R.           | O88, C124, C193                        |
| Coll Ausio, C.            | O20, C130                       | Escot, C.                      | C10                                    |
| Contreras Fernández, M.J. | O47                             | Espino-Mesa, M.                | C7, C30                                |
| Corbella Codomi, I.       | C69, C134                       | Espinosa Oliva, M.A.           | C174                                   |

|                              |                 |                                       |                       |
|------------------------------|-----------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Esteban Redondo, E.          | O72             | García García, J.                     | O88, C146, C193       |
| Estévez Varela, A.           | C40             | García García, J.F.                   | C3                    |
| Estrela Navarro, M.J.        | C186            | García García, R.                     | C29                   |
| Feliu, T.                    | O20             | García Gómez, D.J.                    | O18                   |
| Fenollar Belda, J.           | O19, O89        | García Hornigo, A.C.                  | 198                   |
| Fente López, M.V.            | O8              | García Hurtado, F.                    | C95                   |
| Feria, A.                    | O76             | García Martín, S.                     | C71, C75              |
| Fernández, M.                | C28, C102       | García Martínez, C.                   | C135                  |
| Fernández, S.                | C8              | García Miñano, M.C.                   | O11                   |
| Fernández de Lezeta, M.      | O14, O15        | García Palacios, C.                   | C74                   |
| Fernández Fernández, E.      | C86             | García Robles, I.                     | C147, C157            |
| Fernandez Fraga, I.          | C166            | García Tinoco, C.                     | O17                   |
| Fernández Gallego, J.M.      | C45             | García Vázquez, R.                    | C5                    |
| Fernández Gómez, M.J.        | C148, C173      | García-Howlett, M.                    | O69                   |
| Fernández González, F.       | O66             | García-Mauriño Ruiz-Berdejo, M.       | C67                   |
| Fernández González, M.C.     | C4, C22, C76    | García-Villanova Ruíz, R.             | O40                   |
| Fernández Gonzalez, M.D.     | O72             | Garibay, G.                           | O76                   |
| Fernández Lorenzo, R.        | O28             | Garrido Rivero, D.                    | C118                  |
| Fernández Patier, R.         | O34, C81, C90   | Garrido Rivero, R.                    | C118                  |
| Fernández Portillo, C.       | C168            | Garza Almanza, V.                     | O83                   |
| Fernández Pose, V.           | C118            | Gaspar Blázquez, M.J.                 | O72                   |
| Fernández San Juan, M.E.     | O29             | Gassó Pla, J.                         | O9                    |
| Fernández Sanjosé, P.        | O72             | Gil, A.                               | O58                   |
| Fernández San Juan, E.       | O67             | Gil de Bernabé Sánchez, J.            | C85, C86, C87, C88    |
| Fernández Vázquez, R.        | O38             | Gil-Díaz, M.                          | C189                  |
| Fernández Yañez, M.          | O10             | Giraldo Estefani, J.M.                | C165                  |
| Ferrer Bas, S.               | C114            | Gironda Díaz, S.                      | O18                   |
| Ferrer Gimeno, T.            | O17, O36        | Gómez, A.                             | C39, C128, C160       |
| Ferreras Díez, J.            | O24             | Gómez Carballar, P.                   | C148, C173            |
| Ferreruela Sasot, C.         | C150, C155      | Gómez Castelló, D.                    | O39, C12, C21         |
| Ferrés Padró, J.             | C195            | Gómez Doménech, I.                    | C186                  |
| Ferrus Serra, G.             | C134            | Gómez Jiménez, L.                     | C145                  |
| Figueiras Guzmán, A.         | O54, O55        | Gómez López, C.                       | O71, C98, C202, C203  |
| Fittipaldi, M.               | O64             | Gómez López, M.A.                     | C165                  |
| Folch, M.                    | O81             | Gómez Martín, C.                      | C56, C190, C191       |
| Folgueira Vázquez, M.C.      | O12             | Gómez Martín, M.C.                    | C114                  |
| Fonseca Lavado, A.           | C175, C70       | González, C.                          | C188                  |
| Fontenla Rodiles, J.M.       | C16             | González, I.                          | C160                  |
| Fornaguera, N.               | C128, C160      | González, S.                          | O58                   |
| Francia Aricha, E.M.         | O29, O78, C18   | González Arbelo, A.M.                 | C40                   |
| Francisco López, M.          | C124, C193      | González Becerra A.                   | O52                   |
| Franco Arilla, E.            | C156            | González Callejas, M.J.               | O5                    |
| Freire, C.                   | C28, C102       | González Conde, D.J.                  | C164                  |
| Fuertes Martínez, L.         | C68             | González de Canales García, M.P.      | C148, C173            |
| Fuertes Rodríguez, C.R.      | O67             | González Estecha, M.                  | O72, C99              |
| Fúster, F.                   | O4              | González García, I.                   | O16, C164, C166       |
| Galeano Moreno, F.J.         | O18             | González García, A.                   | O71, C203, C98        |
| Gallego Domínguez, M.C.      | C67             | González Gascón y Marín, A.           | C37, C110, C138       |
| García, E.                   | O20             | González Granja, M.                   | C64                   |
| García, S.                   | C69             | González Herrero, F.                  | C18                   |
| García, S.I.                 | C100            | González Márquez, M.L.                | C74, C75              |
| García Andrés, M.B.          | C167            | González Molina, C.                   | C133                  |
| García Andrés, M.T.          | C38, C116, C167 | González Parrado, Z.                  | O67                   |
| García Bravo, A.             | C37, C110       | Gonzalez Revaldería, J.               | O72                   |
| García Colmenero, C.         | O18             | González Rodríguez, M.V.              | C176                  |
| García Cucurella, E.         | C139            | González Villar, A.I.                 | O10, C50              |
| García de Leaniz Cavallé, I. | O71             | González-Estecha, M.                  | O74                   |
| García Díez, A.I.            | O51             | Grupo de evaluación de la Ley 28/2005 | C119                  |
| García Dos Santos, S.        | O34, C81        | Guerrero Chica, M.D.                  | O23, O79, C95         |
| García Esteban, M.           | O17, O36        | Guerrero Espejo, A.                   | C95                   |
| García Fernández, M.A.       | C204            | Guevara Alemany, E.                   | O26, C1, C2, C42, C44 |
| García Fernández, C.         | O40             | Guevara Hernández, S.                 | C90                   |
| García Fernández, J.A.       | C122            | Guiá, C.                              | O84                   |
| García Gacio, D.             | C84             | Guiata García, N.                     | C92                   |
| García García, M.A.          | C9              | Guillén Pérez, J.J.                   | O75                   |

|                                    |                              |                                  |                          |
|------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Guiral Rodrigo, S.                 | C178                         | López Ewert, B.                  | C120                     |
| Guisado Segador, M.                | C36                          | López Guillén, A.                | C134                     |
| Guitart del Prado, M.M.            | C73                          | López Mahía, P.                  | C83, C84, C85, C86, C88  |
| Gutiérrez, L.                      | C33                          | López Perea, M.D.                | C77                      |
| Gutiérrez Martín, M.L.             | O75                          | López Torres, M.A.               | C203 C98                 |
| Gutiérrez Molina, C.               | O39, C12, C21                | López Vilaríño, J.M.             | C176                     |
| Gutiérrez Pérez, M.J.              | C38, C116, C167              | López Villarubia, E.             | O46                      |
| Gúzman, B.L.B.                     | O25                          | López-Colón, J.L.                | O74                      |
| Harrison, R.M.                     | O49                          | López-Espinosa, M.J.             | C102                     |
| Hazañas Ruiz, V.E.                 | C15, C14                     | Lourido Molinos, M.              | C123                     |
| Hazen, M.J.                        | O62                          | Lozano Izquierdo, C.             | O71, C17                 |
| Herce Garraleta, D.                | C90                          | Lucas Miralles, M.               | C158                     |
| Hernández, A.                      | C103, C104, C105, C106, C107 | Luna Sazatornil, R.              | O80                      |
| Hernández Ana J.                   | O63                          | Luque, N.                        | C182                     |
| Hernández Bas, M.J.                | C66                          | Luquin, M.                       | O21                      |
| Hernández Bayón, V.                | O33, O41, O43, C89           | Machuca Medina, M.               | O23, O79                 |
| Hernández del Castillo, J.         | C179                         | Maestre Fernández, F.            | C165                     |
| Hernández García, R.               | C156                         | Maestre Sánchez, I.              | C138                     |
| Hernández Hierro, J.M.             | O40                          | Maiztegui, P.                    | C48                      |
| Hernández Jover, T.                | C141                         | Malumbres Hernández, J.          | C202                     |
| Hernández Meléndez, M.T.           | O26                          | Malvar Pintos, A.                | C119                     |
| Hernández Rojas, P.                | O86                          | Malvido Pousada, F.J.            | O8, C164                 |
| Hernández-Moreno J.M.              | C7, C30                      | Mancebo, S.                      | C33                      |
| Herraiz Batllori, J.               | C181                         | Mantecón Bécares, E.             | C11                      |
| Herrer Silvestre, M.               | O80                          | Marcé, R.M.                      | O32                      |
| Herrera Díaz, M.J.                 | O77, C21                     | Marín Guerrero, A.C.             | C45, C154                |
| Hidalgo Contioso, J.F.             | C131, C140                   | Marino, E.                       | O4                       |
| Homedes Beguer, C.                 | C134                         | Márquez Díaz, J.L.               | O65, C72, C77            |
| Ibarlucea, J.M.                    | C48, C101                    | Martí Boscà, J.V.                | C186                     |
| Iglesias Cote, M.C.                | C198                         | Martín, A.                       | C182                     |
| Ibardia Garmendia, J.L.            | C122                         | Martín, M.                       | C189                     |
| Irazabal Tamayo, N.                | C156                         | Martín de Dios, E.               | O7, C168                 |
| Iriarte Velasco, U.                | O41, O43                     | Martín del Río de Jaén, P.       | C162                     |
| Irisarri Orta, J.                  | O17                          | Martín Delgado, M.M.             | C4, C22, C76             |
| Iriso Calle, A.                    | O6                           | Martín Rodríguez, A.             | C26, C27, C47, C57, C192 |
| Izaga Kortabarria, J.              | C142                         | Martín Vallejo, E.M.             | C56, C139                |
| Jiménez Pulido, I.                 | O71, C98, C202, C203         | Martín-Olmedo, P.                | O38                      |
| Jiménez Rodríguez, A.M.            | O75, C25                     | Martínez, M.J.                   | C39, C94, C128           |
| Jorques Aracil, G.                 | O19, O89                     | Martínez Beltrán, P.J.           | C158                     |
| Juliachs Petit, N.                 | C169                         | Martínez Caballero, M.           | O7, C74                  |
| Julián, E.                         | O21                          | Martínez Calvo, A. V.            | O8                       |
| Julios Fregel, B.                  | C144, C201                   | Martínez Cánovas, M.J.           | O77, C170                |
| Juncal Bello, V.                   | C86                          | Martínez Casal, I.               | O54, O55                 |
| Juncosa, R.                        | C8                           | Martínez Delgado, J.M.           | C11                      |
| Karkamo, J.A.                      | C143                         | Martínez Díaz, E.                | C138                     |
| Laborda Santesteban, S.            | O17                          | Martínez Frías, M.C.             | C190, C191               |
| Lafuente, A.L.                     | C188                         | Martínez García, M.J.            | O72                      |
| Lafuente, C.                       | C54                          | Martínez Juárez, G.              | C45, C154                |
| Lahora, A.                         | O57                          | Martínez Lechuga, M.B.           | C121                     |
| Landa Del Castillo, L.             | C121, C202, C203             | Martínez Lopez, C.               | O11, O31                 |
| Larrucea Bernales, I.              | C147                         | Martínez López, M.C.             | C93                      |
| Larzabal, A.                       | C48                          | Martínez López de Dicastillo, D. | C90                      |
| Lázaro-Carrasco de la Fuente, M.J. | C159                         | Martínez Martínez, A.            | O88                      |
| Leira Nogales, G.                  | C83                          | Martínez Martínez, M.I.          | C95                      |
| Lertxundi, A.                      | C101                         | Martínez Montero, D.             | C41, C51                 |
| Linares Gil, C.                    | O44, O45                     | Martínez-Pontevedra, J.A.        | C123                     |
| Lindez Borrás, P.                  | C129                         | Masdeu, J.                       | C39                      |
| Llerena, J.J.                      | C32, C125, C126              | Maside Novoa, M.                 | O10, C50, C52            |
| Llorca Porcel, J.                  | C43                          | Mato Naveira, I.                 | O27                      |
| Llorens Escoda, S.                 | C129, C130                   | Meddings, C.                     | O49                      |
| Lobo, M.C.                         | C189                         | Medina Blanco, G.                | O6                       |
| López Baena, R. F.                 | O70, C115, C196, C199        | Medina Martín, J.                | C174                     |
| López Casares, R.                  | O31, C21, C170               | Medina Romero, M.E.              | C36                      |
| López Castrillon, C.               | C123                         | Medrano, P.                      | C33                      |
| López de Juan Abad Santos, I.      | C142                         | Meijide, R.                      | C8                       |

|                             |                                  |                            |                              |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Mejias Cana, I.             | C79, C137                        | Onaindia Olalde C.         | C5, C31                      |
| Melgar Riol, M.J.           | C204                             | Opazo Carvajal, H.F.       | O87                          |
| Mendes, P.                  | O1                               | Ordoñez, J.M.              | O58                          |
| Méndez Moreno, M.           | C139                             | Ordóñez Iriarte, J.M.      | O4, O73                      |
| Mier Buenhombre, J.L.       | O51                              | Ors Zarzoso, P.            | C135                         |
| Miguélez Pérez, C.          | C20                              | Ortega González, A.T.      | C26, C27, C47, C57, C192,    |
| Miralles Pascual, J.        | C134                             | Ortega Martínez, I.        | C202                         |
| Miro Pérez, J.              | C186                             | Ortiz Anaya, D.            | O50                          |
| Mirón Pérez, I.J.           | O44, O45, C54, C161              | Ortiz de Salido Abecia, C. | C156                         |
| Mohamed, M.                 | C8                               | Orts Costa, J.A.           | C95                          |
| Molina Herrera, C.          | C1, C42, C44                     | Ortueta Errazti, E.        | C147, C157, C159             |
| Molina Martín, A.M.         | O33, O43, C89                    | Otero López, M.            | C64                          |
| Molina-Molina, J.M.         | C28, C102                        | Ouro Morales, M.C.         | C52                          |
| Monterde Martínez, M.R.     | C195                             | Palacios Pérez, V.         | C59                          |
| Montero, M.                 | O22                              | Palau Miguel, M.           | O26, C1, C2, C42, C44        |
| Montero Artus, R.           | O13, C73, C72                    | Pañella, H.                | C160, C94                    |
| Montero Rubio, J.C.         | O44, O45                         | Párraga Infantes, H.       | C168                         |
| Montes Martínez, A.         | O54, O55                         | Parrón, T.                 | C103, C104, C105, C106, C107 |
| Montoya, P.                 | C33                              | Partido Bozada, M.R.       | C124, C193                   |
| Mora Bermúdez, B.           | O10, O16, C50                    | Pastor, J.                 | O63                          |
| Morales, C.                 | O66, C180                        | Pastor de Gracia, A.       | C63                          |
| Morató, J.                  | O21, O64                         | Pastor Escribano, M.       | C59                          |
| Moreno, B.                  | C143                             | Pastor Giner, A.           | C111, C112                   |
| Moreno Bernal, M.R.         | C198                             | Pastur García, M.B.        | C9, C24, C163                |
| Moreno Gómez, M.            | C11                              | Payán, R.A.                | O76                          |
| Moreno Seisdedos, M.        | O26, C1, C2, C42, C44            | Pazo Vázquez, A.           | O12                          |
| Morillo Montañés, L.        | C139                             | Pedrero Lombriz, I.        | C133                         |
| Moscoso Pérez, C.           | C87                              | Pellicer, T.               | C94, C160                    |
| Mosquera Adell, M.N.        | C131, C140                       | Pendón Meléndez, A.        | O61, C174, C73               |
| Mota Martínez, M.           | C110, C138, C37                  | Peón González, J.          | O54, O55                     |
| Moya Martínez, V.           | O19, C29, C136, C151, C178, C187 | Peral Ruiz, A.             | C59                          |
| Moya Ruano, L.A.            | O88                              | Perales Godoy, F.          | C149, C172                   |
| Muñio Domínguez, M.         | O27, O8                          | Pérez Armengol, M.J.       | C25                          |
| Muniategui Lorenzo, S.      | C83, C85, C87                    | Pérez Badia, R.            | O66, C180                    |
| Muñoz, G.                   | C91                              | Pérez de la Cruz, C.       | C36                          |
| Muñoz Bascón, M.            | O61, C73                         | Pérez Feás, C.             | C127, C200                   |
| Muñoz Collado, L.           | C97                              | Pérez Gonzalvo, M.         | O9                           |
| Muñoz Guadalajara, M.C.     | C35, C49                         | Pérez Huguet, D.           | C111, C112                   |
| Muñoz López, M.B.           | C67                              | Pérez Torres, E.           | C52, C53                     |
| Muñoz Vicente, M.           | O52, O56                         | Pérez Vega, C.             | O29, O78, C18                |
| Naranjo Márquez, E.         | C148, C173                       | Pérez-Ríos, M.             | C119                         |
| Narváez, A.                 | C191                             | Pérez-Sanz, A.             | C189                         |
| Nava, G.                    | O25                              | Pezzi Cereto, M.A.         | O38                          |
| Navalón, P.                 | O57, C43                         | Pillco, A.                 | O62                          |
| Navarro, S.                 | C39, C82                         | Pineda, L.                 | C58                          |
| Navarro Calderón, E.        | C136                             | Pineros Andrés, I.         | C74                          |
| Navarro Camacho, A.         | C174                             | Piñeiro Iglesias, M.       | C83, C84, C85, C86, C87, C88 |
| Navarro Jover, T.           | C138                             | Piñeiro Sotelo, M.         | O28                          |
| Navarro Soria, I.           | C152                             | Piñeiro Lamas, M.          | O54, O55                     |
| Navazo Muñoz, M.            | C122                             | Piñero Díaz, P.            | C38, C116, C167              |
| Navea, N.                   | C102, C28                        | Pita Toledo, M.L.          | C4, C22, C76                 |
| Nepomuceno Sánchez, A.      | C37, C110, C138                  | Plaza Hidalgo, O.          | C162                         |
| Nieto Chups, V.             | O39                              | Portela, R.                | O56                          |
| Noguerol Cal, R.            | C176                             | Porto Porto, M.            | O16, O24                     |
| Nolla, C.                   | C94                              | Posada de la Paz, M.       | O2                           |
| Nuin Gilpérez, C.           | C141                             | Poyatos Demira, V.         | C19, C23, C113               |
| Nunes, R.                   | O84                              | Prada, R.                  | C28, C102                    |
| Núñez Navarro, M.E.         | O57, C171                        | Prada Rodríguez, D.        | C83, C84, C85, C87, C88      |
| Olalla Ginovés, M.C.        | C62                              | Prados, S.                 | C69                          |
| Olea, N.                    | C28, C102                        | Prieto Blanco, M.C.        | C84                          |
| Oliva Sole, J.M.            | C150, C155                       | Puente Castiñeira, M.      | C169                         |
| Olivan Osambela, P.         | O74                              | Puerta Andueza, D.         | C132                         |
| Oliveira Dantas Leite, M.V. | O40, O78                         | Puzo Ardanuy, F.           | C135                         |
| Ollero Palma, M.J.          | C149, C172                       | Quesada Suarez, J.P.       | C98, C121, C202, C203        |
| Olmos Cubero, C.            | O80                              | Quintana, J.R.             | C188                         |

|                                |                              |                                |   |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|---|
| Quintana Vázquez J.P.          | O70, C115, C196, C199        | Sáenz, J.M.                    | C28, C102                               |
| Ramblas Corredor, E.           | C171                         | Sáez Ayala, P.                 | C19, C23, C113                          |
| Ramírez, N.                    | O32                          | Salgot, M.                     | O81                                     |
| Ramírez Vega, C.F.             | O87                          | Salmerón Blasco, R.            | C134                                    |
| Ramos, R.                      | C28, C102                    | Salvado Pascual, V.            | C68                                     |
| Rapp, A.                       | C180                         | San Lorenzo Moranchel, J.      | C81                                     |
| Redondo, S.                    | C54, C161                    | Sánchez Ariza, M.J.            | C60, C61                                |
| Rego Valcarce, E.              | C166                         | Sánchez Barral, M.C.           | O16, O60, C13, C52                      |
| Reina González, E.E.           | C124                         | Sánchez Cabrero, B.            | O52, O56                                |
| Reinares Ortiz de Villajos, J. | O6, O59, C75                 | Sánchez Castro, M.P.           | O60                                     |
| Requena, M.                    | C103, C104, C105, C106, C107 | Sánchez Chávez, J.J.           | O37                                     |
| Rex Nicolás, C.                | O75                          | Sánchez Chávez, L.             | O37                                     |
| Rey Rodríguez, E.              | C13                          | Sánchez de Gracia, M.C.        | C36                                     |
| Reyes Jiménez, G.              | C38, C116, C167              | Sánchez de Medina Martínez, P. | C70, C175                               |
| Ribarrocha Ribarrocha, A.      | C63                          | Sánchez Gelabert, J.I.         | O57, C171                               |
| Ribas Barba, O.                | C169                         | Sánchez Jiménez, G.            | C183, C184, C185                        |
| Riber García, M.A.             | C142                         | Sánchez Liñán, I.              | C162                                    |
| Ribes Ripoll, M.A.             | O3, O4                       | Sánchez López, P.F.            | C12                                     |
| Rico, M.                       | C82, C91, C128               | Sánchez Moreno, M.J.           | O3, C3                                  |
| Río Silva, M.                  | C16                          | Sánchez Muñoz, M.              | O52, O56                                |
| Rios, K.                       | O21                          | Sánchez Peña, C.               | C77, C80                                |
| Rivas Requena, A.              | C198                         | Sánchez Peña, P.               | C168                                    |
| Rivas Rubio, A.M.              | C71                          | Sánchez Pérez, J.F.            | O11, O31, O77, C93, C170                |
| Rivera Maldonado, M.C.         | C146                         | Sánchez Piñera, M.P.           | C153                                    |
| Rivera Quero, F.               | O14                          | Sánchez Ruiz, D.               | C80                                     |
| Rivero Cuadrado, A.            | O73                          | Sánchez Zabala, G.             | C74                                     |
| Rivero Quintana, L.            | C26, C47, C57, C192          | Sanmartín Burruelo, M.P.       | C153                                    |
| Rodil Marzábal, H.             | C52                          | Santa Marina, L.               | C48, C101                               |
| Rodrigo Inchusta, J.L.         | O36                          | Santa Olalla Santamaría, M.    | O47                                     |
| Rodrigues dos Santos, R.       | O84                          | Santano Rubio, E.              | C142                                    |
| Rodríguez, J.L.                | O58                          | Santiago Pérez I.              | C164                                    |
| Rodríguez Benjumbeda, L.M.     | O61                          | Santiago Pérez, M.I.           | C119                                    |
| Rodríguez Corredoira, S.       | O27                          | Santos Expósito, C.            | O12                                     |
| Rodríguez Corrochano, R.       | C45                          | Sanz Sánchez, A.               | C18                                     |
| Rodríguez Domínguez, P.        | C63                          | Saqueró Martínez, M.           | C21, C153                               |
| Rodríguez Fernández, J.B.      | C123                         | Sastre Bárcena, P.             | C133                                    |
| Rodríguez Fernández, L.        | C96                          | Serichol Escobar, C.           | C6, C97, C145                           |
| Rodríguez García, M.           | C144, C201                   | Serrano, E.                    | C48                                     |
| Rodríguez Gutiérrez, E.        | C25                          | Serrano M.                     | O66, C180                               |
| Rodríguez Juliá, M.            | C147, C159                   | Serrano Millán, P.             | O80                                     |
| Rodríguez Ramos A.I.           | O8                           | Sevilla Bernabeu, M.L.         | O11, O31, C153                          |
| Rodríguez Rasero, F.J.         | O65, O88, C77, C80           | Sevillano Fernández, O.        | O6                                      |
| Rodríguez Suárez, E.           | O51                          | Sillero Arenas, M.I.           | C97, C145                               |
| Rodríguez-González, J.         | C7, C30                      | Silva Barrera, J.              | C183, C184, C185                        |
| Romay Bello, M.A.              | O24                          | Simal Campos, P.               | C64                                     |
| Romera Ureste, D.              | C108                         | Simón, P.                      | O57                                     |
| Romero Fernández, C.           | C162                         | Sintas Lozano, F.              | O39, C12, C21                           |
| Romero López, M.V.             | C60, C61                     | Solarte, I.                    | O25                                     |
| Romero Nicolás, A.             | C66                          | Solaun Aguirrezabal, M.        | C157                                    |
| Romero Paredes, M.A.           | C36                          | Sorribas, R.                   | C32, C125, C126                         |
| Romo, R.                       | O58                          | Sosa Iglesias, G.              | O50                                     |
| Ros Aznar, F.                  | C66                          | Suárez Luque, S.               | C52                                     |
| Ros Bullón, M.R.               | C25                          | Suárez Quesada, J.P.           | O71                                     |
| Rosa Millán, D.                | C149, C172                   | Talavera Martínez, F.          | O11, O31, C93, C170                     |
| Rosales-Guevara, L.            | O30                          | Talavera Talavera, B.          | C135                                    |
| Rovira, E.                     | O32, O48                     | Tapias, J.C.                   | O81                                     |
| Ruano Raviña, A.               | O54, O55                     | Tarancón Estrada, M.           | O13, O61, O65, C72, C73, C77, C80, C174 |
| Rubio Pancorbo, R.             | C6, C17, C97, C145           | Tejeda Pascual, M.R.           | C53                                     |
| Rueda Cabrera, G.              | O88, C124, C193              | Tomasini Ortíz, A.C.           | O37                                     |
| Ruiz León, C.                  | O70, C115, C196, C199        | Torrent Bravo, M.              | C63                                     |
| Ruiz Orpez, M.D.               | C79, C120, C137, C181        | Torrents, E.                   | O21                                     |
| Ruiz Portero, M.               | C60, C61                     | Torres, J.C.                   | O42                                     |
| Ruiz-Tapiador Cano, V.         | O18                          | Torres Cañabate, P.            | C6, C97, C145                           |
| Sabariego, S.                  | O66, C180                    | Torres Pérez, L.M.             | C6                                      |
| Sabobet Pérez, J.C.            | C120                         | Torres Saura, V.               | O23, O79                                |

|                           |                      |                        |                                   |
|---------------------------|----------------------|------------------------|-----------------------------------|
| Tortajada, R.             | C43                  | Vargas Cifuentes, A.   | O37                               |
| Touceda Taboada, D.S.     | O60, C166            | Vázquez Cortizo, M.    | O7                                |
| Trasobares Iglesias, E.M. | O72, O74, C99        | Vázquez Sanjurjo, J.A. | O16                               |
| Úbeda Ruiz, P.J.          | O11, O31, C153, C170 | Vázquez Vila, M.M.     | C14, C15, C164                    |
| Unanue, I.                | C48, C143            | Vega Maray, A.M.       | O67                               |
| Ureña Heras, M.D.         | C156                 | Veiga Ochoa, E.        | O34                               |
| Uriarte Fraile, A.        | C24, C163            | Vendrell, M.           | C58, C82, C91                     |
| Uriarte López, U.         | C142                 | Vergara Juárez, N.     | O72, C66                          |
| Urtiaga, C.               | C143                 | Vicente Sender, M.C.   | O9                                |
| Valcárcel, Y.             | O58                  | Viedma Robles, A.      | C158                              |
| Valdivia Castro, E.       | C121                 | Vila Dorrió, M.B.      | O28                               |
| Valentín, P.              | O14                  | Vila Lodeiro, A.       | O28                               |
| Valero, N.                | C82, C94, C128       | Villaamil Lepori, E.   | C100                              |
| Vallveny Llurba, M.       | C129                 | Villalón Arias, M.V.   | C67                               |
| Valor Herencia, I.        | O57, C43, C171       | Villanueva, C.         | C28                               |
| Vaquero, A.               | C188                 | Vinuesa, S.            | C54, C161                         |
| Vaquero, C.               | O66, C180            | Wallo Vázquez, A.      | O35, O68                          |
| Varela, J.                | C31                  | Zaldúa, I.             | C31                               |
| Varela Cerviño, P.        | C20                  | Zambrana Cayuso, M.C.  | C56, C114, C139, C146, C190, C191 |
| Varela Lafuente, E.       | O51                  | Zaragoza Fernández, S. | O51                               |



## SOLICITUD DE SUSCRIPCIÓN A REVISTA DE SALUD AMBIENTAL

APELLIDOS y NOMBRE \_\_\_\_\_

ORGANISMO (si procede) \_\_\_\_\_ D.N.I./N.I.F. \_\_\_\_\_

### **DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:**

Para el caso que sea dirección profesional, especificar el organismo:

CALLE \_\_\_\_\_

N.º \_\_\_\_\_ ESCALERA \_\_\_\_\_ PISO \_\_\_\_\_ PUERTA \_\_\_\_\_

CIUDAD \_\_\_\_\_ PROVINCIA \_\_\_\_\_ C. P. \_\_\_\_\_

TELÉFONO/S DE CONTACTO \_\_\_\_\_

### DOMICILIACIÓN DE LA SUSCRIPCIÓN

#### DATOS BANCARIOS

BANCO o CAJA \_\_\_\_\_

SUCURSAL/AGENCIA \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN DE LA AGENCIA \_\_\_\_\_

#### CÓDIGO DE LA LIBRETA O CUENTA CORRIENTE:

ENTIDAD 

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

SUCURSAL 

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

D. C: 

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

NÚMERO 

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Fecha y Firma

Sello entidad

- Para remitir este boletín de suscripción, previamente debe ser sellado por la oficina de su sucursal bancaria para que se efectúe el pago de la suscripción anual a cargo de su cuenta cuando se presenten por parte de la SESA.
- Suscripción anual: 25 €. Ejemplar suelto: 16 €. Ejemplar doble: 28 €

Dirigirse a la secretaría técnico-administrativa de la SESA: MasterCongresos S. L.  
C/ Marqués de la Valdavia, 107 · 28100 Alcobendas (MADRID)  
Telf: 911 10 37 53 · sesa@mastercongresos.com

# NORMAS DE PUBLICACIÓN

## REVISTA DE SALUD AMBIENTAL Sociedad Española de Sanidad Ambiental

### TIPOS DE ARTÍCULOS

REVISTA DE SALUD AMBIENTAL consta de las siguientes secciones:

#### • Originales

Trabajos de investigación, artículos de revisión y estudios de casos y análisis de actuaciones sobre salud y medio ambiente (sanidad ambiental, higiene alimentaria, salud laboral, laboratorios de salud pública y toxicología). Tendrán la siguiente estructura: resumen, palabras clave, texto (introducción, material y métodos, resultados y discusión), agradecimientos y bibliografía. La extensión máxima del texto será de 12 hojas tamaño DIN-A4, mecanografiadas a doble espacio, utilizando letra Arial 11, admitiéndose un máximo de seis figuras y seis tablas. Es aconsejable que el número de autores no sobrepase los seis.

#### • Colaboraciones especiales

El texto tendrá una extensión máxima de 15 hojas de tamaño DIN-A4, mecanografiadas a doble espacio, utilizando letra Arial 11. La bibliografía no será superior a las 100 citas. Opcionalmente el trabajo podrá incluir tablas y figuras.

#### • Noticias SESA

Sección dedicada a las actividades y proyectos concretos de la Sociedad y a proporcionar a los asociados información de interés técnico o normativo.

#### • Otras secciones

REVISTA DE SALUD AMBIENTAL incluye otras secciones tales como editoriales, cartas al director, reseñas de libros, etc.

### ESTRUCTURA DE LOS TRABAJOS

Las siguientes normas de publicación son un resumen de los "Requisitos de uniformidad para manuscritos presentados a revistas biomédicas" (estilo Vancouver) 5ª edición, elaborados por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, publicadas en: Rev Esp Salud Pública 1997; 71:89-102.

Los manuscritos, con la correspondiente numeración, se presentarán de acuerdo al siguiente orden: página del título, resumen, texto, bibliografía, tablas, pies de figuras y figuras.

#### • Página del título

En esta página se indicarán los siguientes datos:

- Título del artículo (conciso pero informativo).
- Nombre y dos apellidos de cada uno de los autores.
- Nombre completo del centro de trabajo de cada uno de los autores.
- Nombre y dirección completa, del responsable del trabajo o del primer autor, incluyendo número de teléfono y del telefax y dirección del correo electrónico si dispone de ella.
- Becas o ayudas para la subvención del trabajo y otras especificaciones, cuando se considere necesario.

#### • Resumen y palabras clave

Se incluirá en la segunda página, con una extensión máxima de 250 palabras. Se describirá de forma concisa el motivo de la investigación, la manera de llevar a cabo la misma, los resultados más destacados y las principales conclusiones del trabajo.

Debajo del resumen se especificarán de 3 a 10 *palabras clave* que identifiquen el contenido del trabajo para su inclusión en los repertorios y bases de datos.

Tanto el título como el resumen y las palabras clave deben ir acompañadas de su traducción al inglés.

#### • Texto

Las páginas siguientes serán las dedicadas al texto del artículo. Los artículos originales deben ir divididos en los siguientes apartados: Introducción, Material y métodos, Resultados y Discusión. Algún tipo de artículos, como revisiones, presentaciones de casos, etc. pueden precisar otro formato diferente.

• **Introducción.** Debe indicar con claridad y de forma resumida los fundamentos del trabajo y la finalidad del mismo, no incluyendo datos o conclusiones del trabajo que se publica.

• **Material y métodos.** Debe describir claramente la metodología utilizada, incluyendo la selección de personas o material estudiado, indicando los métodos, aparatos y/o procedimientos con suficiente detalle para permitir reproducir el estudio a otros investigadores. Se expondrán los métodos estadísticos y de laboratorio empleados.

Quando se trate de trabajos experimentales en los que se hayan utilizado grupos humanos o animales, indicar las normas éticas seguidas por los autores. Los estudios experimentales en humanos deberán contar con la correspondiente aprobación.

Quando se haga referencia a productos químicos o medicamentos debe indicarse el nombre genérico.

• **Resultados.** Los resultados deben ser concisos y claros, incluyendo el mínimo necesario de tablas y figuras, de modo que no exista repetición de datos en el texto, y en las figuras y tablas.

• **Discusión.** Se considerarán los resultados presentados comparándolos con otros publicados, así como las conclusiones y aplicaciones. No deberán repetirse con detalle los resultados del apartado anterior y las conclusiones se apoyarán en los resultados del trabajo.

#### • Agradecimientos

Quando se considere necesario se citará a las personas, centros o entidades que hayan colaborado en la realización del trabajo sin llegar a la calificación de autor.

#### • Bibliografía

Las referencias bibliográficas se presentarán según el orden de aparición en el texto con la correspondiente numeración correlativa en números arábigos en superíndices. A conti-

nuación citamos algunos ejemplos:

#### • Artículos de revistas

Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart Transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. *Ann Intern Med* 1996;124:980-3.

#### • Libros y otras monografías

Ringsven MK, Bond D. Gerontology and leadership skills for nurses. 20 ed. Albany (NY): Delmar Publishers;1996.  
Institute of Medicine (US). Looking at the future of the Medicaid programme. Washington (DC): The Institute; 1992.

#### • Capítulo de libro

Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. En: Laragh JH, Brenner BM, editores. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 20 ed. Nueva York: Raven Press;1995. p. 465-78.

#### • Actas de conferencias

Kimura J, Shibusaki H, editores. Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japón. Amsterdam: Elsevier; 1996.

#### • Documentos legales

Real Decreto 202/2000, de 11 de febrero, por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos. BOE núm. 48, de 25 de febrero.

#### • Internet

Donaldson L, May R. Health implications of genetically modified foods. 1999, Disponible en: [www.doh.gov.uk/gmfood.htm](http://www.doh.gov.uk/gmfood.htm).

#### • Tablas

Las tablas se presentarán en hojas aparte del texto, una hoja por tabla, numeradas correlativamente con números arábigos, título en la parte superior y con las pertinentes notas explicativas al pie.

#### • Figuras

Deberán ir numeradas consecutivamente, según el orden de aparición en el texto, en números arábigos. El pie contendrá la información necesaria para interpretar correctamente la figura sin recurrir al texto.

### PRESENTACIÓN DE MANUSCRITOS Y PROCESO EDITORIAL

Los manuscritos se enviarán por triplicado a REVISTA DE SALUD AMBIENTAL, mecanografiados a doble espacio, utilizando letra tipo Arial 11, en folios DIN A4, dejando márgenes laterales, superior e inferior de 2,5 cm. Se acompañarán de una carta de presentación, firmada por todos los autores, en la que se solicitará la evaluación de los mismos para su publicación en alguna de las secciones de la revista, con indicación expresa de tratarse de un trabajo original, no haber sido difundido ni publicado anteriormente, excepto en forma de resumen, y únicamente ser enviado a REVISTA DE SALUD AMBIENTAL para su evaluación y publicación.

La redacción de REVISTA DE SALUD AMBIENTAL acusará recibo a los autores de los trabajos que le lleguen y posteriormente informará de su aceptación o rechazo.

Los manuscritos serán revisados de forma anónima por evaluadores externos. La redacción de REVISTA DE SALUD AMBIENTAL se reserva el derecho de rechazar los artículos que no juzgue apropiados para su publicación, así como el de introducir modificaciones de estilo para adaptarse a las normas de publicación, comprometiéndose a respetar el contenido del original.

El manuscrito definitivo será enviado por los autores por duplicado, incluyendo el correspondiente disquete e indicando el programa utilizado.

Quando el artículo se halle en prensa, el autor recibirá las pruebas impresas para su corrección, que deberá devolver a la redacción de la revista dentro de las 72 horas siguientes a su recepción.

REVISTA DE SALUD AMBIENTAL no devolverá los manuscritos originales, hayan sido aceptados o no para su publicación.

Una vez publicado cada número de REVISTA DE SALUD AMBIENTAL, los autores de los trabajos publicados en él recibirán cada uno dos ejemplares del mismo.

### RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Se incluirá el permiso de publicación por parte de la institución que haya financiado la investigación, si procede.

El envío del manuscrito implica que éste no ha sido publicado anteriormente y que no está considerándose para su publicación en otra revista, libro, etc.

La responsabilidad de obtener los correspondientes permisos para reproducir parcialmente material de otras publicaciones corresponde a los autores.

REVISTA DE SALUD AMBIENTAL declina cualquier responsabilidad sobre posibles conflictos derivados de la autoría de los trabajos que se publiquen

REVISTA DE SALUD AMBIENTAL no acepta la responsabilidad de las afirmaciones realizadas por los autores.

COPYRIGHT. Quando el manuscrito es aceptado para su publicación, los autores ceden de forma automática el *copyright* a la Sociedad Española de Sanidad Ambiental. Ninguno de los trabajos publicados en REVISTA DE SALUD AMBIENTAL, podrá ser reproducido, total o parcialmente, sin la autorización escrita de la Sociedad Española de Sanidad Ambiental.

**ENTIDADES COLABORADORAS:**



XUNTA DE GALICIA  
CONSELLERÍA DE CULTURA  
E TURISMO



Castilla-La Mancha



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE SANIDAD  
Y POLÍTICA SOCIAL



emalcsa



Rentokil



ESPINA & DELFIN S.L.



fupinax s.l.



Balticare  
Equipos y Servicios de Baltimore Aircol



SGS



XACOBEO 2010  
Galicia



Aquagest



LABAQUA



PULEVA



pca  
ambiental



adiquímica  
Servicios y productos  
para el tratamiento de aguas



spatermal  
asociación española de  
bañerías urbanas y spas



SOGAMA  
SOCIEDADE GALEGA  
DO MEDIO AMBIENTE



agaes  
Asociación Española de  
Gestión Ambiental en Centros Sanitarios



STENCO  
Más de 45 años de experiencia



CABREIROÁ



# La innovación instrumento para la Sanidad Ambiental

X Congreso Español y I Iberoamericano  
de Sanidad Ambiental

28, 29 y 30 de octubre de 2009  
Palacio de Exposiciones y Congresos PALEXCO  
A Coruña



SESA



XUNTA DE GALICIA  
CONSELLERÍA DE SANIDADE



XUNTA DE GALICIA  
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE,  
TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS



Organización  
Panamericana  
de la Salud



Organización  
Mundial de la Salud



XACOBEO 2010  
Galicia