



COMUNICACIONES ORALES PRESENTADAS EN EL XIII CONGRESO ESPAÑOL DE SALUD AMBIENTAL

O-1**Protocolo de muestreo y resultados de aire interior en instalaciones de piscinas**

Martínez Etxebarria L, Azkorra Zugazaga G, Álvarez Uriarte J, Blanco Cascos A,
Hernández Bayon V, Calvo Aldasoro J, Tamayo Uria I

Subdirección de Salud Pública de Bizkaia
l-martinezechevarria@ej-gv.es

INTRODUCCIÓN

Este estudio se realizó dentro del programa para el control y vigilancia de las instalaciones de piscinas de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Se tomaron muestras de aire de tres instalaciones para determinar la concentración de compuestos orgánicos volátiles (COV) y dentro de ellos se analizaron los trihalometanos (THM), ya que son los productos de la desinfección más comunes en agua y se relacionan con efectos adversos para la salud. Los estudios de toxicidad de THM son más numerosos en agua y existen recomendaciones y límites legales.

OBJETIVO

Analizar las concentraciones de los THM en el aire de piscinas cubiertas y compararlos con valores de referencia recogidos en la bibliografía, para determinar si existe riesgo para la salud de los usuarios vía inhalatoria. Además de validar la metodología para estudios posteriores.

MATERIAL Y MÉTODOS

La toma de muestra ambiental se captó mediante una bomba de aspiración manual y se depositó sobre un tubo de carbón activo. La técnica analítica utilizada fue la desorción térmica con detección de COV en cromatografía de gases masas. Para la determinación del CO₂, T^a y HR, en continuo, se utilizó el AEROQUAL modelo AQM. También se registró el número de bañistas coincidentes con el muestreo. El muestreo se realizó en tres instalaciones vizcaínas, recogiendo un total de 28 muestras de aire. Las concentraciones de los THM en aire se compararon con niveles de referencia del ámbito de exposición de trabajadores.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

De las 172 sustancias para las que la técnica analítica está validada, se detectaron 38 COV, de los cuales 5 eran THM. Estos se analizan con más detalle dados sus efectos perjudiciales en salud. De ellos, el cloroformo es el que está en mayor concentración.

Los valores obtenidos no sobrepasan en general los valores máximos de referencia y están en consonancia con los valores obtenidos en otros estudios previos.

Palabras clave: piscina; trihalometanos; compuestos orgánicos volátiles; aire; ambiente; cloroformo; CO₂.

O-2**Impacto en la salud por los desinfectantes utilizados en piscinas climatizadas**

Villanueva Perea R, García Poveda A, Vergara Ugarriza A, Martín Zuriaga MT
Servicio Provincial de Sanidad, Bienestar Social y Familia de Teruel
rvillanueva@aragon.es

INTRODUCCIÓN

El interés en la realización de este trabajo, es conocer la relación que existe entre los productos utilizados en el tratamiento de desinfección de agua de piscinas climatizadas y los efectos que tienen en la salud del usuario.

El estudio se realiza en dos piscinas climatizadas de la ciudad de Teruel que utilizan dos tipos de tratamiento de desinfección distintos.

OBJETIVOS

El objetivo general es identificar los efectos negativos en la salud de los usuarios asiduos a las piscinas climatizadas de la ciudad de Teruel y compararlos en función del tratamiento químico utilizado en cada instalación.

Los objetivos específicos son calcular si existe relación entre un síntoma y el desinfectante utilizado, calcular porcentaje de población sin síntomas, calcular el porcentaje de población que han tomado medicación por padecer algún síntoma y describir qué tipo de desinfectante ocasiona mayor número de molestias.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño: estudio de cohortes (analítico y observacional).

Contexto: piscinas climatizadas de Teruel (Piscina1 y Piscina2). La encuesta escrita a los usuarios se realiza durante tres días consecutivos.

Población diana: cumplir con los requisitos de ser usuario de la instalación desde el inicio de temporada hasta el día de la encuesta; asistir como mínimo tres días/semana; usuarios con capacidad de responder.

Muestra estudiada: 60 personas, 30 de cada piscina.

Variables: cualitativas y dicotómicas.

Métodos de medida: se utiliza el programa informático Epiinfo.

RESULTADOS

De las encuestas realizadas (60) se calculan, para cada síntoma y tipo de piscina, el RR, el intervalo de confianza del 95 %, y el valor de p (con distintas pruebas de contrastes de hipótesis).

CONCLUSIONES

El hipoclorito sódico es el desinfectante que más efectos negativos provoca en la salud del usuario.

Existe asociación entre distintos síntomas y el hipoclorito sódico, fundamentalmente de tipo respiratorio.

Un 43,3 % de usuarios de la piscina2 (bromo) no padecen síntomas.

No existe asociación significativa entre los distintos síntomas y el uso del bromo como desinfectante.

El hipoclorito sódico es más perjudicial para la salud que el bromo.

Palabras clave: tratamiento de desinfección; hipoclorito sódico; bromo; piscina climatizada; usuario.

O-3

Cianobacterias y microcistinas en aguas de baño en el Área de Salud de Talavera de la Reina, 2004-2014

Martínez Juárez G, Granados Ortega J, Arias Merino G, Rodríguez Corrochano R

Instituto de Ciencias de la Salud. Consejería de Sanidad y Asuntos Sociales de Castilla-La Mancha
gumartinez@jccm.es

FINALIDAD

Conocer la concentración de cianobacterias y microcistinas en los puntos de baño del Área de Salud de Talavera de la Reina, la magnitud del riesgo para la población expuesta, su evolución en el periodo 2004-2014 e identificar factores asociados con su proliferación.

CARACTERÍSTICAS

En el marco del Programa Regional de Vigilancia Sanitaria de las Aguas de Uso Recreativo en Castilla-La Mancha, durante los años 2004-2014, se realizaron muestreos quincenales en la temporada de baño en los embalses de Cazalegas y Rosarito, de la cuenca del Tajo. Se realizaron determinaciones de cianobacterias y microcistinas. Para la calificación de las muestras se aplicaron los criterios de calidad exigidos en el programa regional, basados en las Guías de la OMS. Con los resultados se realizó un estudio descriptivo y de tendencias, junto a un análisis de correlaciones.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio la concentración media de cianobacterias en el embalse de Rosarito fue de 316 588 cel/mL (riesgo moderado para los bañistas), mientras que en el embalse de Cazalegas fue de 22 770 cel/ml (riesgo bajo), permaneciendo durante la mayor parte de los muestreos realizados (71,4 %) dentro de los niveles de protección, según los criterios de la OMS. La concentración de cianobacterias en el embalse de Rosarito presenta una tendencia creciente (incremento del 4,53 % anual), mientras en el embalse de Cazalegas es fluctuante. La concentración media de microcistina durante los once años estudiados fue de 1,11 µg/L en el embalse de Rosarito, observándose un aumento del 28 % anual hasta 2012 y descenso posterior de un 48 % anual, tendencia que deberá ser confirmada en próximas temporadas. Para Cazalegas la concentración media de microcistinas fue de 1,54 µg/L (aumento constante del 19 % anual), destacando que en 2011 se alcanzaron niveles de riesgo moderado (21 µg/L). Mediante gráficos de dispersión, se comprobó que los mayores niveles de

microcistinas se presentan ante la ausencia de coliformes y enterococos.

CONCLUSIONES

Los niveles de cianobacterias y microcistinas tienden a aumentar en ambos embalses, conllevando una probabilidad de efectos cada vez mayor para los bañistas. Se identifica con claridad un patrón competitivo, proliferando las bacterias coliformes y enterococos solamente ante niveles muy bajos de cianobacterias y microcistinas.

Palabras clave: vigilancia sanitaria; cianobacterias; microcistinas; aguas de baño.

O-4

Intervención en un brote de *Molluscum contagiosum* en una piscina climatizada de Murcia

Sánchez-López PF, Herrera Díaz MJ, Andreu Sánchez MT, Riquelme Artajona J, Mendaza Gómez E, Gómez Campoy ME

Servicio de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública y Drogodependencias.
Consejería de Sanidad y Política Social de la Región de Murcia
pedrof.sanchez2@carm.es

FINALIDAD

En 2013 se recibe la notificación de un brote recurrente de *Molluscum contagiosum* (MC) en la piscina climatizada de un colegio de Murcia.

Objetivo: investigar el brote y aplicar las medidas de control que interrumpan la transmisión de MC.

CARACTERÍSTICAS

Tras el primer caso en 2009 se aplicaron las siguientes medidas por recomendación del Servicio de Sanidad Ambiental: revisión de todos los niños, prohibición del baño a los afectados, hipercloración y renovación del agua del vaso, y suspensión de actividades un mes.

Pero han seguido surgiendo casos y en 2013 tienen un brote con 34 niños afectados. Solicitan ayuda a la Consejería de Sanidad para acabar con el problema.

RESULTADOS

Investigación: en visita de inspección se comprueba que el cloro libre y el pH son adecuados y las muestras tomadas del agua del vaso y de superficies, para la determinación de parámetros indicadores microbiológicos y fisicoquímicos, son conformes con la normativa vigente.

En la inspección se observa que los niños utilizan materiales auxiliares de natación reutilizados y húmedos.

Hipótesis del mecanismo de transmisión: el virus del MC es un virus con envuelta y por tanto sensible al cloro. El agua del vaso está bien clorada por lo que el agua no debe ser una fuente significativa de viriones infectivos. El mecanismo de transmisión más probable es a través de fómites (materiales auxiliares de natación).

MEDIDAS DE CONTROL:

Eliminación de los materiales auxiliares de natación

reutilizados.

Materiales auxiliares de natación de uso individual.

Análisis de parámetros indicadores del agua del vaso mensual.

Prohibición del baño a niños con lesiones.

Recomendación de tratamiento de las lesiones.

RESULTADOS

2 meses después no se han detectado nuevos casos; quedan 19 casos sin tratar.

5 meses después no hay nuevos casos y queda un solo caso sin tratar.

2 años después no hay nuevos casos.

CONCLUSIONES

Los brotes de MC son relativamente frecuentes en piscinas climatizadas.

En un brote de MC es importante encontrar el mecanismo de transmisión para adoptar las medidas de control adecuadas.

En piscinas con riesgo de brotes de MC es recomendable que los materiales auxiliares de natación sean de uso individual.

Palabras clave: *Molluscum contagiosum*; piscinas; virus.

O-5**Situación de las piscinas ubicadas en el área inspección del Centro de Salud Pública de Orihuela. Implantación del Real Decreto 742/2013****Vicente Agulló D, Ruiz Perea MP**Centro de Salud Pública de Orihuela
vicente_dav@gva.es**FINALIDAD**

Determinar el grado de adaptación de los requisitos establecidos en el reciente RD 742/2013 en piscinas tipo 1 y 2 en las zonas de Orihuela y Torrevieja en el año 2014.

CARACTERÍSTICAS

Establecer un censo de las piscinas ubicadas en este área, cumplimentación de ficha básica con la información relativa a número y tipo de vasos, sistema de filtración, productos químicos empleados, calidad del agua mediante medición *in situ*, y otros aspectos higiénico sanitarios descritos en el mencionado real decreto. Analizar los parámetros de calidad de las piscinas inspeccionadas a partir de los datos obtenidos por parte del titular o empresa concesionaria de una hoja resumen de muestreos realizados por vasos recogidos en la parte C del Anexo IV del citado real decreto, remitida al centro de salud pública al cierre del vaso o al final de año.

Además, se recogen el nº de muestreos realizados, el nº de muestreos conformes con valores paramétricos, el valor medio, valor máximo y valor mínimo de cada parámetro así como el nº de días con incumplimiento de los valores en la temporada.

RESULTADOS

Se inspeccionaron 40 de un total de 67 piscinas censadas de tipo 1 y 2. El número de incumplimientos fue dispar dependiendo del tipo de vaso y de la temporalidad de la instalación. De las 40 piscinas inspeccionadas, las principales deficiencias encontradas fueron que 2 de ellas disponían de un sistema de dosificación de desinfectante de tipo manual, aproximadamente un tercio presentaron valores fuera de rango permitido de pH y otro tercio incumplieron en los valores de concentración del biocida empleado. Cabe destacar que durante las inspecciones se constató un general desconocimiento de la nueva normativa por parte de los gerentes de las instalaciones.

CONCLUSIONES

Dado que la entrada en vigencia del presente real decreto ha sido reciente, y modificaba en la mayor parte legislaciones muy antiguas, explica los incumplimientos obtenidos durante las inspecciones.

Palabras clave: piscina; vigilancia; cumplimiento.

O-6

Estudio de la posible influencia de los vertidos de aguas depuradas en la calidad de las zonas de baño del litoral de Mogán (Gran Canaria)

Herrera Artiles M, Fierro Peral ME, Campos Díaz J, Martín Delgado M, Guillén Megías ML, Pita Toledo ML

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

INTRODUCCIÓN

El municipio de Mogán es eminentemente turístico (población estimada de 52 723 habitantes). Posee 10 estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) de las que 8 vierten al mar el agua efluente tras la depuración mediante 7 emisarios submarinos y diversas conducciones de desagüe muy cercanas a las 10 playas censadas. En determinadas ocasiones el proceso de depuración es incompleto o inexistente lo que permite una entrada de organismos patógenos y otros contaminantes químicos al mar, lo que puede influir en la calidad del agua de las zonas de baño.

OBJETIVOS

Estudiar si las EDAR están dimensionadas para la población que soportan, si el tratamiento que se realiza es adecuado, la posible influencia de los vertidos de aguas residuales al mar sobre la calidad de las aguas de baño y relacionar las deficiencias de los tratamientos realizados en las EDAR con episodios de contaminación en las zonas de baño.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado un total de 4146 tomas de muestra realizadas durante los años 2013 y 2014 del agua afluyente y efluente de las 8 EDAR que vierten al mar, realizándose 23 599 determinaciones analíticas entre las que se incluyen los siguientes parámetros: DBO₅, DQO, SST, NH₄, NO₃, NO₂, Nt, PO₄, Pt, CLR, pH, conductividad y turbidez. Esas muestras se han comparado con los resultados analíticos obtenidos mediante el Programa de control y vigilancia de playas realizados durante 2013 y 2014.

RESULTADOS

Existe relación entre el aumento de los recuentos de los indicadores microbiológicos de contaminación fecal, *E. coli* y Enterococos en las aguas de baño y los vertidos de aguas residuales urbanas en casos de inadecuados tratamientos de depuración.

CONCLUSIONES

Los tratamientos y vertidos de aguas residuales urbanas deben ajustarse a las condiciones de las autorizaciones administrativas, la dimensión de las EDAR deben adecuarse para que el crecimiento poblacional no influya en la calidad del agua depurada. El proceso de tratamiento debe controlarse con el fin de que la afección al medio sea lo menor posible. Las paradas técnicas, fallos o accidentes en el tratamiento o vertido deben comunicarse a la autoridad sanitaria por si fuera necesario establecer medidas de protección de la salud.

Palabras clave: vertidos; control tratamiento depuración; contaminación; calidad de aguas de zonas de baño.

O-7**Influencia de la presencia de sólidos en la eliminación de cianuros en efluentes industriales mediante fotocátalisis con TiO_2** **Pueyo Portillo N, Ormad Melero MP, Miguel Salcedo N, Ovelleiro Narvi3n JL**Grupo de Investigaci3n de Calidad y Tratamiento de Aguas. Universidad de Zaragoza
*npueyo@unizar.es***INTRODUCCI3N**

Los cianuros se detectan en aguas residuales industriales las cuales deben ser tratadas previamente a su vertido al cauce receptor. Los tratamientos de eliminaci3n de cianuros a partir de procesos avanzados de oxidaci3n mediante la combinaci3n de agentes como el ozono, el per3xido de hidr3geno, el di3xido de titanio y la luz ultravioleta pueden verse afectados por diferentes especies presentes en la matriz.

OBJETIVO

En consecuencia, el objetivo del presente estudio es analizar la influencia de la presencia de s3lidos en la eficacia del tratamiento de fotocátalisis con di3xido de titanio para la eliminaci3n de cianuros presentes en aguas residuales industriales.

MATERIAL Y M3TODOS

Se caracteriza el agua residual industrial utilizando los m3todos est3ndares de pH, cianuro total, dureza total, dureza de calcio, alcalinidad total y s3lidos en suspensi3n totales y los s3lidos presentes en la misma mediante microscopía electr3nica de barrido.

Se aplica el tratamiento de fotocátalisis con una c3mara solar ATLAS SUNTEST CPS+/XLS+ como fuente de irradiaci3n UV-vis a una longitud de onda de 300-800 nm y a diferentes tiempos de irradiaci3n, adicionando TiO_2 comercial (Degussa P25).

Para evaluar el efecto que tiene la presencia de s3lidos sobre el rendimiento de eliminaci3n de cianuros se realizan los tratamientos previos de coagulaci3n-floculaci3n-decantaci3n (CFD) mediante adici3n de policloruro de aluminio y cop3lmero de acrilamida y de ablandamiento mediante adici3n de cal y carbonato s3dico.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Para conseguir una eliminaci3n del 93 % de cianuros se requiere un tiempo de tratamiento de 100 minutos. Sin embargo, mediante la aplicaci3n de las etapas previas de CFD y ablandamiento con cal-soda se reduce el rendimiento de eliminaci3n hasta un 63 % para un mismo tiempo de tratamiento de 100 minutos. La presencia de materia en suspensi3n formada principalmente por carb3n mejora la actividad del di3xido de titanio en los tratamientos de fotocátalisis. Al contrario de lo previsto, la materia disuelta presente no reduce la eficacia de eliminaci3n de cianuros.

Palabras clave: efluente industrial; cianuro; fotocátalisis; di3xido de titanio.

O-8

Influencia de la vulnerabilidad de los acuíferos en la contaminación de fuentes no conectadas de la comarca de Albuñol (Granada)

García Ruiz EM, Molina Lopez M, García Mesa MR, Montes Sánchez MA, Espigares Rodríguez E, Moreno Roldán E

Área de Gestión Sanitaria Sur de Granada y Universidad de Granada
elisam.garcia.sspa@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

Las aguas subterráneas cumplen funciones de orden económico, ecológico y en el campo de la salud pública. Su disponibilidad está limitada por la renovación por la precipitación, la calidad del agua utilizada para la recarga de acuíferos y las características del suelo y del acuífero.

La percepción pública de que los manantiales son impecables y por lo tanto, aptos para el consumo no es siempre correcta. Algunos trabajos sobre potabilidad de fuentes de manantial, muestreadas a lo largo del año, indican que en un 30 % de ellas se detecta contaminación bacteriana de origen fecal, contaminación no siempre asociada a alteración de los indicadores químicos de contaminación fecal.

OBJETIVOS

Determinar la calidad sanitaria del agua de las fuentes no conectadas a la red de abastecimiento por influencia del tipo de suelo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Hemos estudiado 98 muestras de agua procedente de catorce fuentes no conectadas a la red de distribución, con una frecuencia mensual, de enero a julio de 2013. Se ha evaluado su potabilidad de acuerdo con la legislación vigente, determinando indicadores microbiológicos y químicos de contaminación fecal.

Los resultados obtenidos, han sido analizados usando el software estadístico SPSS. Para el estudio de las variables categóricas o cualitativas hemos utilizado frecuencias absolutas y relativas (%). La asociación entre variables se analiza mediante tablas de contingencia y el test de Chi- cuadrado de Pearson.

RESULTADOS

El 66,3 % de las muestras estudiadas supera los valores paramétricos en uno o varios de los parámetros estudiados, lo que implica calificar las muestras como aguas aptas o no aptas para el consumo humano.

De las 65 muestras positivas, 13 lo fueron en abril, mes que fue cálido y lluvioso, por lo que la disolución y arrastre de contaminantes a los acuíferos de los que surgen las fuentes puede justificar su mayor contaminación.

CONCLUSIONES

La calificación global de las aguas suministradas es de no aptas para el consumo.

Las muestras tomadas en municipios con suelos vulnerables a la contaminación vieron alterada su calidad en un 90 % de los casos, frente al 60 % de las tomadas en zonas con suelos poco vulnerables.

REFERENCIAS

1. Arcos Pulido MP, Ávila de Navia SL, Estupiñán Torres SM y Gómez Prieto AC. Microbiological indicators of contamination of the water sources. NOVA publ. Cient. 2005; 3(4):69-79.
2. Blancas Cabello C y Hervás Ramirez ME Contaminación de las aguas por nitratos y efectos sobre la salud. Edita: Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. Sevilla. 2001.
3. Celico F, Varcamonti M, Guida M y Naclerio G. Influence of Precipitation and Soil on Transport of Fecal Enterococci in Fractured Limestone Aquifers. Appl. Environ. Microbiol. 2004; 70 (5):2843-7.
4. Goepfert N y Goldscheider N. Transport and Variability of Fecal Bacteria in Carbonate Conglomerate Aquifers. Ground Water. 2011; 49(1):77-84.

Palabras clave: fuentes no conectadas; contaminación; suelos vulnerables.

O-9

Desinfección de aguas de salida de depuradora mediante procesos avanzados de oxidación basados en ozono y en irradiación UVA-visible

Valero Lázaro P, Rodríguez Chueca J, López Martín A, Mosteo Abad R, Ormad Melero MP, Ovelleiro Narvión JL

Universidad de Zaragoza
pvalero@unizar.es

INTRODUCCIÓN

La presencia de microorganismos potencialmente patógenos en las aguas que van a ser utilizadas para diversas actividades hace necesaria la aplicación de tratamientos de desinfección¹.

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo de investigación es evaluar la eficacia de distintos procesos de oxidación avanzada basados en ozono y en irradiación UVA-vis con TiO_2 y/o H_2O_2 para la inactivación de las bacterias *Escherichia coli* y *Enterococcus* sp. presentes en aguas de salida de depuradora.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras de agua sintética de salida de depuradora se toman a la salida de una planta de fangos activos a escala de laboratorio² y se fortifican con las bacterias de estudio ($\text{NO} \approx 107\text{-}108$ UFC/100 mL). Los análisis microbiológicos se realizan según el método 9215 C y las normas UNE-EN ISO 9308-1 para *Escherichia coli* y UNE-EN ISO 7899-2 para *Enterococcus* sp. En los ensayos basados en ozono se utiliza un ozonizador Fischer modelo 500 (900 mg O_3 /h) en ausencia o presencia de H_2O_2 en distintas concentraciones (1,4 y 20 mg/L). En los ensayos basados en irradiación UVA-vis (320-800 nm; 500 W/m²) se utiliza TiO_2 Degussa P25 (1 g/L) y H_2O_2 (1,4, 20 y 680 mg/L).

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En los ensayos basados en ozono se observaron desinfecciones del mismo orden de magnitud para las dos bacterias estudiadas, alcanzándose las 6 unidades logarítmicas de inactivación tras 15 minutos de ozonización en ausencia de H_2O_2 , resultado muy similar al obtenido al combinar el ozono con 1,4 mg H_2O_2 /L. Sin embargo, la adición de 20 mg H_2O_2 /L en la ozonización disminuyó la eficacia del proceso, inactivándose 3 unidades logarítmicas en 15 minutos, debido probablemente a la reacción del H_2O_2 en exceso con los radicales formados^{3,4}. La bacteria *Escherichia coli*

mostró mayor inactivación que *Enterococcus* sp. en los tratamientos basados en irradiación UVA-vis. Con la dosis de 680 mg H_2O_2 /L se eliminó por completo la *Escherichia coli* (-7,6 log) en los tratamientos UVAvis/ H_2O_2 y UVA-vis/ TiO_2 / H_2O_2 tras 30 minutos, mientras que *Enterococcus* sp. tan solo se redujo 0,3 log y 2,4 log, respectivamente.

REFERENCIAS

1. Mosteo R, Ormad MP, Goñi P, Rodríguez-Chueca J, García A, Clavel A. Identification of pathogen bacteria and protozoa in treated urban wastewaters discharged in the Ebro River (Spain): Water reuse possibilities. *Water Sci. Technol.* 2013; 68(3):575-83.
2. Rodríguez-Chueca J, Mosteo R, Ormad MP, Ovelleiro JL. Factorial experimental design applied to *Escherichia coli* disinfection by Fenton and photo-Fenton processes. *Sol. Energy.* 2012; 86(11):3260-7.
3. Mosteo R, Miguel N, Martín-Muniesa S, Ormad MP, Ovelleiro JL. Evaluation of trihalomethane formation potential in function of oxidation processes used during the drinking water production process. *J. Hazard. Mater.* 2009; 172(2-3):661-6.
4. Gago-Ferrero P, Demeestere K, Díaz-Cruz MS, Barceló D. Ozonation and peroxone oxidation of benzophenone-3 in water: Effect of operational parameters and identification of intermediate products. *Sci. Total Environ.* 2013; 443:209-17.

Palabras clave: desinfección aguas; *Escherichia coli*; *Enterococcus* sp.; ozono; TiO_2 .

O-10**Presencia de contaminantes orgánicos, inorgánicos y microbiológicos en efluentes de EDAR urbanas****Miguel Salcedo N, Escuadra Delso S, Pueyo Portillo N, Sarasa Alonso J, Ovelleiro Narvi3n JL**Grupo de Investigaci3n. Universidad de Zaragoza
nmiguel@unizar.es**INTRODUCCI3N**

El vertido de aguas residuales urbanas sin depurar puede ocasionar daos al medio ambiente y a la salud p3blica. Por esta raz3n, dichas aguas han de ser sometidas a una serie de procesos f3sicos, qu3micos y biol3gicos con el objetivo de reducir su nocividad. Estos procesos se llevan a cabo en las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR).

El diseo de las EDAR urbanas se rige en funci3n de los l3mites de vertido establecidos en la legislaci3n pertinente (Directiva 91/271/CEE) la cual regula la concentraci3n de materia org3nica, s3lidos suspendidos y, en algunos casos, nutrientes de los efluentes de las EDAR.

A pesar de que las EDAR eliminan este tipo de contaminaci3n, existen gran cantidad de contaminantes que persisten en los efluentes de las EDAR tras su tratamiento. Este hecho cobra especial inter3s cuando un agua depurada va a ser objeto de regeneraci3n lo cual est3 regulado por el Real Decreto 1620/2007.

OBJETIVO

Por esta raz3n, el objetivo de este trabajo es estudiar la presencia de contaminantes org3nicos, inorg3nicos y microbiol3gicos en distintos efluentes de EDAR urbanas.

MATERIAL Y M3TODOS

Para ello, se realizan muestreos de aguas de salida de 5 EDAR urbanas pertenecientes todas ellas a la cuenca hidrogr3fica del Ebro. Estas EDAR se seleccionan debido a que poseen etapas de tratamiento diferentes. Se analizan en cada uno de los efluentes m3s de 200 par3metros entre los que se encuentran: contaminantes org3nicos como hidrocarburos, plaguicidas, detergentes, etc.; contaminantes inorg3nicos como cianuros, metales, etc.; y contaminantes microbiol3gicos como *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Salmonella*, *Legionella*, etc.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Tras llevar a cabo los an3lisis seg3n metodolog3a est3ndar, se puede concluir de forma general que no se detectan concentraciones elevadas de metales ni muchas sustancias peligrosas de las analizadas, pero s3 algunos detergentes, compuestos org3nicos vol3tiles y plaguicidas. Tambi3n se detectan contaminantes microbiol3gicos de origen fecal como *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Clostridium perfringens*, sin detectar en ning3n caso otros contaminantes microbiol3gicos como *Salmonella* y *Legionella*.

Palabras clave: depuradora; contaminaci3n de agua; caracterizaci3n de efluentes.

O-11

Efecto de las etapas de depuración de aguas residuales en la contaminación microbiológica presente

López Martín A, Rodríguez Chueca J, Valero Lázaro P, Mosteo Abad R, Lasheras Añón AM, Ormad Melero MP, Ovelleiro Narvión JL

Grupo de investigación Calidad y Tratamiento de Aguas. Universidad de Zaragoza
andlopez@unizar.es

INTRODUCCIÓN

Las aguas residuales urbanas presentan una composición microbiológica altamente variable, que depende de factores como el tamaño de la población o su actividad económica fundamental. En los últimos años se están realizando estudios de caracterización microbiológica en aguas residuales urbanas y en efluentes tratados en Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR)^{1,2}.

Las EDAR se diseñan para reducir la contaminación relativa a materia orgánica biodegradable, sólidos y hasta nutrientes³ pero no para eliminar totalmente sustancias peligrosas ni microorganismos⁴. En consecuencia, estos contaminantes se introducen al medio ambiente mediante el vertido directo o los fangos que se utilizan como abono en agricultura. La eficacia de eliminación de gérmenes patógenos durante el tratamiento de agua en una EDAR es habitualmente desigual y depende de muchos factores de funcionamiento de la planta.

OBJETIVO

El objetivo principal de esta investigación es estudiar el efecto de los procesos presentes en diferentes EDAR seleccionadas sobre la contaminación microbiológica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se evalúan la línea de agua y la de fangos.

Las muestras se toman en diferentes EDAR en la Comunidad Foral de Navarra a lo largo de las líneas de agua y fangos donde varían los procesos aplicados (fangos activos, lechos, lagunaje, espesamiento, etc.). En cada muestra se analizan coliformes totales, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Clostridium perfringens* y presencia de *Salmonella*. Se emplea la técnica de siembra en superficie o filtración en membrana siguiendo métodos para cada microorganismo basados en normativa ISO y realizando los controles de calidad necesarios para asegurar la veracidad de los resultados.

RESULTADOS

En general, en la línea de aguas se observa una reducción de la concentración de microorganismos entre influente y efluente de la depuradora de 1-4 unidades logarítmicas en función de los tratamientos incluidos en cada EDAR. Se puede resaltar la eficacia de las lagunas como tratamiento terciario con una reducción de microorganismos entre 2log10 y 4log10 mientras que en los filtros verdes se produce un aumento de 1-2 unidades logarítmicas. En la línea de tratamiento de fangos se observa una reducción de microorganismos de entre 0-4 unidades logarítmicas.

REFERENCIAS

1. Mosteo R, Ormad MP, Goñi P, et ál. Identification of pathogen bacteria and protozoa in treated urban wastewaters discharged in the Ebro River (Spain): Water reuse possibilities. *Water Sci. Technol.* 2013; 68(3):575-83.
2. Rodríguez-Chueca J, Morales M, Mosteo R, et ál. Inactivation of *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli* present in treated urban wastewater by coagulation-flocculation and photo-Fenton processes. *Photoch Photobio Sci.* 2013; 12(5):864-71.
3. Directiva 91/271/CEE sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas.
4. Ormad MP. Descripción general de plantas de tratamiento. Gestión y tratamiento de aguas residuales. 2011: 155-160. Stylo Digital. ISBN: 978-84-938668-0-8.

Palabras clave: aguas residuales; calidad microbiológica; fangos activos; lechos bacterianos; lagunas.

O-12

Degradación de contaminantes orgánicos en efluentes mediante fotocátalisis con una suspensión comercial de nano- TiO_2

Escuadra S, Miguel N, Altabás L, Lasheras AM, Gómez J, Ormad MP

Departamento Ingeniería Química y Tecnología Medio Ambiente. Universidad de Zaragoza
escuadra@unizar.es

INTRODUCCIÓN

La presencia de determinados contaminantes tóxicos, persistentes y bioacumulables en las aguas así como de otros emergentes cuyos efectos no son todavía bien conocidos, pueden limitar el uso de la misma, siendo necesario un tratamiento posterior que adecue la calidad de la misma para su uso. Actualmente se estudia la eliminación de estos contaminantes orgánicos persistentes mediante procesos de oxidación avanzada, entre los que destaca la fotocátalisis heterogénea. El dióxido de titanio (TiO_2) es el semiconductor más indicado para usar en el tratamiento fotocatalítico del agua debido a su baja toxicidad, resistencia a la fotocorrosión, disponibilidad, efectividad y relativo bajo coste.

OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es analizar la degradación de los contaminantes orgánicos persistentes γ -hexaclorociclohexano (γ -HCH o Lindano) y el 2,4-diclorofenol (2,4-DCP) y la cafeína como contaminante emergente en disolución acuosa mediante un tratamiento fotocatalítico UVA-Vis.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ensayos se realizan utilizando una cámara solar (modelo CPS Atlas + mediante irradiación a una longitud de onda de 320-800 nm e intensidad de 500 W/m^2) y como catalizador una nano-suspensión de TiO_2 comercial de Levenger comparando su comportamiento con el TiO_2 de Evonik P25 (anterior Degussa), reactivo de referencia mundial. Se analizan variables de operación como son el tiempo de tratamiento (0-240 minutos), dosis de TiO_2 (0,1 a 4 g/L), la influencia de la matriz y la capacidad de reutilización.

RESULTADOS

El tratamiento de fotocátalisis heterogénea es capaz de degradar los tres contaminantes orgánicos estudiados, aumentando la degradación al aumentar la dosis de TiO_2 o el tiempo de tratamiento UVA-Vis. Se consigue una degradación del 90 % de la cafeína inicial (45 mg/L) con un tratamiento de 2 horas y una dosis de 1 g/L de TiO_2 . Para degradar el lindano (2 mg/L) es necesario un tratamiento de 4 horas y 1 g/L de TiO_2 . Se consigue una degradación máxima del 70 % del 2,4-DCP con los tratamientos estudiados (4 horas y 0,5 g/L de TiO_2). El TiO_2 puede ser decantado y reutilizado sin perder su capacidad de oxidación, lo que representa una reducción importante en el coste de tratamiento.

CONCLUSIONES

En conclusión, la fotocátalisis con TiO_2 es una buena alternativa para tratar aguas contaminadas con contaminantes orgánicos persistentes.

Palabras clave: contaminantes orgánicos persistentes; contaminantes emergentes; lindano; fotocátalisis; procesos de oxidación avanzada; TiO_2 .

O-13

Desinfección de aguas residuales urbanas. ¿Foto-Fenton a pH 5?

Rodríguez-Chueca J, Rodríguez-Chueca J, Valero P, López A, Mosteo R, Ormad MP

Universidad de Zaragoza, Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente
rodriguezchueca@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 1620/2007 por el que se establece el régimen jurídico de reutilización de aguas depuradas, limita la presencia de metales, sustancias orgánicas peligrosas, microorganismos patógenos, etc., en las aguas, imponiendo concentraciones medias admisibles en función de su uso final (urbano, agrícola, industrial, recreativo y ambiental). Los Procesos Avanzados de Oxidación (PAO), sirven como alternativa a otros convencionalmente utilizados en la inactivación de microorganismos patógenos, evitando la generación de subproductos de desinfección y potenciando así su posible reutilización, reduciendo los riesgos asociados para la salud pública y el medio ambiente.

OBJETIVOS

Estudiar mediante modelización cinética, la inactivación de *Escherichia coli* y *Enterococcus* sp. en la regeneración de aguas residuales urbanas mediante tratamientos foto-Fenton solar a pH próximo a la neutralidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

En los tratamientos Fenton y foto-Fenton se utilizan diferentes concentraciones de Fe^{3+} (1-10 mg/L) y H_2O_2 (5-50 mg/L) a pH 5, tanto con radiación UV-vis artificial (320-800 nm) como solar natural.

RESULTADOS

Se observan diferencias significativas en la inactivación de *Escherichia coli* y *Enterococcus* sp. mediante los tratamientos aplicados, relacionadas con las diferencias estructurales de ambas bacterias (Gram-negativa y Gram-positiva respectivamente). Por otro lado, el modelado cinético de los resultados de inactivación, muestra como los tratamientos foto-Fenton a pH neutro no deben considerarse como tales, debido a que el efecto desinfectante es debido únicamente a la fotólisis del peróxido de hidrógeno.

Además, se observa como la presencia de hierro precipitado a pH 5 afecta negativamente a los resultados

de inactivación. Y es que se limita la generación de radicales hidroxilo debido a que el hierro precipitado no facilita la entrada de la radiación solar.

CONCLUSIONES

Los tratamientos foto-Fenton solar son una alternativa real a la regeneración de aguas residuales. Sin embargo, dicho tratamiento presenta ciertas limitaciones a pH neutro, siendo la fotólisis del H_2O_2 responsable de la generación de radicales hidroxilo. Debido a diferencias estructurales *Enterococcus* sp. es más resistente que *Escherichia coli* a los tratamientos investigados, por lo que se convierte en un parámetro indicador de la calidad del agua mucho más fiable.

REFERENCIAS

1. Pignatello JJ, Oliveros E, MacKay A. Advanced oxidation processes for organic contaminant destruction based on the Fenton reaction and related chemistry. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*. 2006; 36:1-84.
2. Malato S, Fernández-Ibáñez P, Maldonado MI, et ál. Decontamination and disinfection of water by solar photocatalysis: Recent overview and trends. *Catalysis Today*. 2009; 147:1-59.

Palabras clave: foto-Fenton; desinfección; *Escherichia coli*; *Enterococcus* sp; aguas residuales

O-15**Protocolo para la vigilancia y el control de las arbovirosis transmitidas por mosquitos en Cataluña****Corbella Cordoní I, García Prado MS, Martínez Mateo A, Torner Gracia N, Bigas Vidal E, Picart Barrot LL**Agencia de Salud Pública de Cataluña. Generalitat de Catalunya
*irene.corbella@gencat.cat***FINALIDAD**

En Cataluña se dan actualmente los dos factores necesarios para la emergencia de algunas arbovirosis: la presencia de vectores (*Aedes albopictus*, *Culex pipiens*) y la posible introducción de los arbovirus (virus que se transmiten por picadas de vectores artrópodos) debido al tráfico de viajeros entre Cataluña y zonas endémicas. En la lucha contra estas infecciones se necesitan acciones de vigilancia epidemiológica, virológica y entomológica para determinar el nivel de riesgo para la salud humana y aplicar medidas de intervención inmediatas. Por ello, es imprescindible la coordinación entre las partes implicadas. Estas circunstancias han motivado el diseño de un protocolo de vigilancia y control de las arbovirosis más probables en Cataluña: las infecciones por virus del Nilo Occidental, virus del Chikunguña y virus del Dengue, en el marco de la Comisión interinstitucional para la prevención y control del mosquito tigre en Cataluña.

CARACTERÍSTICAS

El protocolo incluye una descripción de las tres enfermedades, información sobre los vectores y reservorios, la clínica, el tratamiento, la notificación de casos, los criterios de laboratorio para el diagnóstico y la vigilancia activa. También se describen medidas de prevención de picaduras de mosquitos y medidas de control de vectores.

Establece cinco niveles de situación de riesgo e indica actuaciones de respuesta en cada uno en cuanto a medidas preventivas, control de vectores, vigilancia humana y animal, vigilancia activa de casos, vigilancia virológica, información ciudadana, etc. También describe los criterios para realizar un estudio entomológico en los niveles de riesgo en que se establece necesario.

Asimismo, indica un circuito de comunicación para coordinar las actuaciones entre los diferentes agentes implicados en la vigilancia y el control de las arbovirosis.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El protocolo ha significado una herramienta de gran utilidad ante la presencia de casos probables o confirmados de dichas enfermedades para coordinar las acciones a llevar a cabo y prevenir su transmisión.

Palabras clave: Arbovirosis; vectores; *Aedes albopictus*; *Culex pipiens*; virus del Nilo Occidental; virus del Chikunguña; virus del Dengue; niveles de riesgo; prevención.

O-16

Mortalidad asociada a extremos térmicos en Madrid (2001-2009). Cálculo comparativo de la efectividad de los planes de prevención ante temperaturas extremas

Linares C, Carmona R, Chiabai A, Neumann M, Spadaro J, Díaz J

Escuela Nacional de Sanidad. Instituto de Salud Carlos III
clinares@isciii.es

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen planes de prevención a nivel nacional ante las altas temperaturas pero no frente a las olas de frío.

OBJETIVO

Cuantificar la mortalidad atribuible a ambos extremos térmicos y, en función del número de días en los que se debería activar dichos planes, calcular cuál sería el más eficiente en términos de prevención.

MATERIAL Y MÉTODOS

Mortalidad diaria en Madrid por causas naturales (CIE-10: A00-R99) en el periodo 2001-2009 (INE). Temperatura máxima y mínima diaria del observatorio de Retiro (AEMET). Se controla por confusores (contaminantes atmosféricos, ruido, polen y gripe). Mediante análisis de series temporales y GLM con regresión Poisson, se cuantificaron los riesgos atribuibles (RA) de la mortalidad asociada a altas temperaturas (meses de verano), estableciendo el umbral de ola de calor en una temperatura máxima diaria de 34 °C, y la mortalidad asociada a bajas temperaturas (meses de invierno), estableciendo el umbral de ola de frío en una mínima diaria de -2 °C.

RESULTADOS

La mortalidad atribuible a olas de calor presenta un efecto a corto plazo (retrasos 1-3), mientras que la atribuible a olas de frío presenta un componente a corto plazo (retraso 2) y componentes a medio plazo (retrasos 8-11). El RA del calor es 6,66 % (IC 95 %: 4,44-8,86) superándose el umbral en 198 ocasiones, lo que supone una mortalidad evitable de 1150 personas (IC 95 %: 764-1524). Para la mortalidad atribuible al frío el RA es 10,98 % (IC 95 %: 4,42-17,39). El umbral se supera en 30 ocasiones que supone una mortalidad evitable de 336 personas (IC 95 %: 138-528). Asumiendo la efectividad total de los planes, cada día que se activa el plan del calor se evitarían 5,8 muertes/día (IC 95 %: 3,9-7,7) mientras

que el beneficio para el frío sería de 11,2 muertes/día (IC 95 %: 4,4-17,4) prácticamente el doble (no significativo a $p < 0,05$).

CONCLUSIONES

Los resultados indican que desde el punto de vista de prevención en salud pública, los planes de prevención ante olas de frío son de mayor efectividad que los del calor en términos de muertes evitables/día. Deberían articularse también planes frente a olas de frío a nivel nacional.

REFERENCIAS

1. Díaz J, Jordán A, García R, López C, et ál. Heat waves in Madrid 1986–1997: effects on the health of the elderly. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 2002; 75:163–70.
2. Linares C, Montero JC, Mirón IJ, et ál. The time trend temperature-mortality as a factor of uncertainty analysis of impacts of future heat waves. *Environ. Health Perspect.* 2014 Disponible en: http://www.mssi.gov.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/planAltasTemp/2014/Plan_nacional_actuaciones_preventivas.htm.
3. Montero JC, Miron IJ, Criado-Alvarez JJ, et ál. Comparison between two methods of defining heat waves: a retrospective study in Castile-La Mancha (Spain). *Sci. Total Environ.* 2010; 408:1544–50.

Palabras clave: calor; planes prevención; mortalidad; temperatura umbral.

O-17

Distribución del mosquito tigre en el término municipal de Águilas (Murcia) en 2014

García-Abellán J, Campos-Serrano JF, Moyano E, Sansegundo M, Delgado-Carrasco E, Delgado JA, Collantes F

Campos Serrano Biologos SI
jgarcia@csbiologos.com

INTRODUCCIÓN

En otoño de 2013 se detectó la presencia de *Aedes albopictus* en el término municipal de Águilas, mediante un estudio entomológico realizado a lo largo del litoral de Murcia. Águilas fue el municipio más austral de la Península donde se pudo detectar la presencia de esta especie invasora. Con el fin de conocer la situación real del problema en este municipio, se creyó conveniente realizar un estudio más extenso durante 2014.

OBJETIVOS

Conocer de forma precisa el grado de afectación por mosquito tigre en el término municipal de Águilas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estableció un plan de trabajo consistente en 78 puntos de muestreo, distribuidos convenientemente por los núcleos urbanos del municipio. Se emplearon trampas de ovoposición para detectar poblaciones reproductoras. Los positivos se señalaron por identificación de los huevos depositados en las tablillas incluidas en las trampas y se confirmaron con el estudio de las larvas o adultos tras la eclosión controlada en laboratorio.

Se muestreó durante la época de máximo poblacional (10/9/2014-3/12/2014), con una cadencia de 15 días.

RESULTADOS

Respecto al trabajo de 2013, en dónde solo se emplearon 37 puntos de estudio, se aumentó el número de estaciones muestreadas a 78, por lo que se aseguró el seguimiento de prácticamente todos los núcleos urbanos del municipio. En total, se analizaron 373 tablillas, identificándose como positivos, en algún momento del periodo analizado, 32 de los 78 puntos estudiados. Estos puntos positivos (un 41 % del total) están repartidos por todo el término, existiendo cierta variación en el número de puntos positivos a lo largo del estudio. Respecto a 2013, se observa un destacado aumento de las áreas afectadas, lo que sugiere una rápida expansión de la especie en este municipio. El porcentaje de pérdida de

muestras (20 %) ha sido más alto de lo habitual en otras áreas muestreadas (5-7 %).

CONCLUSIONES

Aunque las densidades poblacionales no son muy altas en los puntos identificados como positivos, la expansión observada en apenas un año recomienda acometer acciones urgentes para el control de este insecto. El alto porcentaje de pérdidas podría ocultar un mayor grado de afectación en el municipio.

REFERENCIAS

1. Alarcón-Elbal PM, Delacour-Estrella S, Ruiz-Arrodo I, et ál. Updated distribution of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Spain: new findings in the mainland Spanish Levante, 2013. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 2014; 109(6):782-6.
2. Becker N, Petric D, Zgomba M, et ál. Mosquitoes and their control. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers; 2003.
3. Collantes F, Delgado JA. Primera cita de *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse, 1894) en la Región de Murcia. An. Biol. 2011; 33:99-101.
4. Schaffner F, Angel G, Geoffroy B, et ál. The mosquitoes of Europe/ Les moustiques d'Europe [CD-ROM] Montpellier: IRD Éditions y EID Méditerranée; 2001.

Palabras clave: mosquito tigre; ovoposición; Águilas; *Aedes albopictus*.

O-18

Actuaciones del servicio de sanidad ambiental en relación con la prevención y el control del mosquito tigre en la Región de Murcia

Sánchez-López PF, García Zarco MJ, Cervantes Alcobas JJ, Sintas Lozano F, Córdoba Martínez MF, Gómez Campoy ME

Servicio de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública y Drogodependencias.
Consejería de Sanidad y Política Social de la Región de Murcia
pedrof.sanchez2@carm.es

FINALIDAD

El mosquito tigre asiático (MT) se encuentra en Murcia desde 2011, y es vector de arbovirosis emergentes como el dengue y el chikunguña.

El mosquito se infecta al picar a un enfermo, transmitiendo la enfermedad al picar a personas sanas.

Objetivo: Evitar la proliferación del MT y la transmisión de arbovirosis por los mismos.

CARACTERÍSTICAS

Se programaron las siguientes actuaciones:

En ausencia de casos: recomendación sanitaria a los Ayuntamientos para que dispongan de un programa específico de vigilancia y control del MT. Creación de base de datos de personas de contacto en los Ayuntamientos y asesoramiento.

En presencia de casos virémicos, en zonas con vector presente: inspección entomológica de vivienda y área de riesgo (radio de 100 m). Información del caso al Ayuntamiento y asesoramiento sobre medidas a adoptar.

RESULTADOS

Base de datos de personas de contacto: contestan 17 de los 45 Ayuntamientos.

Casos de chikunguña en 2014:

Caso 1: Contagio en zona caribeña A.

Deniega el acceso a su vivienda para inspección entomológica.

En el área de riesgo hay un depósito de abastecimiento en desuso con agua estancada. No tiene larvas de mosquito, ya que lo trataron antes del verano porque estaba infestado.

Caso 2: Contagio en zona caribeña B.

En la inspección entomológica a la casa no se encuentran focos de cría de MT.

Se recomienda la fumigación doméstica con insecticidas para uso por el público en general y la vigilancia de signos tempranos de enfermedad en los demás habitantes de la casa. Se trata preventivamente con larvicidas el desagüe de un lavadero de coches.

Ambos Ayuntamientos inician tareas de vigilancia de las poblaciones de MT, editan folletos de concienciación ciudadana y realizan una campaña de información puerta por puerta, en el área de riesgo.

No se detectan más casos.

CONCLUSIONES

Se trata de un problema emergente de sanidad ambiental global.

Es primordial la detección temprana de casos de arbovirosis transmitidas por el MT, para actuar antes de la infección de los MT locales.

Para estar preparados ante un problema sanitario causado por el MT se deben aumentar los esfuerzos desde las instituciones de salud pública.

Palabras clave: mosquito tigre; arbovirus; dengue; chikunguña.

O-19

Informes de sanidad ambiental en actuaciones tendentes a modificar el régimen de lluvias

Ausina Aguilar P, Calatayud Galiano C, Romero Caminero A, Vela de Mora-Granados A, Puchades Oliver C, Martí Boscà JV

Sección de Sanidad Ambiental. DG de Salud Pública. Conselleria de Sanitat
ausina_mpi@gva.es

FINALIDAD

El objetivo de este trabajo es establecer un protocolo para la elaboración de informes sanitarios, por parte de Sanidad Ambiental, según la normativa vigente, en respuesta a la solicitud de tratamientos aéreos con el fin de modificar el régimen de lluvias.

CARACTERÍSTICAS

Un tema de actualidad en los medios que asegura que la costa levantina de España está siendo fumigada desde el aire con productos que deshacen las nubes, con el objeto de conseguir un clima seco y soleado adaptado a las exigencias turísticas, produciendo una grave sequía y dejando en la atmósfera productos que podrían ser perjudiciales para la salud y el medio ambiente. La normativa estatal establece que cualquier actuación dirigida a modificar el régimen de lluvias tiene que ser aprobada por la Administración, Confederaciones Hidrográficas, y requiere informe sanitario favorable, cuando impliquen la utilización de productos con propiedades potencialmente adversas para la salud. Planteamos un supuesto donde se solicita informe de Sanidad Ambiental por parte del Organismo de cuenca ante la solicitud de autorización para realizar un tratamiento aéreo.

RESULTADOS

En respuesta a esta solicitud se emite informe sanitario, que puede ser favorable, favorable condicionado o desfavorable, dependiendo de una serie de factores a considerar. En primer lugar, se realizarán comprobaciones sobre las características de los productos en los registros oficiales de productos químicos: REACH, ECHA-CLP, EPA, ATSDR, IARC. Se deben conocer los productos químicos utilizados para deshacer las nubes (yoduro de plata, dióxido de plomo, diatomitas, etc) y otros datos como la zona geográfica sobre la que se pretende realizar la fumigación, cantidades previstas, fechas, pronóstico meteorológico en esas fechas y duración de los vuelos.

CONCLUSIONES

Aunque, con los datos e información disponible, no se puede demostrar que estas prácticas se estén realizando o no en España, ya que se encuentra legislado resulta necesario presentar un modelo de protocolo para la elaboración de informe sanitario en respuesta a la solicitud de autorización, que puede ser de utilidad para todo el territorio nacional.

Palabras clave: informes; cambio climático; fumigaciones; lluvias; sequía.

O-20

Grupo de trabajo de vectores de la Comunitat Valenciana (CV). Actividades realizadas frente a mosquito tigre y mosca negra

Barberá Riera M¹, Martí Bosca JV¹, Jiménez Peydró R², Bermell Meliá R³, Lacomba Andueza I⁴, Sánchez Pérez JF¹, Carpena Hernández I⁵

¹DG Salud Pública CV. ²Universitat València. ³FVMP. ⁴DG Medio Natural mariabr21@hotmail.com

FINALIDAD

Desde 2004 el mosquito tigre (*Aedes albopictus*) ha ido extendiéndose por el este peninsular, encontrándose ya más de 40 municipios valencianos colonizados. Además de las molestias derivadas de su picadura, su interés sanitario radica en su capacidad para transmitir agentes patógenos de enfermedades vectoriales (Dengue y Chikunguña). Por otra parte, determinados municipios valencianos sufren las molestias derivadas de la picadura de la mosca negra (*Simulium erythrocephalum*). Con el fin de desarrollar y coordinar actuaciones de prevención, vigilancia y control, se ha reunido a representantes de distintas administraciones y entidades.

CARACTERÍSTICAS

En 2014 se constituyó el Grupo de Trabajo de Vectores de la CV que, coordinado desde la Dirección General (DG) de Salud Pública, cuenta con la participación de la DG del Medio Natural, DG de Producción Agraria y Ganadera, Federación Valenciana de Municipios y Provincias, Universitat de València y Diputaciones. Se han celebrado jornadas y elaborado de material informativo, prestando especial atención a las medidas de prevención de zonas de cría del mosquito en el ámbito doméstico. Se han remitido documentos técnicos a los ayuntamientos para facilitar la contratación de empresas de control con garantías y establecer las mejores vías de actuación en el ámbito municipal. Se han elaborado mapas con información sobre las zonas colonizadas.

RESULTADOS

Todos los municipios de la *Comunitat* han recibido apoyo técnico en forma de recomendaciones. Mayor conocimiento por parte de los profesionales de sanidad ambiental en estos aspectos. A través del apartado Vectores y Salud de la web de la DG de Salud Pública se tiene acceso libre a la documentación elaborada.

CONCLUSIONES

La coordinación entre las distintas administraciones y entidades ha permitido la detección de necesidades y rentabilización de esfuerzos. La participación desde los centros de salud pública se muestra de utilidad para la información a la población y contacto con los ayuntamientos. El desinterés mostrado desde algunos sectores pone de manifiesto la necesidad de reforzar las estrategias de sensibilización. Actualmente se está trabajando para la formación en el reconocimiento del mosquito tigre y en el desarrollo de protocolos de actuación ante la aparición de casos de enfermedades transmitidas.

Palabras clave: vectores; mosquito tigre; prevención.

O-22

Análisis espacial de las torres de refrigeración y su posible asociación con los casos esporádicos de legionelosis en una comarca de alta incidencia de Gipuzkoa (2002-2012)

Jiménez Zabala AM, Maiztegi Gallastegi P, Moreno Montoya B, Basterrechea Irurzun M, Gallastegi Bilbao M, Santa Marina Rodríguez L

Subdirección de Salud Pública de Gipuzkoa
mambien1-san@ej-gv.es

INTRODUCCIÓN

En 2012 se inició en Gipuzkoa un estudio dirigido a identificar agrupaciones espaciales de riesgo de legionelosis como punto de partida para la investigación del origen de la infección y de los factores de riesgo asociados. Mediante un mapa de probabilidades posteriores se detectó una zona de mayor riesgo en la parte sur occidental, la Comarca del Alto-Bajo Deba¹.

OBJETIVOS

Estudiar si la proximidad de la vivienda a las torres de refrigeración supone un factor de riesgo de legionelosis en el Alto-Bajo Deba.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han seleccionado las torres que han permanecido en funcionamiento durante el período 2002-2012 y que cuentan con al menos 3 analíticas, así como las viviendas de los casos que no presentan un antecedente de desplazamiento u hospitalización durante todo el periodo de incubación. Se han georreferenciado las torres y viviendas seleccionadas y creado *buffers* a 300, 500 y 1000 metros en torno a las torres mediante QGIS 2.6.1. Se ha investigado la existencia de viviendas dentro de los *buffers* y analizado las diferencias entre torres con/sin \geq %33 positivos de *Legionella* spp (LSPP) y con/sin presencia de *Legionella pneumophila* serogrupo 1 (LPSG1) mediante la prueba de Chi-cuadrado de Pearson.

RESULTADOS

92 torres y 97 casos cumplen los criterios de inclusión. El 75,2 %, 42,3 % y 12,4 % de las viviendas se encuentran dentro de un área de 1000, 500 y 300 metros a las torres. El 42,4 % y 37,3 % de torres con/sin LSPP \geq %33, y el 30,9 % y 46 % con/sin presencia de LPSG1 cuentan con

viviendas en el buffer de 500 metros. Estas diferencias no son significativas: $p=0,6283$; OR (IC 95 %): 1,24 (0,52-2,95) y $p=0,1407$; OR (IC 95 %): 0,53 (0,22- 1,24). En los buffer de 300 y 1000 metros tampoco se encuentran diferencias significativas.

CONCLUSIONES

En Gipuzkoa torres y municipios se sitúan a lo largo de los valles y carreteras principales por lo que un análisis espacial sin criterio de selección previo no ofrece información relevante. Mediante la clasificación de las torres en función del riesgo los resultados del análisis sugieren que la proximidad de las viviendas a las torres de refrigeración no representa un factor de riesgo de legionelosis.

REFERENCIAS

1. Tamayo I, Jiménez AM, Basterrechea M, et ál. Análisis espacial de la incidencia de legionelosis en Gipuzkoa (2002-2012). Rev. Salud Amb. 2013;13(Espec Congr):197.

Palabras Clave: legionelosis esporádica; torres de refrigeración; análisis espacial.

O-23**Evaluación de daños a la salud respiratoria en niños expuestos a la producción artesanal de ladrillo**

Linares Segovia B¹, Núñez Lemus E¹, Vázquez Gómez JM¹, Rocha Amador D²,
Monroy Torres R¹, Ramírez Gómez Xóchitl S¹

¹Departamento de Medicina y Nutrición, Universidad de Guanajuato. ²Departamento de Farmacia, Universidad de Guanajuato
blinares70@ugto.mx.

INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica es considerada por la OMS como una de las prioridades mundiales en salud. La industria ladrillera es una fuente de contaminación atmosférica, es considerada un problema ambiental, social y de salud. Los niños son especialmente susceptibles a la contaminación ambiental, por su rápido desarrollo, que incrementa su vulnerabilidad.

OBJETIVOS

Comparar la frecuencia de síntomas respiratorios, enfermedades alérgicas y alteraciones de la función pulmonar entre niños expuestos y no expuestos a la producción artesanal de ladrillo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal, comparativo en niños de 6 a 14 años de edad, elegidos por muestreo aleatorio de la Comunidad de Ladrilleras El Refugio (expuestos) y de la ciudad de Silao (no expuestos), en Guanajuato, México. Se calculó tamaño de muestra considerando una diferencia de al menos 20 % en el FEV1, alfa de 0,5, beta de 0,10 y potencia de 0,90. Se incluyeron niños y niñas, originarios o con al menos tres años de residencia en las zonas de estudios. A cada participante se le aplicó un cuestionario (cuestionario ISAAC) y se realizó exploración física, investigando síntomas respiratorios, toma de peso y talla y espirometría forzada.

RESULTADOS

Se estudiaron 587 niños, 194 (33 %) expuestos y 383 (67 %) no expuestos a la producción artesanal de ladrillo, sin diferencia por género. La frecuencia de síntomas respiratorios fue mayor en los expuestos, no se observó diferencia en la frecuencia de enfermedades alérgicas. El 13,5 % de los expuestos y el 4,1 % de los no expuestos presentaron alteraciones de la función pulmonar (OR=3,6; IC 95 %: 1,5-8,1), predominaron las alteraciones de tipo obstructivo y mixto. En la regresión logística, los factores asociados a la alteración de la función pulmonar

fueron el ser hombre (OR=3,6; IC 95 %: 2,3-5,7) y vivir en la zona de ladrilleras (OR=6,9; IC 95 %: 4,3-11,1).

CONCLUSIONES

En comparación con niños no expuestos, los que viven en una zona de ladrilleras presentan mayor incidencia de alteraciones de la función pulmonar, predominando el patrón obstructivo y mixto. En nuestra serie, el ser varón y vivir en una zona de ladrilleras fueron los factores de riesgo más importantes para la alteración de la función pulmonar.

Palabras clave: contaminación atmosférica; ladrilleras; daños a la salud; niños.

O-24

Incidencia de enfermedad meningocócica y horas de sol

Arnedo Pena A, Fabregat Puerto J, Barberá Riera M, Escóin Peña C, Llansola Muñoz I, Cuñat Balaguer J

Centro de Salud Pública de Castellón - DG de Salud Pública
sambiental_castellon@gva.es

INTRODUCCIÓN

Es de interés el estudio de la incidencia de enfermedades infecciosas con relación a variables ambientales¹⁻³ y poblacionales.

Las horas de sol están relacionadas con los niveles de vitamina D, con papel regulador en la inmunidad en humanos⁴.

OBJETIVOS

Estimar la asociación entre la incidencia de enfermedad meningocócica y variables ambientales, incluyendo horas de sol.

MATERIAL Y MÉTODOS

Modelo estadístico multinivel. Se trabajó con los datos de las provincias españolas excepto Ceuta y Melilla. Se empleó la mediana de la tasa por 100 000 habitantes (periodo 2002-2010) para la enfermedad meningocócica y distintas variables independientes: horas de sol (Irradiancia global media diaria (kWh/m²/día) para el periodo 1983-2005), humedad relativa (1981-2010), porcentaje de población menor o igual de 15 años (2009) y otros indicadores para el periodo 2003-2009: temperatura media anual, porcentaje de población inmigrante y mayor de 65 años, porcentaje de distribución por sectores de actividad económica y número de enfermero/as y médico/as por 100 000 habitantes.

Las tasas de enfermedad meningocócica se obtuvieron del Instituto de Salud Carlos III y las horas de sol y humedad relativa de la Agencia Estatal de Meteorología. Se emplearon los datos poblacionales y temperatura media del Instituto Nacional de Estadística.

RESULTADOS

Se estudiaron distintos modelos y se construyó uno con tres variables asociadas a la incidencia de enfermedad meningocócica. La incidencia decrece por una unidad de incremento de irradiancia global media diaria (coeficiente de regresión (CR) -0,40 (IC 95 %: -0,73– -0,07) y aumenta con la humedad relativa (CR) 1,03 (IC 95 %: 0,42– 1,64) y

con una mayor proporción de población menor o igual a 15 años (CR) 2,97 (IC 95 %: 1,27– 1,64). El modelo presenta un buen ajuste y el coeficiente de correlación interclase es de 12 %, lo que significa el efecto de la región geográfica sobre la incidencia de esa enfermedad.

CONCLUSIONES

Los resultados sugieren que las horas de sol ejercerían un efecto protector sobre la incidencia de la enfermedad en nuestro medio. En conjunto, las variables climáticas se asocian significativamente con la enfermedad.

REFERENCIAS

1. Kinlin LM, Spain CV, Ng V, et ál. Environmental exposures and invasive meningococcal disease: an evaluation of effects on varying time scales. *AM. J. Epidemiol.* 2009;169(5):588-95.
2. Djukic M, Onken ML, Schütze S, et ál. Vitamin d deficiency reduces the immune response, phagocytosis rate, and intracellular killing rate of microglial cells. *Infect. Immun.* 2014; 82(6):2585-94.
3. Mueller JE, Gessner BD. A hypothetical explanatory model for meningococcal meningitis in the African meningitis belt. *Int. J. Infect. Dis.* 2010; 14(7):e553-9.
4. Olliver M, Spelmink L, Hiew J, et ál. Immunomodulatory effects of vitamin D on innate and adaptive immune responses to *Streptococcus pneumoniae*. *J. Infect. Dis.* 2013 ; 208(9):1474-81.

Palabras clave: enfermedad meningocócica; horas de sol.

O-25**Prevalencia y factores asociados al aislamiento de *Legionella* spp. en el domicilio de una serie de casos**

Gómez Gómez JH, Saquero Martínez M, García Pina R, Martínez López MC, Sánchez López PF, Gómez Campoy E

Servicio de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública y Drogodependencias.
Consejería de Sanidad y Política Social. Región de Murcia
jhumbert.gomez@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Los factores ambientales asociados al riesgo de enfermedad por *Legionella* están bien caracterizados en los brotes; sin embargo, menos conocidos son los factores asociados en la enfermedad esporádica.

OBJETIVOS

Los objetivos fueron estimar la prevalencia de *Legionella* spp. en los domicilios de una serie de casos de legionelosis y los factores asociados a su aislamiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los casos se obtuvieron del Sistema de Información de las Enfermedades de Declaración Obligatoria (Servicio de Epidemiología), y los datos ambientales del protocolo tras detección de un caso del Servicio de Sanidad Ambiental: muestras microbiológicas en torres de refrigeración (TR) dentro de un radio de 1 km y, en el domicilio del afectado: muestras microbiológicas, medición de cloro libre (CIAFCH), temperatura de agua caliente (TACS), presencia de depósito y antigüedad de la instalación. La asociación entre positividad del cultivo en domicilio y las variables continuas se valoró mediante diferencia de medias y entre variables categóricas con una prueba chi cuadrado. La asociación independiente se evaluó con regresión logística.

RESULTADOS

Entre 2011 y 2014 se registraron 95 casos de legionelosis (11 excluidos, viajeros o valores perdidos). En 33 casos se analizaron TR, y en 81 casos muestras del domicilio. El porcentaje de casos con positividad en al menos alguna TR fue del 11,1 % (IC 95 %: 4,4 - 5,3), mientras que la prevalencia en domicilio del 32,1 % (IC 95 %: 22,9 - 42,9). Hubo asociación entre muestras positivas en domicilio con el CIAFCH (0,73 mg/L frente 0,43 mg/L, $p=0,001$) y con una $T^a < 50$ °C (32,7 % frente 68,7 %), mientras que no mostró asociación con la antigüedad de la instalación (33,0 frente 35,2 años, $p=0,642$) ni con la presencia de depósito (14,8 %

frente 23,8 %, $p=0,531$). En el estudio multivariante, las variables independientemente asociadas fueron el CIAFCH (OR: 0,68, IC 95 %: 0,52-0,85, por cada 0,1 mg/dL de incremento) y una TACS < 50° C (OR: 5,13, IC 95 %: 1,54-19,56).

CONCLUSIONES

La prevalencia de *Legionella* en el domicilio del afectado es del 32,1 %, siendo los principales factores asociados el nivel de cloro en el AFCH y la TACS.

Palabras clave: *Legionella*; microbiología; esporadico; cloro; temperatura.

O-26

Actuaciones ambientales derivadas del análisis espacial de un brote de leishmaniasis en la Comunidad de Madrid

Fuster Lorán F, Aránguez Ruiz E, Iriso Calle A, Moratilla Monzo L, De la Fuente Ureña S, Estirado Gómez A

Consejería de Sanidad Comunidad de Madrid. Dirección General de Ordenación e Inspección
fernando.fuster@salud.madrid.org

INTRODUCCIÓN

La leishmaniasis es una enfermedad zoonótica endémica en España donde el parásito es *Leishmania infantum*, el vector transmisor es *Phlebotomus perniciosus* y el reservorio tradicional el perro. En la Comunidad de Madrid (CM) es obligatoria su declaración desde 1997. Desde julio de 2009 se está produciendo un brote que afecta a cuatro municipios del Sur de la CM: Fuenlabrada, Leganés, Getafe y Humanes de Madrid. Las investigaciones detectaron que las liebres y los conejos están actuando como reservorios principales. Desde el inicio del brote se han puesto en marcha numerosas actuaciones ambientales tendentes a su control.

OBJETIVOS

Realizar mediante los sistemas de información geográfica (SIG) un análisis espacial de los elementos claves del ciclo de la enfermedad: vectores, reservorios y casos humanos, con el fin de establecer las actuaciones ambientales más adecuadas en las áreas identificadas de mayor riesgo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han cartografiado 598 casos de leishmaniasis con fecha de inicio de síntomas entre el 1 de julio de 2009 y el 30 de junio de 2014.

Se ha estudiado el vector mediante un mapa con la densidad de especímenes por m², obtenida en los puntos muestreados de mayo a octubre de cada año de seguimiento del brote. Se han cartografiado prevalencias en liebres y conejos a partir de muestreos realizados en diferentes zonas de captura, así como vivares de conejos. Se han explorado los perros y gatos como posibles focos relacionados con la enfermedad.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio, la zona con mayor concentración de casos humanos coincidió espacialmente con áreas residenciales periféricas inmediatas a espacios verdes con alta densidad de flebotomos y prevalencia elevada de leishmaniasis en lagomorfos y con ausencia de barreras territoriales. Las actuaciones ambientales habrían tenido efecto en la disminución de los casos y se ha observado una relativa modificación en su distribución espacial.

CONCLUSIONES

El análisis espacial ha permitido orientar las actuaciones de prevención y control del brote. Los SIG son herramientas de gran potencialidad que ayudan a la comprensión de la génesis y evolución de los brotes de enfermedades infecciosas, así como al diseño de las intervenciones ambientales.

Palabras clave: leishmaniasis; brote; enfermedad vectorial; SIG; zoonosis; liebres; conejos; flebotomos.

O-27

Drogas legales e ilegales y riesgo de neuroblastoma en la descendencia

Gomariz Peñalver V, Ortega García JA, Ferrís i Tortajada J, Torres Cantero AM, Fuster Soler JL, Jiménez Roset J

Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca
virtudes@pehsu.org

INTRODUCCIÓN

El neuroblastoma es el tumor sólido extracraneal más frecuente en la infancia. Representa el 15 % de mortalidad por cáncer pediátrico en todo el mundo. La etiología es desconocida. Factores medioambientales modificables e intervenibles relacionados con conductas de consumo podrían incrementar el riesgo de desarrollar neuroblastoma en la descendencia.

OBJETIVOS

Analizar la asociación entre la exposición a drogas legales e ilegales (*Cannabis*) durante las diferentes etapas del embarazo y el riesgo de neuroblastoma en la descendencia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de casos y controles realizado en la Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca y en otras Comunidades Autónomas de España desde 2005 a 2012. Se incluyeron 50 casos y 50 controles apareados por edad (al diagnóstico), sexo y comarca de nacimiento. Variables independientes: exposiciones a tabaco, alcohol y cannabis durante las diferentes etapas del embarazo. Otras variables: edad materna al inicio del embarazo, nivel de estudios, ingresos netos/mes, fármacos hormonales, tratamientos de fertilidad, semanas de gestación, malformaciones/síndromes constitucionales, abortos previos, primer embarazo, peso al nacimiento, plaguicidas intradomicilarios, radiación ionizante durante el embarazo o primera semana de vida postnatal, infecciones vaginales y lactancia materna exclusiva/total. Se llevó a cabo un análisis univariado con χ^2 y t-Student y un análisis multivariado de regresión logística.

RESULTADOS

El nivel de estudios del padre, la presencia de malformaciones/síndromes constitucionales y la frecuencia de exposición a radiación ionizante, humo de tabaco y cannabis fue mayor en los casos. En el modelo de regresión logística, se asociaron a la presencia de neuroblastoma el tabaquismo materno al inicio del embarazo (OR= 1,012; IC 95 %: 1,01-1,02), la exposición al humo ambiental de cannabis durante el embarazo (OR= 4,17; IC 95 %: 1,16-14,92) y la radiación ionizante durante el embarazo o primera semana de vida postnatal (OR= 5,71; IC 95 %: 1,06-31,59).

CONCLUSIONES

La exposición al humo ambiental de tabaco, cannabis y a radiación ionizante procedente de pruebas médicas al inicio del embarazo, incrementan el riesgo de neuroblastoma en la descendencia. La necesaria formación de los profesionales de la salud en la creación de ambientes más saludables durante el embarazo, podría contribuir a la prevención del neuroblastoma.

Palabras clave: neuroblastoma; estudio de casos y controles; salud medioambiental; factores de riesgo; cáncer pediátrico.

O-28**Diseño de un sistema de acondicionamiento de balanza para la determinación gravimétrica de muestras de PM₁₀ y PM_{2,5} conforme a la norma UNE-EN 12341****Negrall Álvarez L, Rozada Tíscar E, Fernández Nava Y, Marañón Maison E, Castrillón Peláez L, Izquierdo López J**Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente. Instituto Universitario de Tecnología Industrial de Asturias
*negralluis@uniovi.es***FINALIDAD**

La norma UNE-EN 12341 establece el método de referencia para la medida de PM₁₀ y PM_{2,5}. Entre otros requerimientos especifica las condiciones de temperatura y humedad relativa que se precisan durante el pesaje y acondicionamiento de los filtros de muestreo. La solución habitual a este requisito consiste en climatizar completamente una habitación y disponer allí la balanza y los dispositivos de almacenamiento de filtros. Este planteamiento resulta comprometedor para muchos laboratorios debido a limitaciones de espacio, inversión y mantenimiento. En esta comunicación se presenta la experiencia desarrollada en el laboratorio de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Oviedo para el diseño de un sistema de acondicionamiento a 19-21 °C y humedad relativa de 45-50 % para la balanza de pesaje de filtros destinados a la determinación de PM₁₀ y PM_{2,5}.

CARACTERÍSTICAS

La experiencia consistió en el metraje de la mesa antivibración de la balanza y la caracterización de las condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa en sus proximidades. A ello siguió un dimensionado de cada uno de los componentes del sistema de climatización y cámara de aislamiento, optimizando la funcionalidad del dispositivo para los técnicos encargados del pesaje.

RESULTADOS

El sistema consta de una cámara de trabajo (140 cm de largo, 90 cm de ancho y 150 cm de alto) donde se albergan la balanza, la mesa antivibración y un dispositivo para almacenar filtros. Incorpora un equipo de refrigeración y deshumidificación, que opera mediante un ciclo de compresión mecánica con un consumo de 240 W y un sistema calefactor, mediante resistencia, con una potencia de 800 W. La humidificación se consigue con un equipo autogenerador de vapor mediante electrodos. La velocidad del aire en la zona de trabajo es de 0,01 m/s, evitando perturbaciones durante el pesaje. El control del sistema es automático, con registro de datos de temperatura y humedad.

CONCLUSIONES

Se propone un sistema versátil de almacenamiento y estabilización para filtros que permite la determinación de PM₁₀ y PM_{2,5} en condiciones normalizadas de temperatura y humedad relativa. Esta alternativa reduce la inversión, la perturbación del operario en el pesaje y el consumo energético.

REFERENCIAS

1. UNE-EN 12341:2015. Aire ambiente. Método de medición gravimétrico normalizado para la determinación de la concentración másica PM₁₀ o PM_{2,5} de la materia particulada en suspensión. Madrid: AENOR; 2015.

Palabras clave: aire ambiente; cámara climática; filtro; pesaje; PM₁₀; PM_{2,5}; UNE-EN 12341:1999.

O-29

Análisis de factores que influyen en la variabilidad interanual del espectro polínico del bioaerosol atmosférico de Cartagena

Elvira B, Moreno JM, García-Sánchez A, Galera-Martínez MD, Moreno-Grau S

Universidad Politécnica de Cartagena
belen.elvira@upct.es

INTRODUCCIÓN

Los factores meteorológicos, fenológicos y antropogénicos influyen en la producción de polen, su dispersión en el aire y el dominio de ciertos taxones en el espectro polínico. Cartagena es una de las zonas más áridas de España, con suaves temperaturas y precipitaciones que no sobrepasan los 300 mm anuales.

OBJETIVO

Analizar la influencia de los factores meteorológicos y antropogénicos en la variabilidad interanual en los recuentos polínicos en Cartagena.

MATERIAL Y MÉTODOS

El muestro aerobiológico, 1994-2014, se ha realizado con el captador tipo Hirst (VPPS 2000, Lanzoni, It). Las muestras se han analizado siguiendo la metodología propuesta por la Red Española de Aerobiología¹. Los datos meteorológicos han sido suministrados por la AEMET. Se han construido bases de datos analizadas con paquetes informáticos y estadísticos (Excel 2010 y SPSS 22).

RESULTADOS

El análisis de la influencia de las precipitaciones anuales en la variabilidad interanual demuestra que se producen alternativamente periodos secos y húmedos que influyen en el polen total recogido, siendo las especies silvestres herbáceas las más afectadas por el estrés hídrico acumulado, descendiendo sus valores porcentuales en el espectro polínico en los años más secos, que están dominados por taxones arbóreos.

Si bien la temperatura es el parámetro más influyente en la alteración fenológica de las especies estudiadas, algunos estudios demuestran que las especies herbáceas se ven más afectadas que los árboles por cambios en los registros de precipitación².

Los resultados de la serie estudiada muestran que aún siendo el taxón más abundante *Amaranthaceae*, el

predominio porcentual corresponde al conjunto de las plantas arbóreas, fundamentalmente *Cupressus* y *Olea*, especies usadas como ornamentales, y por ello menos dependientes de las precipitaciones. Son plantas alergénicas con una alta incidencia clínica en nuestra Región.

CONCLUSIONES

La variabilidad temporal de las precipitaciones repercute en el recuento de taxones arbóreos y herbáceos, resultando estos últimos más dependientes de este factor climático.

Por otro lado, los factores antrópicos modulan el comportamiento de las especies cultivadas u ornamentales, por lo que se debe insistir en la importancia de las políticas relativas a la arquitectura ornamental urbana, por su impacto en la salud pública.

REFERENCIAS

- Galán C, Cariñanos P, Alcaraz P, Domínguez E. Manual de Calidad y gestión de la Red Española de Aerobiología. Córdoba: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba; 2007. [actualizado en 2014; citado 11/03/2015] Disponible en: http://www.uco.es/rea/manual_cast.pdf.
- García-Mozo H, Galán C, Díaz de la Guardia C et ál. Trends in grass pollen season in southern Spain. *Aerobiologia*. 2010; 26:157-69.

Palabras clave: polen; fenología; factores climáticos; factores antrópicos.

O-30

Logistic regression models to predict daily levels of airborne *Urticaceae* pollen

Vélez-Pereira A, De Linares C, Canela MA, Belmonte J

Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA), Universitat Autònoma de Barcelona y IESE Business School, Barcelona
andres.velez@uab.cat

INTRODUCTION

Urticaceae family comprises herbs and small shrubs mostly represented in Spain by two genera: *Urtica* and *Parietaria*. Both taxa are wind-pollinated and are found in the countryside and urban areas, growing on walls and soils rich in nitrogen. *Urticaceae* pollen is present in the air near all year round with the highest concentrations between March and November. This taxon is causing about 16 % of the pollinosis in Spain; 23 % in the Mediterranean Spanish region¹.

OBJECTIVES

Our aim is to establish logistic regression models to predict the presence of airborne *Urticaceae* pollen and the exceedance of significant concentration thresholds.

MATERIAL AND METHODS

Our study is based on data from years 1995-2013 of eight aerobiological monitoring stations in Catalonia (NE Spain). Daily maximum and minimum temperatures, rainfall and *Urticaceae* pollen concentrations of the period 1995-2012 are used to establish four logit regression equations applied to predict the exceedance of thresholds 1, 4, 8 and 12 pollen/m³. Data from 2013 are used to validate the models.

RESULTS

Pollen levels correlate positively with minimum and range temperatures and cumulative rainfall, and negatively with rainfall in the same day. The logistic regression models applied predict with 60-78 % confidence the presence of airborne *Urticaceae* pollen; levels ≥ 4 pollen/m³ with 47-79 %; levels ≥ 8 with 65-79 % and levels ≥ 12 pollen/m³ with 74-88 %.

CONCLUSIONS

The prediction of airborne *Urticaceae* pollen thresholds by means of logistic regression models is a simple and practical process, with reliable estimation values, recommended to be used in aerobiological information systems.

We acknowledge the financial support from the Spanish Government (CGL2012-39523-C02-01).

REFERENCES

1. Pereira C, Valero A, Loureiro C, Davila I, Martinez-Cocera C, Murio C, et al. Iberian study of aeroallergens sensitisation in allergic rhinitis. *European Annals of Allergy and Clinical Immunology*. 2006; 38(6):186.

Palabras clave: airborne pollen; allergy; logistic regression model; parietaria; prediction model; *Urtica*.

O-31

Estudio de la diversidad y la variación estacional del polen atmosférico en Guadalajara (Castilla-la Mancha) y estimación de los niveles de riesgo para la población alérgica

Pérez Badia R, Rojo J, Rapp A, Sabariego S

Instituto de Ciencias Ambientales. Universidad de Castilla-La Mancha
rosa.perez@uclm.es

INTRODUCCIÓN

Los estudios aerobiológicos han cobrado gran importancia en las últimas décadas, debido al incremento de las enfermedades alérgicas cuyo principal responsable es el polen atmosférico.

OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo son estudiar la diversidad y la dinámica del polen de la atmósfera de Guadalajara (Castilla-La Mancha) y estimar el número de días en los cuales las concentraciones de polen implican riesgo para la población alérgica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los muestreos se realizaron durante los años 2008 a 2013, siguiendo la metodología estandarizada de la Red Española de Aerobiología. Los periodos de riesgo fueron estimados a partir de reconocidos indicadores o umbrales de concentración polínica.

RESULTADOS

Las mayores concentraciones de polen se detectan desde febrero hasta junio, periodo crítico para la población alérgica, coincidiendo con la época de polinización de Cupressaceae (32,2 %), *Quercus* (15,1 %), *Platanus* (13,2 %), *Olea* (8,3 %), *Populus* (7,8 %) y Poaceae (7,2 %).

El polen de Cupressaceae presenta entre los meses de enero y marzo 20 días de niveles de polen que suponen riesgo alérgico moderado (> 50 granos/m³) y 17 días con riesgo alto (> 200 granos/m³). Otros tipos polínicos de leñosas como *Olea* y *Platanus* poseen una estación polínica más corta y en ambos casos se presenta aproximadamente una semana de niveles de polen que suponen un riesgo alérgico moderado (> 50 granos/m³) y 5 días de riesgo alto (> 200 granos/m³). Con respecto al polen de herbáceas, el tipo polínico Poaceae presenta 15 días de niveles de polen de riesgo moderado

(> 25 granos/m³) y 12 días de riesgo alto (> 50 granos/m³), entre mayo y julio.

CONCLUSIONES

El espectro polínico de Guadalajara es típicamente mediterráneo y similar en composición y abundancia al de otras zonas cercanas y de las mismas características biogeográficas que contemplan similitudes respecto a la sensibilización a polen de la población alérgica. Los tipos polínicos que presentan mayores riesgos para la población son Cupressaceae y Poaceae.

Palabras clave: aerobiología; tipos polínicos; alergia.

O-32

Polen aerovagante de interés alergológico en el aire de Plasencia (Cáceres)

Maya Manzano JM, Cosmes Martín P, Blanco Pérez R, Domínguez Noche C,
Alvarado Izquierdo MI, Fernández Rodríguez S

Universidad de Extremadura
jmmaya@unex.es

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Plasencia se encuentra en la mitad norte de la provincia de Cáceres en las faldas del valle del Jerte en el Sistema Central. La vegetación circundante está dominada por alcornoques, encinares, olivares y retamares. La población se acerca a los 41 000 habitantes. La calidad del aire que se respira se ve afectada por gases y partículas inorgánicas y además por la presencia de granos de polen y esporas de hongos que pueden provocar problemas de alergia. El conocimiento de su presencia estacional y los factores que afectan a su variación temporal permiten hacer predicciones para mitigar los efectos que pueden provocar.

OBJETIVO

Analizar durante 3 años el contenido aerobiológico del aire de la ciudad de Plasencia mediante un captador aerobiológico volumétrico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Un captador con metodología Hirst¹ ha sido usado para muestrear el aire de manera continua durante el período 2011-2013. Se ha seguido la metodología propuesta por la Red Española de Aerobiología² con algunas modificaciones³. Los datos de concentración polínica se proporcionan en granos por metro cúbico de aire (granos/m³).

RESULTADOS

Se han identificado un total de 49 tipos polínicos. La concentración promedio fue de 93 granos/m³, siendo de 74, 108 y 96 granos/m³ respectivamente para los tres años de estudio. La concentración en orden decreciente en porcentaje, para los 10 tipos polínicos más abundantes fue: *Quercus* (46,7 %), *Poaceae* (17,7 %), *Olea europaea* (8,6 %), *Cupressaceae* (3,3 %), *Plantago* (3,2 %), *Pinaceae* (2,6 %), *Rumex* (2,4 %), *Platanus* (1,8%), *Fraxinus-Phillyrea* (1,7 %) y *Alnus glutinosa* (0,6 %).

Mayo fue el mes con los valores más elevados, con un promedio superior a los 400 granos/m³, seguido de

abril y junio. Los valores máximos de concentración horaria superaron los 2500 granos/m³ de *Quercus* y 400 granos/m³ de *Poaceae*, obtenidos en promedio entre las 13:00-15:00 h en el primero y las 10:00-11:00 h en el segundo.

CONCLUSIONES

En el aire de Plasencia el polen de encinas y alcornoques es el más abundante seguido del de gramíneas y otras plantas herbáceas propias de encinares, alcornoques y pastizales que dominan la vegetación circundante.

REFERENCIAS

1. Hirst J. An automatic volumetric spore trap. *Ann. Appl. Biol.* 1952; 39:257-65.
2. Galán C, Cariñanos P, Alcázar P, Domínguez-Vilches E. Spanish aerobiology network (REA): Management and quality manual. Córdoba: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba; 2007.
3. Tormo R, Maya JM, Fernández S, Gonzalo MA, Silva I. Influence of environmental factors on measurements with Hirst spore traps. *Grana* 2013; 52(1):59-70.

Palabras clave: aerobiología; polen aerovagante; Extremadura; Plasencia.

O-33**Polen aerovagante de interés alergológico en el aire de Don Benito (Badajoz)**

Maya Manzano JM, Alfonso Sanz JV, Vaquero Pérez P, Pérez Marín ML, Gonzalo Garijo A, Fernández Rodríguez S

Universidad de Extremadura
jmmaya@unex.es**INTRODUCCIÓN**

La ciudad de Don Benito se encuentra ubicada en el norte de la provincia de Badajoz junto al cauce del río Guadiana y afluentes. La vocación de la comarca donde se encuentra es agrícola y ganadera. Conocer la distribución temporal del polen de aire y las causas ambientales que afectan a su aparición puede ser útil para mitigar los problemas de alergia.

OBJETIVO

Analizar durante 3 años el contenido aerobiológico del aire de la ciudad de Don Benito usando un captador aerobiológico volumétrico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Utilizando un captador con metodología Hirst¹ se ha muestreado el aire durante el período 2011-2013 de manera continua. Se ha seguido la metodología propuesta por la Red Española de Aerobiología² con algunas modificaciones³. Los datos de concentración polínica se proporcionan en granos por metro cúbico de aire (granos/m³).

RESULTADOS

Se han identificado un total de 47 tipos polínicos. La concentración promedio fue de 102 granos/m³, siendo de 89, 115 y 104 granos/m³ respectivamente para los tres años de estudio. La concentración en orden decreciente en porcentaje, para los 10 tipos polínicos más abundantes fue: *Quercus* (31,4 %), *Poaceae* (15 %), *Platanus* (14,8 %), *Olea europaea* (13,6 %), *Cupressaceae* (5,1 %), *Plantago* (3 %), *Pinaceae* (1,9 %), *Rumex* (1,2 %), *Urticaceae* pp (1 %) y *Amaranthaceae* (0,9 %).

Mayo fue el mes con los valores más elevados, con un promedio superior a los 450 granos/m³, seguido de abril y marzo. Los valores máximos de concentración horaria superaron los 2500 granos/m³ de *Quercus*, los 1500 granos/m³ de *Poaceae* y los 4500 granos/m³ de *Platanus*, obtenidos en promedio hacia las 15:00-17:00 h en el primero, a las 15:00-18:00 h en el segundo y a las 13:00-14:00 h en el tercero.

CONCLUSIONES

En el aire de Don Benito el polen de encinas es el más abundante seguido del de gramíneas propias de encinares y pastizales que dominan la vegetación circundante. Son de relevancia también los tipos polínicos de árboles ornamentales como plátanos de sombra, cipreses y otras cupresáceas, abundantes en la ciudad. En el caso de los olivos se unen los cultivados a los plantados como ornamentales.

REFERENCIAS

1. Hirst J. An automatic volumetric spore trap. *Ann. Appl. Biol.* 1952; 39:257-65.
2. Galán C, Cariñanos P, Alcázar P, Domínguez-Vilches E. Spanish aerobiology network (REA): Management and quality manual. Córdoba: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba; 2007.
3. Tormo R, Maya JM, Fernández S, Gonzalo MA, Silva I. Influence of environmental factors on measurements with Hirst spore traps. *Grana* 2013; 52(1):59-70.

Palabras clave: aerobiología; polen aerovagante; Extremadura; Don Benito.

O-34

Polen aerovagante de interés alergológico en el aire de Zafra (Badajoz)

Fernández Rodríguez S, Maya Manzano JM, Fernández Moya L, Gonzalo Garijo A,
Silva Palacios I, Tormo Molina R

Universidad de Extremadura
jmmaya@unex.es

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Zafra se encuentra con el sur de la provincia de Badajoz en una comarca agrícola y ganadera con un paisaje dominado por cultivos cerealistas, olivares, viñedos y dehesas. La población se aproxima a los 17 000 habitantes. El conocimiento de la variación estacional de polen en el aire así como los factores ambientales que pueden afectar a su variación temporal podrían ser útiles para mitigar los efectos que pueden provocar.

OBJETIVO

Analizar durante 3 años el contenido aerobiológico del aire de la ciudad de Zafra mediante un captador aerobiológico volumétrico.

MATERIAL Y MÉTODOS

El aire se ha muestreado durante el período 2011-2013 de manera continua utilizando un captador con metodología Hirst¹. Se ha seguido la metodología propuesta por la Red Española de Aerobiología² con algunas modificaciones³. Los datos de concentración polínica se proporcionan en granos por metro cúbico de aire (granos/m³).

RESULTADOS

Se han identificado un total de 49 tipos polínicos. La concentración promedio fue de 99 granos/m³, siendo de 127, 82 y 88 granos/m³ respectivamente para los tres años de estudio. La concentración en orden decreciente en porcentaje, para los 10 tipos polínicos más abundantes fue: *Quercus* (40,1 %), *Olea europaea* (24,3 %), Poaceae (16,5 %), Cupressaceae (3,6 %), *Plantago* (2,8 %), *Platanus* (1,2 %), *Rumex* (1,1 %), Pinaceae (1 %), Amaranthaceae (0,7 %), Urticaceae pp (0,6 %).

Mayo fue el mes con los valores más elevados, con un promedio superior a los 500 granos/m³, seguido de abril y junio. Los valores máximos de concentración horaria superaron los 6000 granos/m³ de *Quercus* y 4500 granos/m³ de *Olea europaea*, obtenidos en

promedio entre las 15:00-17:00 h en el primer caso y las 13:00 -14:00 h en el segundo caso.

CONCLUSIONES

En el aire de Zafra el polen de encinas y alcornoques es el más abundante seguido del de olivos y gramíneas y otras herbáceas propias de la vegetación dominante que circunda el área de estudio.

REFERENCIAS

1. Hirst J. An automatic volumetric spore trap. Ann. Appl. Biol. 1952; 39:257-65.
2. Galán C, Cariñanos P, Alcázar P, Domínguez-Vilches E. Spanish aerobiology network (REA): Management and quality manual. Córdoba: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba; 2007.
3. Tormo R, Maya JM, Fernández S, Gonzalo MA, Silva I. Influence of environmental factors on measurements with Hirst spore traps. Grana 2013; 52(1):59-70.

Palabras clave: aerobiología; polen aerovagante; Extremadura; Zafra.

O-35

Primer muestreo aerobiológico en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama (Madrid)

Ferencova Z¹, Cervigón Morales P¹, Gabaldón Arguisuelas A¹, Santiago Luis A¹,
Miquel Pericás E², Fenández Cañadas JA², Gutiérrez Bustillo AM¹

¹Departamento de Biología Vegetal II. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. ²AEMET-Navacerrada
zferenc@farm.ucm.es

INTRODUCCIÓN

En el año 2014 se instaló un captador de polen con carácter experimental en el Observatorio Meteorológico Los Cogorros en el Puerto de Navacerrada (Madrid). Se trata de una estación de alta montaña, en ambiente no urbanizado, en el entorno de Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Los resultados servirían para valorar el interés de integrar esta estación de manera permanente en la Red de vigilancia de polen en la Comunidad de Madrid (Red Palinocam).

OBJETIVOS

Los principales objetivos son: 1. Conocer la diversidad del espectro polínico y los niveles atmosféricos alcanzados en el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama durante el período estudiado; 2. Determinar el período anual del muestreo; y 3. Comparar el polen atmosférico regional, en un transecto norte – sur con las estaciones de Navacerrada, Las Rozas, Madrid (Ciudad Universitaria) y Aranjuez.

MATERIAL Y MÉTODOS

El periodo de muestreo ha sido de junio a noviembre del 2014. La toma de muestras y el análisis se hizo siguiendo el protocolo de funcionamiento de la Red Palinocam, propuesto por la Red Española de Aerobiología (REA). Se identificaron los tipos polínicos presentes y se calculó su concentración media diaria. Se han utilizado también los datos diarios de polen, para el mismo periodo, de las otras estaciones del transecto.

RESULTADOS

Se relacionan los tipos polínicos identificados y para los de mayor incidencia (*Artemisia*, *Castanea*, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, *Pinus*, *Plantago*, *Poaceae* y *Rumex*) se presentan los parámetros aerobiológicos principales, como el índice polínico mensual, el porcentaje de representación sobre el polen total, la máxima concentración media diaria y el día pico.

Se comparan estos resultados con los procedentes de las otras estaciones del transecto establecido.

CONCLUSIONES

Se presenta por primera vez los datos aerobiológicos de una estación meteorológica situada en alta montaña de la Península Ibérica. El espectro polínico obtenido refleja las características vegetales del entorno de la estación durante el período estival. La incidencia de los tipos polínicos seleccionados es similar en las estaciones del transecto pero se observan diferencias en la estacionalidad. Dadas las características climáticas de la estación se hace necesario restringir el muestreo a los meses de abril a noviembre.

Palabras clave: aerobiología; polen; *Alternaria*; Sierra de Guadarrama.

O-36

Captador de polen en un observatorio meteorológico. La red PALINOCAM en Navacerrada

Cervigón Morales P¹, García F², Torres C², Pantoja L², Ferencova Z³, Bardón R¹, Gutiérrez A.M³

¹Consejería de Sanidad, ²AEMET, ³Facultad de Farmacia, UCM
patricia.cervigon@salud.madrid.org

FINALIDAD

La Consejería de Sanidad, a través de la Subdirección General de Sanidad Ambiental, y la Agencia Estatal de Meteorología colaboran en las funciones de vigilancia de riesgos ambientales en salud, gracias a un convenio de colaboración formalizado en 2006 entre ambas instituciones. Destaca la colaboración entre la Red Palinológica de la Comunidad de Madrid (Red Palinocam) y AEMET que proporciona la información meteorológica necesaria para las predicciones de los niveles diarios de polen alérgico en la atmósfera de nuestra región. En 2013, responsables de la Delegación Territorial de AEMET en Madrid y de la Red Palinocam se plantearon instalar un captador de polen en el Observatorio Meteorológico de Navacerrada con carácter experimental. Tras todos los trámites y permisos, este captador comenzó a funcionar el 3 de julio de 2014.

CARACTERÍSTICAS

Se propuso realizar un estudio piloto de muestreo y análisis aerobiológico de un año de duración y la posibilidad de ampliar la red con un nuevo captador en función de los resultados obtenidos; sería el captador número 11 de nuestra región.

RESULTADOS

Desde un punto de vista fitogeográfico, es un punto de muestreo singular, el más elevado del transecto del eje sureste-noroeste de nuestra Comunidad, y representativo del Parque Nacional de La Sierra de Guadarrama, zona con escasa influencia antrópica, con flora natural que, en general, va a florecer con retraso respecto a las demás estaciones de la red. Dadas las características climáticas de la estación el muestreo debe restringirse a los meses de abril-octubre. Desde el punto de vista poblacional, se estima un número superior a los 300 000 visitantes anuales, que podrían disponer de esta relevante información.

CONCLUSIONES

Sería de gran utilidad poder incorporar este captador a la Red Palinocam con carácter permanente, para completar la información aerobiológica y que cubriría la diversidad regional de norte a sur y en altura, en relación a los principales núcleos de población. Para AEMET, supone el primer captador volumétrico de polen instalado en sus instalaciones, en el Observatorio meteorológico del Puerto de Navacerrada. Esto supone un salto cualitativo en la observación fenológica, complementando las observaciones convencionales de los parámetros meteorológicos tradicionales.

Palabras clave: polen; captador; Red PALINOCAM; AEMET; Navacerrada.

O-37

Condiciones higiénico sanitarias de los abastecimientos de agua de consumo humano en la Marina Alta. Periodo 2012-2014

Olivares Martínez A, Olivares Martínez H, Codoñer López P, Rodrigo Roch B, Jerez González S, Martí Miralles P

Centro de Salud Pública de Dénia
olivares_anmar@gva.es

INTRODUCCIÓN

El agua es un elemento imprescindible y un bien escaso para los seres humanos. La continua degradación del agua, además de un deterioro ambiental, puede suponer un grave problema de salud pública si no se puede garantizar un suministro de agua para consumo humano (ACH) en cantidad y calidad suficiente. El organigrama de la Consellería de Sanidad incluye las competencias en materia de vigilancia y control del ACH en la Dirección General de Salud Pública (DGSP).

OBJETIVOS

Analizar las condiciones higiénico sanitarias de los abastecimientos de ACH pertenecientes al departamento de salud Marina Alta desde la incorporación de la competencia de la vigilancia y control del ACH a la cartera de servicios de la DGSP.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio transversal con recogida retrospectiva de datos primarios del periodo 2012-2014.

Datos obtenidos de:

- Sistema de Información de Sanidad Ambiental (SISAM), aplicación informática de la Conselleria de Sanitat.
- Informes técnicos correspondientes a las actas de inspección sanitaria realizadas por agentes de control oficial (ACO) según Protocolo de Vigilancia Sanitaria del ACH de la DGSP.

RESULTADOS

En 2012 hay 52 abastecimientos censados, y con motivo de la vigilancia sanitaria se incrementa el censo en un 10,34%. El número de incumplimientos para el año 2012 es 150, siendo 50 estructurales, 75 higiénicos, 25 documentales. En 2014 se obtienen 110 incumplimientos, lo que supone una reducción de 30%.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos denotan una mejora de las condiciones higiénico sanitarias de los abastecimientos quedando patente la importancia de la labor inspectora.

Palabras clave: abastecimientos agua de consumo humano; condiciones higiénico sanitarias.

O-38

Guía técnica para la interpretación, la aplicación y la gestión del uso de sustancias y mezclas para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano

Adroer Martori N

AQUA ESPAÑA
nadroer@adiquimica.com

Desde AQUA ESPAÑA, Asociación Empresarial de referencia del Sector del Agua en España, la Comisión Sectorial de Sustancias hemos estado trabajando en la elaboración de una guía técnica para facilitar el trabajo a todos los actores implicados en el proceso del tratamiento del agua de consumo humano.

Desde el sector de las empresas que comercializan este tipo de sustancias y mezclas hemos detectado que en algunas ocasiones, el cumplimiento de lo que está descrito en la Orden¹ puede llevar a interpretaciones y a situaciones, que pueden ser muy divergentes en función de quien las esté gestionando, llevando a situaciones concretas que a veces pueden ser de gran dificultad. Este hecho puede ser motivado tanto por la gestión por parte de las empresas fabricantes/comercializadoras de las sustancias, como de los usuarios finales, de los auditores de calidad, o de la administración sanitaria, responsable de las inspecciones en muchas instalaciones.

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

La normativa aplicable al tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, está en continuo movimiento motivada por la adaptación de la misma a la normativa europea sobre sustancias y la normativa sobre la calidad del agua de consumo humano. También, y no menos importante, por el estado del conocimiento de las distintas sustancias y por la innovación aplicable a la introducción de posibles nuevas sustancias implicadas en este tipo de tratamientos, por lo que en el futuro seguro que se realizarán modificaciones de la misma que implicarán revisiones de la guía que ahora les presentamos y que se irán realizando a la par que la normativa aplicable en este campo.

REFERENCIAS

1. ORDEN SSI/304/2013, de 19 de febrero, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano. BOE núm. 50, de 27 de febrero.

Palabras clave: agua; consumo humano; sustancias; mezclas; tratamiento del agua; Orden SSI/304/2013.

O-39

Migración de materiales al agua potable

Abellán Cuesta PA, Frutos Sansano M

Empresa Municipal de Agua y Saneamiento de Murcia, SA
pabellan@emuasa.es

INTRODUCCIÓN

Los materiales usados durante el tratamiento y la distribución del agua potable pueden alterar la composición de la misma, debido a la incorporación o pérdida de componentes por permeabilidad o migración. En los materiales plásticos, el riesgo potencial para la salud puede derivarse de monómeros o aditivos que no han reaccionado durante el proceso de polimerización.

OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es conocer el comportamiento respecto a la migración de los materiales usados en el abastecimiento de Murcia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Como materiales de estudio se han seleccionado HDPE, válvulas con recubrimiento epoxi/cerámico, PVC orientado, láminas de Tricoflex y el adhesivo para pegar las láminas.

Se han analizado aquellas sustancias que puedan suponer un riesgo para la salud, teniendo en cuenta recomendaciones encontradas en la bibliografía y las técnicas analíticas disponibles.

Al no disponer de una legislación desarrollada que regule los materiales plásticos en contacto con el agua, se han utilizado las normas UNE-EN 12873-1 para ensayos de migración específica, UNE-EN 1186-1 para ensayos de migración global, y el Reglamento 10/2011 sobre materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos.

RESULTADOS

En el HDPE solo se detectan los compuestos diana a 60 °C. En las muestras de PVC orientado no se detecta cloruro de vinilo. En válvulas con recubrimiento cerámico se detectan metales pesados. En válvulas con recubrimiento epoxi usadas, la presencia de bisfenol A, bisfenol F y fenol es menor. Se observa una pérdida de peso significativa en los ensayos de migración global del adhesivo en contacto con agua hiperclorada, superándose el límite fijado para lactantes y niños de corta edad del Reglamento 10/2011.

CONCLUSIONES

De acuerdo con el Reglamento 10/2011, no se supera el límite específico de migración para ninguno de los compuestos diana. Aunque se detecta la presencia de los principales compuestos diana: bisfenol A, epiclorhidrina, metales pesados, etc.

En general, el agua hiperclorada favorece la migración, al igual que un aumento de la temperatura.

La goma de las válvulas de recubrimiento epoxi y cerámico es la que provoca la migración de la mayor parte de los compuestos diana volátiles/semivolátiles.

Palabras clave: migración; plásticos; bisfenol A; epiclorhidrina; metales pesados; epoxi.

O-40

Evaluación del control de herbicidas en aguas de consumo humano en Navarra durante 2014

Ferrer Gimeno T, García Esteban M, Pérez de Ciriza Marco JA, Laborda Santesteban MS, Larráoz Muro M, Aldaz Berruezo J

Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra
mgarciae@cfnavarra.es

INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, establece la obligación de controlar los plaguicidas en el agua y fija un límite de 0,10 µg/L para cada plaguicida individual y 0,50 µg/L para el total de plaguicidas. También indica que las comunidades deben investigar los plaguicidas utilizados mayoritariamente y que puedan estar presentes en aguas de consumo humano.

OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es la valoración de la presencia en aguas de consumo humano de los herbicidas: terbutrina, cianazina, atrazina, metribuzina, simazina, alacloro, terbutilazina, propanil, clortoluron, isoproturon, imazametabenz, atrazina-desethyl.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el año 2014, en los meses de mayo, junio, octubre y noviembre, se tomaron muestras de agua de consumo humano, priorizando las localidades de Navarra en las que existen prácticas agrícolas.

Con estos criterios, se recogieron 71 muestras de 64 zonas de abastecimiento. Las muestras se analizaron en el Laboratorio del Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra.

RESULTADOS

En ninguna muestra se detectó la presencia de alacloro, atrazina, cianazina, clortolurón, imazametabenz, isoproturón, metribuzina, propanil, simazina, terbutilazina ni terbutrina.

En una localidad se detectó una concentración de 0,075 µg/L de atrazina-desethyl, que es inferior al límite de la legislación y que en muestreos posteriores se redujo a niveles inferiores al límite de detección de la técnica.

Adicionalmente, por una alerta en aguas prepotables notificada por una confederación, se analizó s-metolacloro en 57 zonas de abastecimiento, resultando todas las muestras inferiores al límite de detección.

Para una evaluación exhaustiva de la llegada de plaguicidas a los acuíferos, además del tipo de plaguicida utilizado, se debería valorar la cantidad aplicada, las fechas de utilización, el tipo de suelo, las precipitaciones y la zona de recarga del acuífero.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que en casi la totalidad de las zonas de abastecimiento evaluadas, no se detectó la presencia de los herbicidas analizados, en el momento del muestreo.

No obstante, es necesario conocer el periodo de aplicación de los herbicidas y es necesario actualizar los herbicidas analizados, adaptándolos a las prácticas agrícolas, para una evaluación más exhaustiva, aspectos en los que se está trabajando durante 2015.

Palabras clave: agua; herbicidas; Navarra.

O-41

Comparativa del requisito del tratamiento de filtración previa a la desinfección de aguas de consumo humano en los programas de vigilancia autonómicos

Arocha Henríquez FJ, Del Arco Aguilar AL, Rodríguez García M, Julios Fregel B,
Díaz-Flores Estévez JF, Hernández García AM, Pedrosa Guerra AI
Área De Salud De Tenerife - Servicio Canario De La Salud
farohen@gobiernodecanarias.org

INTRODUCCIÓN

El RD 140/2003 establece que deberá realizarse un tratamiento de filtración previa a la desinfección, en aguas cuya turbidez media anual sea mayor a 1 UNF, a criterio de la autoridad sanitaria. Igualmente deja a criterio de la autoridad el requerimiento de filtración incluso con valores medios de turbidez menores a 1. El tipo de filtro debe ser de arena o similar.

OBJETIVOS

Comparar en los diferentes programas de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de las comunidades autónomas españolas, el requisito de tratamiento de filtración previa a la desinfección, el valor medio de turbidez y el tipo de filtro que se prevé.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda de los programas de vigilancia sanitaria del agua de consumo humano de las 17 comunidades autónomas y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, y se comparó el requisito referente al tratamiento de potabilización del agua de consumo humano.

RESULTADOS

Dentro de los programas autonómicos, se observó que no se hace alusión al requisito de filtración, en el 26 % de las comunidades. En el 74 % restante, lo requiere cuando sea superior a 1 UNF de media anual, y en el caso de Canarias se requiere en todos los casos con independencia del valor de turbidez del agua. Cataluña y Madrid requieren la filtración cuando la turbidez del agua sea superior a 1 UNF sin referirlo a media anual. Con respecto al tipo de filtro, del 74 % que lo requieren, la mitad no indica nada del tipo de filtro, mientras que la otra mitad indica que debe ser de arena o similar, mientras que Madrid especifica solamente el filtro de arena.

CONCLUSIONES

Existe una disparidad de exigencias en las regulaciones autonómicas del tratamiento de filtración previa a la desinfección.

La filtración suele requerirse con valores de turbidez superiores a 1 UNF de media anual en el agua.

El método de filtración tipo exigido es el de arena.

Palabras clave: filtración; legislación; aguas de consumo; comunidades autónomas.

O-43

Estudio del efecto de lluvias torrenciales en la calidad del agua de consumo humano en la Marina Alta

Olivares H, Ausina P, Jerez S, Olivares A, Miravet J, Mantilla E

Centro de Salud Pública de Dénia
olivares_hel@gva.es

INTRODUCCIÓN

El organigrama de la Conselleria de Sanidad incluye las competencias en materia de vigilancia y control del agua de consumo humano en la Dirección General de Salud Pública. El Departamento de Salud de la Marina Alta está asociado históricamente con episodios de lluvias torrenciales en determinadas épocas del año ocasionando graves inundaciones. Desconocemos cómo afectan estas a la calidad del agua o la potabilidad de la misma.

OBJETIVOS

1. Conocer si existe alteración en la calidad del agua de consumo humano como consecuencia de las lluvias torrenciales.
2. Desarrollar un protocolo de actuación desde Salud Pública en colaboración con los gestores de los abastecimientos cuando se determine que existe una alerta en el territorio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio transversal con recogida retrospectiva de datos primarios:

- Recogida de datos pluviométricos de periodo 2007-2013 correspondientes a la estación meteorológica sita en Dénia y propiedad del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias.
- Datos históricos de alertas del mismo periodo de la Asociación Española de Meteorología en el litoral norte de Alicante.
- Búsqueda de las catalogadas "zonas de inundación" de la Marina Alta.
- Análisis de los boletines de agua de consumo humano de la empresa gestora de Dénia en episodios de lluvias torrenciales.

- Conocer si han existido problemas en el suministro y calidad en los últimos años a través de encuesta a los farmacéuticos titulares que realizan la vigilancia del agua de consumo humano.

RESULTADOS

En el litoral norte de Alicante en el periodo 2007-2013, hemos localizado 6 episodios de lluvias muy fuertes y 1 de lluvias torrenciales.

Las zonas de inundación catalogadas en el departamento son: Barranc de Montgó, Barranc de Ondara, Río Girona, Río Jalón. En las encuestas a farmacéuticos titulares se comprueba que el 62 % tienen constancia de problemas en el suministro de agua de consumo humano.

Para los abastecimientos de Dénia, no consta repercusión en la calidad suministrada al consumidor final.

CONCLUSIONES

Sería importante disponer de un sistema de alerta desde Salud Pública frente a lluvias torrenciales que tenga en cuenta estos posibles inconvenientes en cuanto al suministro de agua de consumo humano de los municipios en zonas catalogadas como inundables.

Palabras clave: calidad agua de consumo humano; lluvias torrenciales.

O-44

Calidad sanitaria del agua de fuentes no conectadas a la red de abastecimiento de la comarca de Albuñol (Granada)

Jiménez de la Higuera A, García Ruiz EM, García Mesa MR, Molina López M, Espigares Rodríguez E, Moreno Roldán E

Unidades de Protección de la Salud del Área de Gestión Sanitaria Sur de Granada y Distrito Granada-Metropolitano.
Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública de la Universidad de Granada
elisam.garcia.sspa@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

El agua en su ciclo natural adquiere una serie de sustancias, por contacto con el aire o con el suelo. Existe una contaminación natural, resultado del equilibrio dinámico de la tierra, actividad geofísica y fases del ciclo natural del agua y una contaminación antropogénica, que genera sustancias ajenas a la composición natural del agua o modifica las concentraciones de las ya existentes. Los procesos contaminantes se encuentran afectados por las características del medio receptor, los usos del agua y calidades exigidas a la misma, aportes hídricos indirectos en relación a las características de la zona y otros factores que afecten a la dispersión de los contaminantes. El grado de alteración tolerable en aguas de consumo humano viene marcado por los valores establecidos en la legislación vigente.

OBJETIVOS

Determinar la calidad sanitaria del agua de las fuentes no conectadas a la red de abastecimiento de la comarca de Albuñol, Granada.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han determinado indicadores microbiológicos de contaminación fecal en muestras de agua procedente de catorce fuentes no conectadas a la red de distribución, de enero a julio de 2013. Se ha evaluado su potabilidad según la legislación vigente. Los resultados obtenidos, han sido analizados usando el software estadístico SPSS. Para el estudio de las variables categóricas o cualitativas hemos utilizado frecuencias absolutas y relativas (%).

RESULTADOS

Los valores de los parámetros microbiológicos incumplen la normativa, existiendo alta variabilidad. La proporción coliformes fecales/enterococos oscila entre 0,7 y 4, indicando una posible contaminación mixta, de origen humano y animal.

El 56 % de las muestras estudiadas sobrepasa los límites legales para coliformes totales y el 35 % presentó coliformes fecales, e igual proporción para enterococos. Solo el 11 % de las muestras presentó clostridios sulfitorreductores.

CONCLUSIONES

1. Las aguas analizadas con presencia de parámetros microbiológicos serían aguas no aptas para el consumo con riesgo para la salud.
2. En reducido número de muestras se puede hablar de contaminación antigua, relacionada con la presencia de clostridios sulfitorreductores.
3. Los niveles bacterianos varían en el tiempo, confirmando la alta vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación microbiana.

Palabras clave: fuentes no conectadas; contaminación fecal; análisis microbiológico; indicadores de contaminación.

O-45

Turbidez en los abastecimientos de agua de consumo humano dependientes del Departamento de Salud de Requena. Periodo 2013-2014

Rodrigo Roch B, Codoñer López P, Olivares Martínez H, Olivares Martínez A

Centro Salud Pública Utiel
rodrigo_mbe@gva.es

INTRODUCCIÓN

El acceso al agua potable es una necesidad fundamental y por tanto un derecho fundamental. Durante años la calidad de un agua destinada a un abastecimiento se ha centrado principalmente en que el agua estuviera exenta de sabor, olor y no contuviera bacterias patógenas.

La turbidez es debida a la presencia en el agua de material en suspensión. La presencia de turbidez se asocia a una baja calidad del agua de consumo humano (ACH) y además interfiere en el proceso de desinfección, haciendo menos segura el agua, ya que estimula el crecimiento bacteriano y aumenta la demanda de cloro, teniendo un agua con una concentración elevada de metabolitos, como trihalometanos y cloraminas, perjudiciales para la salud^{2,3}.

La turbidez en la legislación vigente es un parámetro organoléptico del grupo de indicadores. Su control es obligatorio en el análisis de control, completo y de control en grifo de consumidor.

OBJETIVOS

Analizar la turbidez en los 66 abastecimientos de ACH del Departamento de Salud de Requena.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo de 49 muestras tomadas en la red y captaciones de los abastecimientos asociados a incumplimiento dependientes del Departamento de Salud de Requena, datos obtenidos del Programa de Vigilancia Sanitaria durante el periodo 2013-2014, utilizando como herramienta de gestión el programa ABASTECE y seleccionando como variable la turbidez.

RESULTADOS

Del total de abastecimientos el 18,18 % dieron incumplimiento en los valores paramétricos de turbidez. De estos incumplimientos detectados, el 71,43 % de las muestras tomadas fueron en captaciones y el 22,22 % en red.

En las muestras tomadas en captaciones se observó un aumento de turbidez en la media de 2014 con respecto a 2013 del 15,58 %.

CONCLUSIONES

Durante el período de estudio se observa un incremento en los valores paramétricos de turbidez, afectando a la calidad de las aguas, posiblemente vinculado al cambio climático, a la irregularidad de las precipitaciones y a los largos periodos de sequía.

La turbidez no es un problema meramente estético y requiere atención en salud pública.

REFERENCIAS

1. Emerging Issues in Water and Infectious Disease. Ginebra: World Health Organization; 2003.
2. Mosquera Adell MN, Hidalgo JF, Forjan Lozano E. Evaluación del contenido en trihalometanos en aguas de consumo de municipios de una Zona de Abastecimiento. Hig. Sanid. Ambient. 2009; 404-11.
3. Arcó LM, Zario RA, Etzler CM, García MC. La turbidez como indicador básico de calidad de aguas potabilizadoras a partir de fuentes superficiales. Hig. Sanid. Ambient. 2004; 4:72-82.

Palabras clave: agua consumo humano; abastecimientos; turbidez.

O-47

Determinación de mercurio gaseoso total en Avilés y Gijón

Ramos Díaz MC, Díaz Esteban A, Méndez Muñiz J, Fernández Patier R

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

OBJETIVO

Evaluación de los niveles de mercurio gaseoso total (MGT) en Avilés y Gijón.

METODOLOGÍA

El mercurio en aire ambiente se determina en tiempo real con un analizador automático Tekran 2537 B. La muestra de aire pasa a través de un filtro de 47 mm de diámetro, el mercurio es retenido en una trampa de oro ultrapuro, formándose una amalgama oromercurio. Posteriormente, el mercurio es desorbido térmicamente y detectado mediante espectrometría de fluorescencia atómica (método de referencia indicado en el anexo VII, apartado 11 del RD 102/2011). El método está acreditado según norma UNE-EN ISO/IEC 17025 (nº 223/LE460).

EMPLAZAMIENTOS:

En Avilés en una estación de la Red de Control de Aire del Principado de Asturias en el polígono industrial Arobias en recinto de la ITV y en Gijón en una estación de la Red de Control de Calidad del Aire de la empresa EDP en la carretera de la campa de Torres.

Los ensayos se realizaron en Avilés en dos campañas, una del 12 de febrero al 14 de marzo de 2013 y otra del 13 noviembre al 12 diciembre de 2013. En Gijón una campaña del 5 al 18 de diciembre de 2014.

RESULTADOS

Las concentraciones de MGT en aire ambiente, fueron: 1ª campaña de Avilés una media de 4,39 ng/m³ con una desviación típica de 3,47 ng/m³, una concentración máxima horaria de 41,47 ng/m³ y una concentración mínima horaria de 1,98 ng/m³. 2ª campaña de Avilés una media de 3,39 ng/m³ con una desviación típica de 4,47 ng/m³, una concentración máxima horaria de 56,64 ng/m³ y una concentración mínima horaria de 1,35 ng/m³. En Gijón una media de 1,92 ng/m³ con una desviación típica de 0,56 ng/m³, una concentración máxima horaria de 3,89 ng/m³ y una concentración mínima horaria de 1,35 ng/m³.

CONCLUSIONES

Las concentraciones de MGT en Avilés son similares en las dos campañas, presentando las concentraciones una elevada dispersión.

En Gijón no presentan mucha dispersión. Las concentraciones en Avilés son superiores y podría ser debido a alguna fuente de emisión cercana.

Las concentraciones medias son inferiores a otras zonas industriales de España.

Palabras clave: mercurio gaseoso total; aire ambiente.

O-48

Evolución de la mortalidad asociada a las bajas temperaturas según grupos de edad en Madrid

Linares C, Carmona R, Chiabai A, Neumann MB, Mirón IJ, Spadaro J

Escuela Nacional de Sanidad. Instituto de Salud Carlos III
clinares@isciii.es

INTRODUCCIÓN

Las predicciones realizadas en el contexto del cambio climático están llevando a un análisis exhaustivo de los efectos del calor sobre la mortalidad, siendo menos numerosos los estudios que analizan el efecto de las bajas temperaturas. Algunos estudios recientes afirman que la mortalidad invernal en el escenario de calentamiento global no disminuirá.

OBJETIVO

Cuantificar la mortalidad asociada a las bajas temperaturas según diferentes grupos de edad en Madrid. Comparar los resultados obtenidos con resultados anteriores.

MATERIAL Y MÉTODOS

Mortalidad diaria en Madrid por causas naturales (CIE-10: A00-R99) en el periodo 2001-2009 (INE), estratificándose por grupos de edad: 0-1; 1-17; 18-44; 45-64; 65-74 y mayores de 75 años. Temperatura mínima diaria del observatorio de Retiro (AEMET). Se controla por confusores (contaminantes atmosféricos, ruido, polen y gripe). Mediante análisis de series temporales y GLM con regresión Poisson, se cuantificaron los riesgos atribuibles (RA) de la mortalidad asociada a bajas temperaturas (meses de invierno), estableciendo el umbral de ola de frío en una temperatura mínima diaria de -2 °C. Estos resultados se comparan con los publicados en otros estudios correspondientes al periodo 1986-1997 para la ciudad de Madrid (umbral de ola de frío: temperatura máxima de 5 °C).

RESULTADOS

Los RA según grupos de edad correspondientes al periodo 2001-2009 fueron: 0-1 año: 24,3 %; 1-17 años: 46 %; 18-44 años: sin efecto; 45-64 años: 7,5 %; 65-74 años: 7,8 %; >75 años: 8,4 %. Los RA obtenidos en estudios anteriores correspondientes al periodo 1986-1997 fueron: 0-1 año: 17,4 %; 1-17 años: 23,1 %; 18-44 años: sin datos; 45-64 años: 7,7 %; 65-74 años: 5,1 %; >75 años: 2,7 %.

CONCLUSIONES

Se observa un incremento de los RA de la mortalidad asociada al frío en casi todos los grupos de edad. El efecto es especialmente importante en el grupo de mayores de 65 años donde se producen el mayor número de defunciones. La mortalidad asociada a las bajas temperaturas ha aumentado de 258 muertes anuales en el periodo 1986-1997 a 335 muertes en el periodo 2001-2009.

REFERENCIAS

1. Díaz J, Jordán A, García R, López C, et ál. Heat waves in Madrid 1986-1997: effects on the health of the elderly. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 2002; 75:163-70.
2. Linares C, Montero JC, Mirón IJ, et ál. The time trend temperature-mortality as a factor of uncertainty analysis of impacts of future heat waves.
3. Montero JC, Miron IJ, Criado-Alvarez JJ, et ál. Comparison between two methods of defining heat waves: a retrospective study in Castile-La Mancha (Spain). *Sci. Total Environ.* 2010; 408:1544-50.

Palabras clave: calor; frío; planes de prevención; mortalidad.

O-49

Efecto del desarrollo urbano y del régimen de lluvias en las concentraciones de material particulado en aire urbano de la Patagonia Argentina

Zavatti J, López Moreno C

ALUAR Aluminio Argentino SAIC - Departamento Gestión Ambiental
jzavatti@aluar.com.ar

INTRODUCCIÓN

El incremento de la concentración de material particulado (MP) en aire afecta la salud de las personas con impacto directo en la morbilidad de distintas patologías, así como en la mortalidad de los adultos. La regulación argentina establece una norma para MP (partículas < 20 μm) de 150 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (promedio mensual).

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo de investigación fue estimar el impacto de la urbanización sobre la calidad del aire, utilizando como indicador la concentración de MP y su interacción con el régimen de lluvias de la región.

MATERIAL Y MÉTODOS

Siguiendo la Norma ASTM D4096 (Equipo de muestreo de Alto Volumen. Caudal: 1 m^3/min . Tiempo: 2 días. MP capturado < 20 μm), entre los años 2012 y 2014 se obtuvieron 261 muestras de aire en dos puntos del ejido de Puerto Madryn (Patagonia Argentina), uno localizado en el centro urbano y otro ubicado en el área rural. Las masas de MP capturado se determinaron por gravimetría utilizando una balanza analítica; mientras que los volúmenes de aire muestreados se calcularon a partir de mediciones de caudal realizadas durante la toma de muestras. Los datos de las precipitaciones ocurridas en el período se obtuvieron de fuentes externas.

RESULTADOS

Las medias de las concentraciones de MP en el punto urbano fueron de 193, 162 y 128 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ para los años 2012, 2013 y 2014 respectivamente, mientras que para el sitio rural se obtuvieron medias de 88, 50 y 44 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ para los mismos años. Las precipitaciones en los años 2012 (seco), 2013 (lluvioso) y 2014 (lluvioso) acumularon respectivamente 170, 255 y 240 mm.

CONCLUSIONES

El proceso de crecimiento en las ciudades de clima seco (214 mm/año de lluvia), como Puerto Madryn en la Patagonia, incrementa al menos en un factor 2 respecto de la base, las concentraciones de MP en aire a las que se exponen los habitantes urbanos. Dicho impacto es mitigado por las precipitaciones; sin embargo, el efecto de la lluvia no alcanza para mantener los niveles de MP en las áreas urbanas por debajo de las concentraciones recomendadas por las entidades referentes en salud pública.

Palabras clave: calidad de aire; material particulado; impacto de la urbanización; efecto de la lluvia.

O-50

Los padres y los factores de riesgo ambiental en el entorno escolar

López Saura PJ, Aldeguer Corbí J, Cayuela Fuentes PS, Segura López G, Giménez-Andreu MR

Hospital Universitario Santa Lucía
pedroj.lopez.saura@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Más del 25 % de las enfermedades globales pueden atribuirse a la exposición ambiental a diversos agentes y sustancias. El daño y riesgo causados por dicha exposición aumentan desproporcionadamente en el caso de los niños, debido a su vulnerabilidad fisiológica y conductual a los contaminantes de su entorno, suponiendo un riesgo para su salud a largo plazo. En este sentido los padres pueden colaborar activamente en detectar los riesgos ambientales y crear ambientes más seguros y sanos para sus hijos.

OBJETIVOS

Determinar el conocimiento de los padres acerca de la presencia de factores de riesgo medioambiental en el ámbito escolar y su nivel de información al respecto.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio cualitativo, descriptivo, transversal, observacional.

Población: padres de niños de educación primaria escolarizados en dos centros de educación infantil y primaria (938 sujetos) de las Áreas de Salud II y VIII, de la Región de Murcia.

Los datos se recogieron mediante un cuestionario elaborado a partir de la revisión bibliográfica, previamente pilotado y validado por un grupo focal multidisciplinar. Los datos han sido procesados con el software Microsoft Excel 2007.

RESULTADOS

Se recogieron 365 cuestionarios. Obteniendo un índice de respuesta del 39 %. Los padres consideran que los factores de riesgo ambiental con mayor presencia en el centro escolar son la iluminación artificial (65 %), la mala adaptación de mochilas, sillas y mesas de trabajo (56 %) y las temperaturas elevadas en espacios cerrados (52 %).

En relación con la nivel de información, en una escala del 1 (nada) al 10 (muchísima), acerca de las características medioambientales y el entorno del centro escolar, inicialmente, la media fue de 4,98 puntos y el 40 % calificaron su nivel de información igual o menor a 4. Al finalizar el cuestionario, al recalificar su nivel de información, este disminuye a 4,50 puntos y el 42 % considera su nivel igual o menor a 4.

CONCLUSIONES

Los padres consideran que los factores físicos tienen mayor presencia en los centros escolares de sus hijos, por encima de factores químicos, biológicos y psicosociales. Consideran que no tienen suficiente información acerca de las características medioambientales y el entorno del centro escolar.

Palabras clave: factores de riesgo; salud medioambiental pediátrica; exposición a riesgos ambientales; salud escolar; padres; pensamiento.

O-51

Factores de riesgo ambiental en el entorno escolar

López Saura PJ, Aldeguer Corbí J, Segura López G, Cayuela Fuentes PS

Hospital Universitario Santa Lucía
pedroj.lopez.saura@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La salud medioambiental pediátrica se ha convertido, tanto para los gobiernos como para las organizaciones internacionales, en uno de los retos sanitarios del siglo XXI. Más del 40 % de las enfermedades atribuidas a los factores de riesgo medioambientales recaen sobre los menores de 5 años. Los niños pasan una gran parte del día en el colegio, por lo que el diagnóstico y evaluación de riesgos ambientales en las instituciones educativas cobra una relevancia esencial en lo que a la salud ambiental pediátrica se refiere. Dicho diagnóstico puede contribuir a mejorar la salud ambiental de los niños escolarizados.

OBJETIVOS

Determinar la presencia en el centro escolar y en su entorno de contaminantes ambientales, físicos, químicos, biológicos y sociales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio cualitativo, descriptivo, transversal, observacional.

Población: dos centros de educación infantil y primaria de las Áreas de Salud II y VIII, de la Región de Murcia. La situación medioambiental se determinó a través de la Hoja verde de diagnóstico medioambiental escolar, encuesta diseñada por la Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica Murcia-Valencia (PEHSU). La Hoja fue cumplimentada por la dirección de cada centro. Dicho documento consta de 43 ítems que permiten realizar un diagnóstico de los principales riesgos medioambientales de la escuela y sus alrededores.

Esta investigación posee ciertas limitaciones, destacando la utilización de una muestra no aleatoria ni representativa de todos los centros escolares de la Región.

RESULTADOS

Los problemas más relevantes son la proximidad de antenas, líneas de alta tensión o transformadores, ruido exterior, deficiencias en desagües, proximidad a zonas de cultivo fumigadas, suciedad de los patios, escasez de zonas verdes, contaminación del aire y contaminación del agua del grifo.

En la observación del entorno no se ha detectado actividad industrial, líneas de alta tensión, centrales térmicas, obras en construcción o zonas con invernaderos agrícolas.

CONCLUSIONES

La situación medioambiental de ambos centros escolares es adecuada, destacando la presencia de deficiencia en desagües, suciedad de los patios, contaminación del agua del grifo y del aire y proximidad de zonas de cultivo fumigadas.

Palabras clave: factores de riesgo; salud medioambiental pediátrica; salud escolar.

O-52

Estudio integral de la "aerobiota" en la Comunidad de Madrid (programa AIRBIOTA-CM)

Gutiérrez AM, Ferencova Z, Alcamí A, Campoy P, Guantes R, Moreno DA

Departamento de Biología Vegetal II. Facultad de Farmacia (UCM)
montseg@ucm.es

INTRODUCCIÓN

Hasta el momento, el estudio de las partículas biológicas en el aire que respiramos se ha dirigido principalmente al conocimiento y control del polen y esporas, aeroalergenos cuyo impacto en salud es bien conocido. Recientemente la comunidad científica ha sugerido que el aire es un ecosistema en sí mismo, que tendría su propia "aerobiota", compuesta principalmente por virus, bacterias, esporas y polen, que pueden impactar negativamente en el entorno.

OBJETIVOS

El principal objetivo de AIRBIOTA-CM, es conocer y modelizar la contaminación biológica del aire urbano en la Comunidad de Madrid, desde un planteamiento pluridisciplinar, innovador e integrador.

MATERIAL Y MÉTODOS

El proyecto surge de la colaboración entre cinco grupos de investigación, de áreas muy diferentes: virología (INMUNOVIR, CSIC), bacterias y hongos (BIOMAT, UPM), polen y esporas (AERMAD), aeronaves no tripuladas (CVG-UPM) y biología de sistemas (BioSysBio, UAM). Este origen multidisciplinar permitirá obtener una visión conjunta sobre la composición y dinámica de las partículas biológicas del aire, optimizando los sistemas de muestreo y análisis.

Como novedad metodológica, se pretende aplicar los avances en metagenómica, al estudio de los bioaerosoles. Además, utilizar nuevas estrategias de captación, como el empleo de aeronaves no tripuladas, adaptando o diseñando nuevos captadores para estos vehículos, para muestrear a diferentes alturas y en localizaciones geográficas urbanas que, *a priori*, puedan tener una composición diferente de la biota y tengan una actividad humana relevante.

RESULTADOS

El proyecto se inicia en otoño de 2014 y nuestras primeras experiencias se han orientado a la comparación de los resultados obtenidos mediante técnicas tradicionales y de metagenómica, y a la puesta a punto de los métodos de muestreo para las estaciones fijas y para las aeronaves.

Esperamos que el análisis metagenómico nos permita, en el próximo futuro, describir las comunidades biológicas presentes en el ecosistema aire, en diversas localizaciones geográficas, a diferentes alturas y en diferentes estaciones del año.

CONCLUSIONES

El desarrollo de este estudio permitirá identificar con gran precisión la composición biológica del aire en la Comunidad Autónoma de Madrid, además de contribuir al desarrollo de nuevas tecnologías y métodos de muestreo, aplicables a este y otros estudios similares.

Agradecimientos: al Programa de Tecnología 2013 de la Comunidad de Madrid (S2013/MAE-2874).

Palabras clave: aerobiota; polen; esporas; bacterias; virus; Madrid.

O-53

Caracterización de la exposición a campos electromagnéticos CEM-RNI (0Hz–6GHz) de radiación no ionizante en los niños de la cohorte INMA-Gipuzkoa: resultados preliminares

Gallastegi Bilbao M, Jimenez Zabala AM, Noriega Talavera A, Santa-Marina Rodríguez L, Aurrekoetxea Agirre JJ, Ibarluzea Maurologoitia J

Subdirección de Salud Pública y Adicciones de Gipuzkoa
m-gallasteguibilbao@euskadi.eus

INTRODUCCIÓN

El proyecto INMA-Gipuzkoa cuenta con datos de exposición prenatal y posnatal a contaminantes químicos y ha evaluado su asociación con el crecimiento y desarrollo cognitivo de los niños. Una carencia importante es que no contaba con datos de exposición a agentes físicos. Conocer la exposición a Radiación No Ionizante (RNI) es el primer paso para estudiar sus posibles efectos.

OBJETIVOS

Caracterizar la exposición a RNI, de frecuencia extremadamente baja (ELF) y radiofrecuencia (RF) en la cohorte INMA-Gipuzkoa mediante mediciones en viviendas, escuelas y parques, junto con cuestionarios sobre tiempo-actividad. Se muestran datos preliminares obtenidos en 30 viviendas y 37 parques.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha utilizado un equipo compuesto por la unidad base NBM-550 y las sondas EF-0691 y EHP-50D (Narda-Safety-Solutions) y un exposímetro ExpoM (Fields-at-work).

En viviendas, se ha medido en la sala y habitación del niño. Se han realizado mediciones puntuales de RF en el centro y esquinas de cada habitación y mediciones de campo magnético (ELF-MF) de 24 horas (6-500Hz).

En parques públicos, se ha rastreado toda el área para identificar los puntos de máxima exposición y calcular el valor medio de RF. Se han realizado medidas de larga duración de RF en el punto de valor máximo y de RF y ELF-MF en el centro.

RESULTADOS

El 66,67 y 36,37 % de los niveles de RF en las habitaciones de los niños y salas están por debajo del rango de medida de la sonda ($0,375 \text{ Vm}^{-1}$ - 650 Vm^{-1}). La media aritmética de la exposición es $0,14 \text{ Vm}^{-1}$ en habitaciones y $0,15 \text{ Vm}^{-1}$ en salas. Los valores de la media, mediana y el percentil 95 obtenidos de ELF-MF son $0,017 \mu\text{T}$, $0,015 \mu\text{T}$ y $0,038 \mu\text{T}$.

En los parques el valor máximo, media y mediana de RF obtenidos son $1,7 \text{ Vm}^{-1}$, $0,56 \text{ Vm}^{-1}$ y $0,47 \text{ Vm}^{-1}$. La media, mediana y el percentil 95 de ELF-MF en parques son $0,02 \mu\text{T}$, $0,01 \mu\text{T}$ y $0,09 \mu\text{T}$.

CONCLUSIONES

Todos los valores son inferiores a los niveles de referencia establecidos en la normativa. La exposición media de RF y ELF-MF es mayor en parques que en viviendas y la de RF es mayor en salas que en habitaciones.

Palabras clave: exposición ambiental; campos electromagnéticos; radiación no ionizante; desarrollo infantil; desarrollo neuropsicológico.

O-54

Exposición al tráfico motorizado en la principales conurbaciones de la Región de Murcia

Cirera Suárez L, Ballesta Ruiz J, Giménez Torres M, Muelas Mateo E, Gómez Gómez JH, Saez Zafra M

Servicio de Epidemiología. Consejería de Sanidad. Murcia
Lluis.Cirera@carm.es

INTRODUCCIÓN

El tráfico motorizado por combustible fósil ha devenido la principal fuente de polución urbana en Occidente. Existen varios indicadores de exposición al tráfico, sin que ninguno sea determinante.

OBJETIVOS

Caracterizar la exposición ambiental y territorial al tráfico motor en las conurbaciones de Cartagena-La Unión, Murcia-Alcantarilla y Lorca en los años 1996-2007.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el periodo y conurbaciones mencionadas, se realiza un análisis ecológico en: a) series de inmisión de partículas, NO₂, SO₂, benceno y otras, además de sonometría; en estaciones fijas de captación de contaminantes (4 en Cartagena, y 1 en Alcantarilla, Lorca y Murcia, respectivamente); b) intensidad media de tráfico diario (IMD) en los aforos de la red de carreteras; c) distancias en m del centroide del seccionado censal a la vía principal mediante sistema de información geográfica; d) cartografía del ruido en la ciudad de Murcia; e) superaciones de dinteles de contaminantes. Se representan las series temporales de los contaminantes. Se describen las distancias centroide-vía principal e IMD para establecer umbrales de riesgo. Se cartografía la IMD y el seccionado afecto a 200 m con IMD >7500 vehículos.

RESULTADOS

No se han superado los valores límite de NO₂, SO₂ con partículas totales, o individualizado. En las PM10 ha habido superación en 2007 en La Aljorra, San Ginés, La Unión y San Basilio, y en años anteriores en Alcantarilla (2006) y Lorca (2005). Tampoco se han superado los valores límite de benceno en las estaciones y años registrados. La distancia mediana del seccionado-vía principal ha sido de 125 m (30 y 600 m, en percentil 10 y 90). El promedio diario de 65 dB(A) ha sido sobrepasado el 61 % de los días en La Aljorra y San Basilio. Asimismo, el 84 % (117/139) del seccionado del mapa sónico del casco de Murcia estaría afectado por > 65dB(A). El 51 % del seccionado municipal estaría a 200 metros de una vía de >7500 vehículos/día (rango: 33 % en Lorca a 67 % en Alcantarilla).

CONCLUSIONES

La información recogida permite caracterizar la exposición al tráfico y la cartografía plasmar su extensión territorial.

Palabras clave: exposición; tráfico; ciudad; ruido; contaminantes atmosféricos.

O-55

Desarrollo de un sistema de modelización para la determinación de la exposición a contaminación atmosférica en una cohorte al nacimiento: el Proyecto NELA

Jiménez-Guerrero P, Morales E, García-Marcos L

Universidad de Murcia. Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria "Virgen de la Arrixaca"
pedro.jimenezguerrero@um.es

FINALIDAD

La contaminación atmosférica es uno de los factores ambientales con un mayor impacto en la salud. Según la OMS, en 2012 fue responsable de unos 7 millones de muertes. Numerosos estudios muestran una asociación entre la exposición a contaminación atmosférica y el agravamiento del asma. Con el fin de poder calcular el grado de exposición colectiva de la población residente en una determinada zona a dichos contaminantes, la Directiva 2008/50/CE (RD 102/2011), permite el empleo de técnicas de modelización para complementar la ausencia de datos de mediciones fijas.

OBJETIVO

En este contexto, la cohorte al nacimiento NELA (Nutrition in Early Life and Asthma) tiene como uno de sus objetivos investigar los efectos de la exposición a contaminantes atmosféricos (e.g. PM10, PM2,5 o partículas ultrafinas, SO₂, NO₂, O₃ o PAH) de la madre durante el embarazo en la salud respiratoria de los niños durante la infancia.

CARACTERÍSTICAS

Para ello, se ha desarrollado un sistema de modelización y evaluación de la calidad del aire que pretende generar información de alta resolución (500 m en el dominio de estudio, que cubre, para la región de Murcia, las áreas de salud 1 y ciertas zonas de las áreas 6 y 7), de utilidad para evaluar la exposición de las parejas madre-hijo/a, desde la semana 20 de gestación, a los mencionados contaminantes.

El sistema de modelización desarrollado está formado por el modelo meteorológico WRF-ARW; un modelo de emisiones basado en EMEP y en emisiones estimadas para la región de Murcia; y el modelo de transporte químico CHIMERE. La resolución temporal es de 1 hora, y la espacial cubre desde los 10 km (península Ibérica) hasta los 500 m (áreas de salud anteriormente mencionadas).

RESULTADOS

La validación de dicho sistema de modelización frente a datos observacionales muestra un buen comportamiento del modelo, con errores dentro de los márgenes establecidos en la Directiva 2008/50/CE (incertidumbre del 30-50 %), lo cual indica que el sistema de modelización dentro de NELA es útil a la hora de diagnosticar la calidad del aire e identificar zonas con excedencias de aquellos niveles que puedan producir afectaciones respiratorias o tener impactos sobre la salud ambiental.

Palabras clave: contaminación atmosférica; cohorte al nacimiento; salud respiratoria.

O-56

Pobreza energética en Andalucía: caracterización de la población y efectos en salud

Ballesteros Arjona V, Daponte Codina A, Rueda de la Puerta P

Escuela Andaluza de Salud Pública. Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía
virginia.ballesteros.easp@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

La pobreza energética ha sido definida por otros autores como la incapacidad de un hogar para satisfacer una cantidad mínima de servicios de la energía que satisfaga las necesidades básicas, como mantener la vivienda en unas condiciones de climatización adecuadas para la salud, que según la Organización Mundial de la Salud (OMS) están entre 18 y 21 °C en invierno y 25 °C en verano. Los eventos climáticos extremos como olas de calor o frío están relacionados con un incremento de la morbimortalidad por diferentes causas, que puede verse agravada aún más por los efectos de la actual crisis económica. Andalucía es una comunidad de gran extensión territorial caracterizada por presentar temperaturas extremas en verano y en algunas zonas también en invierno.

OBJETIVOS

Conocer la situación de pobreza energética en Andalucía, caracterizar la población andaluza en función de la equipación de los hogares para el mantenimiento de la vivienda y estudiar la asociación con *outcomes* en salud.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se usaron datos del censo y de la Encuesta Andaluza de Salud 2011 con los que se realizó un análisis descriptivo de las ocho capitales andaluzas. Las diferencias entre grupos (capitales, sexo, grupo de edad y clase social) se determinaron mediante el test no paramétrico de Mann-Whitney U-Tested y Kruskal-Wallis. La asociación entre variables dependientes y factores de exposición se llevó a cabo mediante regresión multivariante con el software estadístico R.

RESULTADOS Y CONCLUSIÓN

No hay diferencias significativas en cuanto a la presencia de aparatos de refrigeración en la vivienda entre las capitales de provincia y el resto de municipios. Tan solo una provincia, Cádiz, posee una mayoría de viviendas sin aire acondicionado u otros sistemas de refrigeración (54%). Granada y Jaén poseen un porcentaje de viviendas con calefacción significativamente superior. En cuanto a combustibles usados, en los municipios más pequeños es más común el uso de madera en vez de electricidad o gas natural. La relación con la salud es más evidente durante el período veraniego, al estar la región caracterizada por sus altas temperaturas. La adaptación al cambio climático en la región andaluza para paliar sus efectos en la salud exige una mejor equipación energética de las viviendas.

Palabras clave: pobreza energética; desigualdad; ambiente; ciudad; urbanismo; temperatura; frío; calor.

O-57

Concentración de carbamato de etilo e histamina en vinos de Albacete

Nepomuceno Sánchez A, Mota Martínez M, Martínez Sánchez PM, Parreño Escudero I, González Gascón, Marín A

Distrito de Salud Pública de la Roda
aggascon@jccm.es

FINALIDAD

Tanto la histamina como el carbamato de etilo son sustancias presentes en alimentos fermentados, originadas por el metabolismo de bacterias y levaduras como es el caso del vino. El carbamato de etilo es una sustancia genotóxica clasificada por la IARC como carcinógeno 2A. La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, EFSA, ha concluido que su presencia en bebidas alcohólicas es preocupante. La histamina puede originar reacciones alérgicas graves y ocasionar migrañas en personas especialmente sensibles.

Por estos motivos resulta interesante conocer los niveles de carbamato de etilo e histamina en los vinos de las bodegas sujetas a nuestro control oficial, así como las medidas implementadas por estas para limitar su nivel.

CARACTERÍSTICAS

Durante los controles oficiales se recopilaron los datos de todas las bodegas que habían realizado análisis de vinos de las vendimias 2010-2013 para determinar histamina y carbamato de etilo en dos distritos de salud de Albacete.

RESULTADOS

5 bodegas, de las 41 censadas, habían analizado 17 muestras de vino para determinar carbamato de etilo, siendo el nivel medio 11,7 ppb (IC 95 %: 4,3-17). En cuanto a la histamina, se determinó en 10 bodegas, 13 muestras de vino blanco y rosado (nivel medio 1,1 ppm), y 19 muestras de vino tinto (nivel medio 7 ppm, rango <0,05-22,3). Ninguna bodega había considerado en su plan de autocontrol la formación de estas sustancias.

CONCLUSIONES

El nivel de histamina de los vinos tintos es muy superior al del vino blanco y rosado, lo que se explica porque en estos no se había realizado fermentación maloláctica, etapa durante la cual suele formarse la histamina. Hubo una bodega con niveles de histamina más elevados que las demás (22,3 ppm, 14,8 ppm).

La media de carbamato de etilo obtenida dobla el valor utilizado por EFSA para realizar la caracterización de la exposición en la evaluación del riesgo. Además en 3 muestras se superó la recomendación de EE UU (15 ppb) y una superó el límite legal de Canadá (30 ppb).

El control oficial debe incidir en la implementación por parte de las bodegas de medidas para limitar la presencia de carbamato de etilo e histamina, esta especialmente para vinos sujetos a fermentación maloláctica.

Palabras clave: seguridad alimentaria; histamina; carbamato de etilo; vino.

O-58

Asociaciones entre niveles de metabolitos urinarios de plaguicidas organofosforados y parámetros reproductivos en varones de parejas subfértiles

Mendiola Olivares J, Melgarejo Melgarejo M, Moñino García M, San Lázaro Campillo IJ, Noguera Velasco JA, Torres Cantero AM

Facultad de Medicina. Universidad de Murcia
jaime.mendiolac@um.es

INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas organofosforados (OP) son compuestos usados para el control de plagas en hogares o en actividades agrícolas. Casi todos los OP son metabolizados al menos a seis posibles dialquilfosfatos (DAP). A pesar del amplio uso de los OP, su potencial efecto sobre la salud reproductiva humana no ha sido todavía completamente caracterizado.

OBJETIVOS

El objetivo de este estudio fue evaluar las asociaciones entre las concentraciones urinarias de seis metabolitos DAP y los parámetros reproductivos en varones de parejas con problemas de infertilidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Todos los varones del estudio (n=116) acudieron a la consulta de infertilidad de su hospital de referencia y proporcionaron una muestra de orina, sangre y semen el mismo día. Se midieron seis metabolitos de DAP en orina (dimetilfosfato [DMP], dimetiltiofosfato [DMTP], dimetilditiofosfato [DMDTP], dietilfosfato [DEP], dietiltiofosfato [DETP], y dietilditiofosfato [DEDTP]). La calidad seminal se evaluó determinando el volumen, la concentración, el recuento total, la movilidad y la morfología espermática. Se analizaron los niveles séricos de las siguientes hormonas reproductivas: hormona folículoestimulante (FSH), hormona luteinizante (LH), testosterona, prolactina y estradiol. Se utilizaron las correlaciones de Pearson para los análisis no ajustados y posteriormente modelos de regresión lineal múltiple para controlar por covariables importantes (edad, tabaquismo, índice de masa corporal, etc.). El paquete estadístico empleado fue IBM-SPSS 19.0.

RESULTADOS

Todos los varones presentaron concentraciones detectables de al menos un metabolito urinario de OP. Tras realizar el ajuste multivariable, se observó una asociación positiva significativa entre las concentraciones de DEDTP y los niveles de hormonas séricas FSH y LH. Así mismo, la concentración y el recuento total espermático presentaron ambas una asociación inversa significativa con los niveles urinarios de DMP, DMDP, DMDTP y Σ DAP. Además, también se observó una asociación inversa significativa entre el porcentaje de espermatozoides móviles y los niveles urinarios de los metabolitos DMTP, DMDTP y DEP.

CONCLUSIONES

Nuestros resultados sugieren que la exposición a plaguicidas OP estaría asociada con una disminución de la calidad seminal y una alteración de los niveles de hormonas reproductivas en varones de parejas que consultan por problemas de infertilidad.

Palabras clave: plaguicidas; organofosforados; calidad seminal; hormonas reproductivas.

O-59

Presencia de contaminantes emergentes en aguas y lodos: Región de Murcia

Gómez Campoy ME, Sabater Linares A, Mendaza Gómez E, Gómez Castelló D,
Sintas Lozano F, Córdoba Martínez F

Servicio de Sanidad Ambiental de la Dirección General de Salud Pública y Drogodependencias de la
Consejería de Sanidad y Política Social de la Región de Murcia
sabaterlinares@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Desde Salud Pública existe un interés creciente en conocer los contaminantes emergentes que nos rodean. No existen demasiados estudios previos sobre su identificación y cuantificación en nuestra Región y los que hay alertan sobre la aparición de los mismos.

OBJETIVOS

Revisar la presencia de contaminantes emergentes en aguas, lodos de depuradora y sedimentos de la Región de Murcia, comparándola con la de otras zonas o con los estándares normativos existentes, desde la óptica de la salud pública.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de revisión (2014) y comparación de calidades con estándares sobre contaminantes emergentes, a partir de los datos disponibles en aguas, lodos y sedimentos de la Región de Murcia.

Fuentes consultadas: Datos de ESAMUR (45 EDAR de la Región), datos del Inventario de emisiones, vertidos y pérdidas de sustancias prioritarias, Registro estatal de emisiones y fuentes contaminantes (E-PRTR), SINAC y Red de vigilancia de las aguas del litoral.

RESULTADOS

En aguas residuales, clorfenvinfós, clorpirifós y nonilfenol superan el umbral de información pública y di(2-etihexil)ftalato se aproxima a este umbral. Así mismo se detectan incumplimientos de clorpirifós en las masas de aguas interiores.

En todas las depuradoras revisadas se detectan positivos de fármacos a la entrada y disminución a la salida.

La concentración de la suma de los PCB en los lodos de la EDAR Murcia-Este supera los niveles permitidos (800 µg/kg m.s.).

La concentración de mercurio en el sedimento de la Bahía de Portmán es de 100 µg/kg m.s.

En las aguas de abastecimiento de la Región, se redujeron los incumplimientos por trihalometanos.

CONCLUSIONES

Las salidas de las EDAR pueden contribuir a la distribución de productos farmacéuticos en el medio ambiente.

Se recomienda identificar y monitorizar los contaminantes emergentes relevantes en las aguas y lodos de la Región, con el fin de minimizar los riesgos para la salud pública asociados.

Se debe estudiar la eficacia de los tratamientos de las aguas de la Región, en lo relativo a la reducción de sustancias prioritarias y contaminantes emergentes.

Palabras clave: contaminantes emergentes; fármacos; aguas residuales; aguas de abastecimiento; lodos de depuradora; sedimentos.

O-60

Determinaciones analíticas de sustancias sujetas a autorización o restricción en detergentes y limpiadores

Úbeda Ruiz PJ, Saquero Martínez M, Sevilla Bernabeu ML, Martínez Cánovas MJ, Martínez López C, López Casares R

Servicio de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública y Drogodependencias. Consejería de Sanidad y Política Social. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM)
pedroj.ubeda@carm.es

INTRODUCCIÓN

Los detergentes y limpiadores pueden contener ésteres del ácido ftálico (ftalatos), que seañaden para estabilizar las fragancias, prolongar su detección y aumentar su absorción, y alquilfenoles y éteres glicólicos que se utilizan en estos productos como surfactantes. Algunas de las sustancias de estos grupos están sujetas a autorización o restricción REACH.

OBJETIVOS

Determinar y cuantificar sustancias sujetas a autorización o restricción en detergentes y limpiadores.

MATERIAL Y MÉTODOS

Determinaciones analíticas (técnicas disponibles) de 6 ftalatos, 9 alquilfenoles y 6 éteres glicólicos en 26 detergentes o limpiadores de uso doméstico tomados de 9 empresas fabricantes de la CARM (optimización recursos) por la inspección sanitaria en 2013.

Análisis realizados en el Departamento de Química Analítica de la UMU utilizando cromatografía para la separación (cromatografía líquida en fase reversa para los ftalatos y los alquilfenoles y cromatografía de gases para los éteres glicólicos) y espectrometría de masas para la detección. Del total de determinaciones, se han seleccionado por estar sujetas a autorización los ftalatos di-n-butilftalato (DBP), bis(2-etilhexil)ftalato (DEHP), bencilbutilftalato (BBP) y a restricción los alquilfenoles 4-nonilfenol (NP), 4-nonilfenolmonoetoxilado (NP1EO) y 4-nonilfenol dietoxilado (NP2EO) y los éteres glicólicos étermetílico de dietilenglicol (DEGME) y éter butílico de dietilenglicol (DEGBE).

RESULTADOS

Concentraciones máximas obtenidas:

- DBP (68 160 ± 7105 ng/g)
- DEHP (8768 ± 742 ng/g)
- BBP (35 392 ± 436 ng/g)
- NP (5308 ± 600 ng/g)
- NP1EO (321 766 ± 30240 ng/g)
- NP2EO (10 6461 ± 11035 ng/g)
- DEGME (134 ± 12 µg/g)
- DEGBE (71 795 ± 5887 µg/g)

En todas las muestras se detectaron ftalatos. DEHP en cantidades más bajas que BBP y DBP. Las concentraciones de ftalatos fueron inferiores al límite al que están obligadas a autorización en mezclas (0,3 %). NP en concentraciones relativamente más bajas que los etoxilatos de nonilfenol. Las concentraciones de alquilfenoles fueron inferiores al límite de restricción a la comercialización y uso en limpiadores domésticos (0,1 %). DEGME en concentraciones mucho más bajas que DEGBE. Las concentraciones de DEGME son inferiores al límite de restricción a la comercialización en limpiadores de venta al público (0,1 %). Cuatro muestras contenían DEGBE >0,1 %; de ellas, un limpiador líquido por encima (7,2 %) del límite de restricción a la comercialización de limpiadores formulados en aerosoles (3 %).

CONCLUSIÓN

Las concentraciones están por debajo de los límites de concentración que obligan a autorización o restricción.

Palabras clave: detergente; limpiador; restricción REACH; autorización REACH; disruptor endocrino; ftalatos.

O-61

Papel de *Dreissena polymorpha* (mejillón cebra) como reservorio de microorganismos potencialmente patógenos y metales en el ecosistema de la cuenca del Ebro y su riesgo para la salud y el medio ambiente

Benito Fernández M, Goñi Cepero P, Ormad Melero MP, Mosteo Abad R, Valero Lázaro P, Fernández Rodrigo MT, Cieloszyk J

Escuela de Ingeniería y Arquitectura
575821@unizar.es

INTRODUCCIÓN

Entre las 100 especies exóticas invasoras (EEI) más peligrosas se encuentra *Dreissena polymorpha*, también denominado mejillón cebra. Bivalvo de agua dulce que se alimenta por filtración del agua, reteniendo y concentrando en su interior diversos contaminantes químicos y microbiológicos, lo que lo convierte en un organismo interesante para evaluar la contaminación del agua allí donde se fija. Sin embargo, esto también supone un riesgo ambiental y sanitario al actuar como reservorio de microorganismos patógenos y contaminantes.

OBJETIVOS

El principal objetivo de esta investigación es avanzar en el conocimiento sobre la integración del mejillón cebra en los ecosistemas donde se fija y analizar también su papel como indicador de presencia de metales tóxicos y microorganismos potencialmente patógenos en las aguas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analiza la acumulación de bacterias indicadoras de contaminación fecal, en concreto *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Enterococcus* spp. y *Clostridium perfringens*. Se identifican las amebas de vida libre (AVL) y otros protozoos presentes en el agua y acumuladas en el mejillón, así como de las bacterias resistentes a la depredación de las amebas (ARB), mediante técnicas de Biología Molecular. Se estudia la acumulación de metales mediante liofilización del tejido e ionización en plasma de acoplamiento inductivo - espectrometría de masas.

RESULTADOS

Existe acumulación de bacterias en el interior del bivalvo marcada por factores como el tamaño o facilidad de metabolización. Se aíslan AVL en el 65 % de las muestras y el 55 % se identifican genéticamente. Se encuentra *Legionella* spp. en el 50 % de las AVL y *Pseudomonas* spp. en el 40 %, a las que las amebas protegen de los desinfectantes comunes. Existe correspondencia entre aquellos metales de mayor presencia en el ecosistema por la actividad desarrollada y los de mayor concentración en el mejillón, observándose una acumulación de estos contaminantes en su interior que en el agua se ven diluidos.

CONCLUSIONES

Se demuestra la acumulación de AVL, bacterias y metales en *Dreissena polymorpha*. Además se encuentran ARB en el 50 % de las AVL. Convirtiéndolo en un organismo de utilidad para analizar el estado ecológico de una localización concreta, pero también supone un riesgo ambiental y sanitario.

Palabras Clave: calidad de aguas; mejillón cebra; contaminación; patógenos.

O-62

Residuos de fármacos en el medio ambiente

Aguayo Balsas S, Lucena Lozano MA, Sierra Martín P, Corpa Santos C

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

INTRODUCCIÓN

El estudio de la presencia de contaminantes emergentes en el medio ambiente y entre ellos los residuos de especialidades farmacéuticas, constituye un objetivo prioritario a nivel europeo tal y como se reflejan en numerosas iniciativas multidisciplinares, grupos de trabajo y líneas de actuación en planes europeos de I+D: Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia para la Protección del Medio Ambiente Americana (EPA). Actualmente y desde el 24 de agosto de 2013, tres sustancias farmacéuticas: diclofenaco, 17-beta-estradiol y 17-alfa-etinilestradiol se deben incluir en la primera lista de observación establecida por los estados miembros para que se recaben datos de seguimiento en aguas superficiales dentro del marco de aplicación de la Directiva Marco de Aguas. Los grupos de trabajo de la Comisión Europea subrayan igualmente la necesidad de realizar estudios de monitorización de los niveles de antimicrobianos, con el fin de identificar aquellos más frecuentes y los compartimentos más susceptibles.

OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es el de establecer los niveles de diclofenaco, 17-beta-estradiol y 17-alfa-etinilestradiol, así como aquellos antibióticos identificados como de mayor consumo humano en el medio acuático.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se consideran muestras de agua superficiales en el punto de vertido de tres depuradoras a lo largo del río Manzanares, así como las correspondientes muestras de agua tomadas cauce abajo del punto de vertido. Se ha utilizado la extracción en fase sólida para la preparación de las muestras. Los análisis se han realizado mediante cromatografía líquida de alta resolución/espectrometría de masas y cromatografía de gases/espectrometría de masas.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos muestran unos niveles de los residuos de fármacos que se encuentran dentro de los niveles encontrados en otros países de la Unión Europea.

CONCLUSIONES

Los datos van a incrementar la información de los niveles que estas sustancias presentan en el compartimento acuático. Los resultados son de interés a nivel de la Comisión Europea y sus grupos de trabajo, durante el procedimiento de revisión de las sustancias a incluir para su vigilancia, al menos, en las sucesivas modificaciones de la Directiva Marco de Agua.

Palabras clave: contaminantes emergentes; lista de observación; antibióticos aguas.

O-63

Análisis de ftalatos en detergentes y limpiadores por dos métodos analíticos

Sevilla Bernabeu ML, Úbeda Ruiz PJ, Martínez Cánovas MJ, Martínez López C,
Saquero Martínez M, López Casares R

Servicio de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública y Drogodependencias. Consejería de Sanidad y Política Social.
Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM)
marial.sevilla@carm.es

INTRODUCCIÓN

Los detergentes y limpiadores pueden contener ésteres del ácido ftálico (ftalatos), que se añaden para estabilizar las fragancias, prolongar su detección y aumentar su absorción. Algunos de ellos están sujetos a autorización o restricción REACH al estar clasificados como tóxicos para la reproducción categoría 1B.

OBJETIVOS

Determinar y cuantificar ftalatos en detergentes o limpiadores por dos métodos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Determinaciones analíticas (técnicas disponibles) de 6 ftalatos: dimetilftalato (DMP), dietilftalato (DEP), di-n-butilftalato (DBP), bis(2-etilhexil)ftalato (DEHP), bencilbutilftalato (BBP) y di-n-octilftalato (DOP), por dos métodos. Método 1: cromatografía de gases para la separación y espectrometría de masas para la detección en 27 muestras de detergentes/limpiadores de uso doméstico tomadas en 2010 en 13 comercializadores. Método 2: cromatografía líquida en fase reversa para la separación y espectrometría de masas para la detección en 26 muestras de detergentes/limpiadores de uso doméstico tomadas en 2013 en 9 fabricantes. Las muestras fueron tomadas por la inspección sanitaria en empresas de la CARM y analizadas en el Departamento de Química Analítica de la Universidad de Murcia.

RESULTADOS

Método 1: Intervalos de concentraciones obtenidos, en $\mu\text{g/g}$: DMP ($0,23 \pm 0,01$ - $0,58 \pm 0,02$), DEP ($0,47 \pm 0,04$ - $21,03 \pm 0,62$), DBP ($0,48 \pm 0,01$ - $3,45 \pm 0,18$), DEHP ($0,07 \pm 0,01$ - $3,47 \pm 0,17$). Se detectaron ftalatos en 14 de las 27 muestras, y solo 4 sustancias de las 6 analizadas (no se detectó BBP y DOP). La concentración más baja fue de DEHP y la más alta de DEP. De todas ellas, la concentración obtenida más alta fue de 0,002 %.

Método 2: Intervalos de concentraciones obtenidos, en ng/g : DMP (1090 ± 120 - 9040 ± 855), DEP (58 ± 7 - $81\ 663 \pm 9045$), DBP (125 ± 11 - $681\ 60 \pm 7105$), DEHP (81 ± 9 - 8768 ± 742), BBP (135 ± 15 - $35\ 392 \pm 436$), DOP (370 ± 31 - 8090 ± 654). En todas las muestras se detectaron ftalatos. De forma general, la sustancia más abundante fue DEP y BBP, y la menos DOP, DEHP y DOP; cuando fueron detectados, se hallaban generalmente en cantidades muy bajas respecto del resto. No se encontraron diferencias significativas entre los distintos detergentes/limpiadores. De todas ellas, la concentración obtenida más alta fue de 0,008 %.

CONCLUSIONES

La cromatografía líquida nos ha permitido detectar más sustancias de este grupo que la cromatografía de gases. Las concentraciones obtenidas están por debajo de las concentraciones límite más desfavorable para ftalatos establecidas en la normativa.

Palabras clave: detergente; limpiador; ftalatos; disruptor endocrino.

O-64

Lactancia materna y distancia anogenital. ¿Una nueva razón de peso?

Martínez Álvarez AM, Ortega García JA, Martínez Cayuelas E, Gomariz Peñalver V,
Cárceles Álvarez A, Pernas Barahona A

Unidad de Salud Medioambiental Pediátrica. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca
maralvarezana@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La distancia anogenital (DAG) es una medida antropométrica determinada durante la vida intrauterina y primeros meses de vida por la exposición a andrógenos. La exposición a disruptores hormonales como ftalatos (cosmética, plásticos, etc.) acorta de forma significativa la DAG, especialmente en varones. Estudios comparativos han mostrado la presencia de una mayor concentración de ftalatos en fórmulas artificiales respecto a leche materna. Sospechamos que los niños alimentados de forma precoz con fórmulas artificiales y envases de plástico presentan una DAG más corta. La lactancia materna (LM) podría actuar como modulador de la DAG durante los primeros meses de vida.

OBJETIVOS

Estudiar la relación entre DAG y lactancia materna.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de cohortes con 321 parejas madre-recién nacido seguidos desde el nacimiento hasta los 2 años de vida. Se incluyeron recién nacidos (RN) a término con peso al nacimiento >2500 g, fruto de un embarazo único y espontáneo y que no ingresaron en las primeras 48 h. de vida. La información se obtuvo a partir de visita y cuestionario al nacimiento, cuestionario telefónico a los 3, 6 y 12 meses, y visita, incluyendo medida de DAG, a los 2 años en 120 de ellos, 71 niños y 49 niñas. Se han utilizado las definiciones de OMS sobre LM. Se ha controlado la medida de la DAG con el peso y la talla correspondientes. Otras variables que se han tenido en cuenta: raza, estudios de los padres, ingresos económicos, tabaquismo y contaminación atmosférica. Estudio descriptivo, con correlación y regresión lineal.

RESULTADOS

DAG (cm) en niñas: corta de 2,72 (2,03-3,41); larga 5,97 (5,55-6,39). En niños: corta 4,39 (4,13-4,65); larga 8,11 (7,84-8,39). En el análisis de regresión lineal múltiple existe una correlación positiva significativa entre la duración de la LM, sobre todo lactancia completa o casi exclusiva, y la DAG en niños.

CONCLUSIONES

Es la primera vez que se asocia la DAG con la duración de la LM. Sugerimos que la introducción precoz de fórmulas artificiales disminuye la DAG. La LM actuaría como un potenciador de la futura capacidad fértil de las actuales generaciones de niños.

Palabras clave: salud medioambiental; lactancia materna; disruptores endocrinos; ftalatos.

O-65

Perinatal exposure to bisphenol A modified milk lipid composition

Altamirano G, Delconte M, Gómez A, Luque E, Muñoz-de-Toro M, Kass L

Instituto de Salud y Ambiente del Litoral (CONICET-UNL). Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas.
Universidad Nacional del Litoral
galtamirano@fbc.unl.edu.ar

INTRODUCTION

Milk synthesis requires the coordination of many biochemical processes in the mammary gland and the nutritional value of milk value is mainly attributable to fat and protein fractions. Diet and the environment are known variables that influence milk fatty acid (FA) composition. Bisphenol A (BPA), a widespread endocrine disrupting chemical, has been shown to impair metabolism and induce obesity in rodents. In addition, perinatal exposure to BPA also modifies milk yield and milk protein composition in lactating rats.

OBJECTIVES

To evaluate whether BPA modifies the synthesis, composition and/or profile of FAs in the mammary glands of perinatally exposed animals.

MATERIAL AND METHODS

Pregnant rats were orally exposed to 0, 0.6 or 52 µg BPA/kg/day from gestation day (GD) 9 until weaning. After puberty, F1 females were bred and on GD21, lactation day 2 (LD2) and LD10, mammary glands were obtained. On LD10, milk samples were collected, and FA profiles and lipid compositions were established.

RESULTS

On GD21 and LD2, BPA exposure delayed mammary alveolar maturation and modified the synthesis of milk fat globules. On LD10, mammary gland histo-architecture was restored; however, the milk of BPA-exposed F1 dams had a different FA profile and concentration of lipids compared with the control milk. Furthermore, the body weight gain of the BPA52 F2 pups was increased compared with the control animals.

CONCLUSION

Thus, perinatal exposure to BPA modifies milk quality, compromising the normal growth of offspring.

Keywords: Bisphenol A; mammary gland differentiation; milk fat globules; milk fatty acid profile; lactation.

O-66

Actuaciones realizadas en materia de salud pública tras los terremotos de Lorca en 2011

Sanmartín Burruezo MP, García Zarco MJ, Rosique Hernández MT, Alemán Ruiz AM, Tudela Hernández FJ, Párraga Sánchez B

Servicio de Salud Pública de Lorca. Consejería de Sanidad y Política Social de la Región de Murcia
mpilar.sanmartin@carm.es

FINALIDAD

Analizar las actuaciones desarrolladas en materia de salud pública en Lorca, tras los terremotos del 11 de mayo de 2011, encaminadas a la protección de la salud, prevención y control de enfermedades.

CARACTERÍSTICAS

El miércoles 11 de mayo a las 17:05 (hora española) se produjo un evento sísmico con magnitud Mw 4,5, seguido de otro mayor a las 18:47 de magnitud Mw 5,1 e intensidad VII en la escala EMS-98.

Hubo 9 muertos y unos 300 heridos.

Los daños en el patrimonio histórico y en edificios fueron cuantiosos.

Tras los terremotos se instalaron 3 campamentos iniciales para acoger a la población desalojada de sus viviendas, que consistían en instalaciones provisionales con pocas condiciones higiénico sanitarias. Posteriormente, se unificaron estableciéndose un campamento con capacidad para 1800 personas dispuestas en 102 tiendas de campaña, que permaneció en funcionamiento hasta principios de noviembre de 2011.

RESULTADOS

El personal del Servicio de Salud Pública de Lorca realizó actuaciones en 2 fases:

Fase de emergencia:

- Incidencias en el abastecimiento de agua de consumo humano.
- Posibles vertidos o emisiones de productos tóxicos para la salud.
- Incidencias en los sistemas de recogida de residuos y red de saneamiento.

Tras 48 horas del terremoto:

- Control de la calidad del agua para consumo humano e incidencias en el abastecimiento.
- Control de las condiciones de conservación de medicamentos termolábiles.
- Control de las condiciones de limpieza, desinfección y desinsectación de las instalaciones y alrededores.
- Control de las instalaciones con riesgo de proliferación y dispersión de *Legionella*.
- Prevención y control de enfermedades transmisibles.
- Prevención de infecciones/intoxicaciones provocadas por los alimentos.
- Información a la población alojada sobre normas básicas higiénicas.

CONCLUSIONES

- Necesidad de establecer protocolos de actuación o guías consensuadas de carácter multidisciplinar, que permitan una rápida identificación y evaluación de los riesgos y toma de decisiones.
- Formación en situaciones de emergencias y catástrofes con la realización de ejercicios de adiestramiento y simulacros.
- Participación transversal del equipo de salud pública, junto a otros grupos de acción.

REFERENCIAS

1. Sanmartín Burruezo MP. 2014. Las medidas de Salud Pública ante una catástrofe: A propósito del terremoto de Lorca en 2011. Trabajo Final de Máster. Universidad de Murcia.

Palabras clave: terremoto; Lorca; catástrofe; salud pública.

O-67

El sistema de información geográfica de indicadores de salud como herramienta de análisis y caracterización de una zona básica de salud

Abad Sanz I, Chamorro González L, Aránguez Ruiz E, Cid Deleyto V, Gutiérrez Ruiz L

Centro de Salud Pública del Área 10 de la Comunidad de Madrid
isabel.abad@salud.madrid.org

FINALIDAD

En el barrio de la Alhóndiga de Getafe, correspondiente a la Zona Básica de Salud de El Greco se ha puesto en marcha un proyecto de Intervención Comunitaria Intercultural en el que participa el Servicio de Salud Pública del Área 10 de la Comunidad de Madrid (CM). Inicialmente se ha realizado una caracterización del territorio (características, recursos, demandas, problemática) para poder, posteriormente, orientar las estrategias de intervención.

CARACTERÍSTICAS

A través del Sistema de información geográfica de indicadores de salud (SIGIS) disponible en la Comunidad de Madrid se ha obtenido información cartográfica del territorio, su crecimiento y evolución. Se han identificado los riesgos ambientales presentes, la distribución de los recursos comunitarios, los condicionantes demográficos y socioeconómicos y la morbimortalidad.

RESULTADOS

A partir de los años 50 se evidencia el crecimiento del barrio, que genera 2 zonas residenciales y una industrial. Se identifican las zonas de mayor vulnerabilidad como consecuencia de problemas de acceso a los recursos o por la presencia de barreras.

Respecto a los condicionantes territoriales, no se identifica ninguna industria inscrita en el Registro estatal de emisiones y fuentes de contaminantes. Ninguno de los indicadores de contaminación atmosférica analizados (PM10, NO₂ y ozono) superaron los estándares durante el año 2014.

Demográficamente se identifica una zona con mayor densidad de población de 65 y más años y de inmigrantes. El índice de privación se sitúa en 1,80, colocando al barrio en el quintil más bajo del indicador que mide la desigualdad social para el conjunto de la CM. Los indicadores de morbimortalidad se encuentran por debajo de la media de la CM.

CONCLUSIONES

El SIGIS es una importante herramienta para el conocimiento de los principales condicionantes ambientales, sociales, urbanos y dotacionales que permite caracterizar el territorio de una forma integral e identificar los puntos más vulnerables para planificar y priorizar las actuaciones de Salud Pública.

Palabras clave: barrio Alhóndiga de Getafe; Sistema de Información Geográfica; indicadores de salud.

O-68

Determinación de contaminantes radiactivos ante un simulacro de emergencia nuclear

Veiga Ochoa E, Grande Vicente C, Castro Catalina J

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

FINALIDAD

El Instituto de Salud Carlos III a través del Centro Nacional de Sanidad Ambiental (CNSA) ha participado en el ejercicio CURIEX 2013¹, simulacro de intervención en respuesta al supuesto accidente nuclear en la Central Nuclear de Almaraz (Cáceres), en la toma de muestras, en el transporte al laboratorio *in situ* o permanente y en el análisis de las mismas, conforme a un procedimiento operativo general de actuación frente a situaciones de emergencia ambiental que dispone el CNSA.

CARACTERÍSTICAS

Se realizaron las tomas de muestras en los puntos de muestreo designados por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) a través del Grupo Radiológico del PENCA (Plan de Emergencia Nuclear de Cáceres) para agua de consumo, continental, sedimentos, suelos y alimentos. Se instalaron captadores de diferentes tamaños de partícula y de depósitos totales para medida de contaminación en aire.

Las muestras se etiquetaron y se completaron los registros identificativos de las mismas, se almacenaron refrigeradas en los recipientes utilizados y se transportaron al laboratorio de preparación de muestras *in situ*. Se procedió a su tratamiento para su posterior medida en el laboratorio *in situ* de emisores gamma en un detector de LaBr marca Canberra, y tritio en un Contador de centelleo líquido portátil marca Hidex, dando respuesta de los resultados a lo largo de los días que duró el ejercicio, tanto de vegetales como de las muestras de leche.

Los resultados de los análisis se reportaron a la sala de emergencias del Consejo de Seguridad Nuclear (SALEM) y a la Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior, coordinador del ejercicio.

El resto de muestras, de las que también se realizó la toma, se transportaron refrigeradas y se analizaron en el laboratorio permanente. Se determinaron emisores gamma por espectrometría en suelos y sedimentos, y alfa, beta total, tritio y ⁹⁰Sr en aguas.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La ejecución del simulacro ha permitido al CNSA evaluar los procedimientos y protocolos elaborados para dicha actuación y definir la serie de prácticas, recursos, técnicas operativas y secuencia de actividades para la determinación de contaminantes radiactivos ante una situación de emergencia.

REFERENCIAS

1. Ejercicio europeo de emergencia nuclear Curiex 2013. [acceso 13/02/2015] Disponible en: <http://www.curiex.es/home>.

Palabras clave: contaminantes; determinación; nuclear; simulacro.

O-69

Situación de la transmisión y contenidos de escenarios de exposición de sustancias peligrosas. Estudio muestral en la Comunidad de Madrid

Martínez Gutiérrez JA, Álvaro Gómez BA, Doménech Gómez R, González López S, Boleas Ramón S

Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid. Áreas de Salud Pública y Servicio de Sanidad Ambiental
juanantonio.martinez@salud.madrid.org

INTRODUCCIÓN

El Reglamento 1907/2006 REACH exige la evaluación de la seguridad química de los diferentes usos de las sustancias peligrosas. Esa evaluación se traduce en los escenarios de exposición (EE). Los EE deben ser adjuntados a las Fichas de datos de seguridad formando parte de ellas (e-FDS). La implementación de los objetivos iniciales respecto a los EE no está siendo satisfactoria. Tal es así que ECHA y el sector privado han creado una Red de intercambios de escenarios de exposición (ENES), así como una estrategia (2013-2018) para mejorar el contenido y uso de los EE.

OBJETIVOS

Describir la situación de la difusión y estructura de los EE en el sector químico de la Comunidad de Madrid.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha analizado una muestra de las e-FDS recopiladas en el transcurso de las intervenciones realizadas por la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid en los años 2013-2014, realizando una comparativa de la estructura de información EE con el modelo propuesto por ECHA.

RESULTADOS

En ningún caso se hace la distribución del EE de aplicación al destinatario de la ficha conforme al artículo 31.7. De media se adjuntan 10 escenarios de exposición distintos. Los escenarios son de carácter eminentemente genérico. Usando como indicador el número de descriptores de uso se constata que más de 15 % incluyen 3 o más sectores de uso (SU), desde el industrial al doméstico. Más del 20 % incluyen más de 5 categorías de proceso (PROC). Hasta un 25 % de los EE revisados omiten descripción para categoría de producto (PC).

Respecto a la estructura es destacable que en un alto

porcentaje (más del 30 %) no se incluye la información de exposición en las secciones propuestas por ECHA destacando la ausencia de métodos para que el usuario intermedio compruebe si está trabajando dentro de los límites establecidos por el EE.

CONCLUSIONES

La presentación de la información es confusa para los usuarios intermedios ya que tienen que determinar qué escenario les aplica y los escenarios son poco concisos. La información es dispersa y se presenta de forma desigual.

REFERENCIAS

1. ECHA Annotated templates for an Exposure Scenario (ES). Disponible en: <http://echa.europa.eu/es/support/guidance-on-reach-and-clp-implementation/formats>.
2. Structured Short Titles in Exposure Scenarios for communication Instructions to define unambiguous Exposure Scenario short titles Version 1.0.

Palabras clave: escenarios de exposición; sustancias peligrosas; ECHA.

O-70

Fractura Hidráulica. Repercusiones sanitarias. Evaluación de impacto en salud (I)

Cebrián Gómez F, Martínez Domínguez MI

fcgivm@ono.com

INTRODUCCIÓN

Desde el siglo XIX, todos los países han basado su desarrollo en el aprovechamiento de hidrocarburos convencionales, representando la principal fuente energética para la sociedad.

Debido a serias circunstancias que condicionan el suministro energético actual, diversos Gobiernos han optado por la explotación de otro tipo de combustibles fósiles: los hidrocarburos no convencionales. Con respecto a los primeros, son genéticamente similares, diferenciándose principalmente en su almacenamiento, necesitando una estimulación artificial de la roca reservorio para su extracción, mediante distintas técnicas como la fracturación hidráulica a gran escala (*fracking*) o perforaciones multilaterales. Como definición, el *fracking* consiste en inyectar en el subsuelo agua a presión mezclada con arena y sustancias químicas para liberar el hidrocarburo (en nuestro caso, *shale gas*, gas de esquisto o de pizarra) que se encuentra atrapado en la roca almacén.

OBJETIVOS

Conocer el fundamento y características de la obtención de hidrocarburos no convencionales mediante la fracturación hidráulica, observando una posible repercusión sobre la salud humana y, en consecuencia, la necesidad de elaborar una Evaluación de Impacto en Salud (EIS).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha desarrollado la primera etapa de una EIS (cribado), realizando una búsqueda científica y técnica del proceso de fracturación hidráulica, desde el diseño y elección de los pozos de extracción hasta la fase de pérdida de vida útil, analizando los posibles impactos sobre diversos determinantes de la salud.

RESULTADOS

En el proceso global de extracción de *shale gas* se observa que, el impacto positivo de factores económicos se contrapone a los impactos negativos de diversos factores sociales y medioambientales. Estos determinantes pueden afectar e incidir, a corto, medio o largo plazo, sobre la salud de la población.

CONCLUSIONES

Vistos los resultados de la fase de cribado, se estima procedente continuar y someter a las actividades mineras de perforación para la explotación de hidrocarburos no convencionales, que requieran de técnicas de fracturación hidráulica, a una Evaluación de Impacto en Salud de manera individualizada por cada proyecto. Tras realizar la fase inicial (cribado) de una evaluación en impacto en salud sobre la explotación de gas no convencional por fracturación hidráulica (*fracking*), se han observado repercusiones positivas y negativas en diversos factores determinantes de la salud humana. Ante esta dualidad, resulta imprescindible disponer de consideraciones técnicas para reforzar la toma de decisiones ante esta controvertida actividad minera.

Palabras clave: hidrocarburos no convencionales; gas de esquisto; fracturación hidráulica; evaluación de impacto en salud; determinantes de la salud; factores ambientales.

O-71

Fractura Hidráulica. Repercusiones sanitarias. Evaluación de impacto en salud (II)

Martínez Domínguez MI, Cebrián Gómez F

fcgivm@ono.com

INTRODUCCIÓN

Tras realizar la fase inicial (cribado) de una evaluación en impacto en salud sobre la explotación de gas no convencional por fracturación hidráulica (*fracking*), se han observado repercusiones positivas y negativas en diversos factores determinantes de la salud humana. Ante esta dualidad, resulta imprescindible disponer de consideraciones técnicas para reforzar la toma de decisiones ante esta controvertida actividad minera.

OBJETIVOS

Realizar una evaluación de impacto en salud (EIS) sobre un proyecto general de extracción de *shale gas* (gas de esquisto o de pizarra) mediante *fracking*.

MATERIAL Y MÉTODOS

Como continuación de la fase de cribado, se realizan el resto de fases preestablecidas de un procedimiento de EIS. Debido a características concretas de recursos materiales y humanos, especialización y tiempo, se opta por una EIS rápida, tipo *desk*, empleando como apoyo la herramienta HIATool. Identificados los determinantes, los impactos se fundamentan en hechos basados en la evidencia, valorándose la gradación de su afectación según las variables de probabilidad, severidad y magnitud.

RESULTADOS

Es indudable la estimación de un impacto positivo de determinantes económicos, principalmente vinculados a la riqueza y empleo. No obstante, sería necesario establecer una correlación entre recursos y reservas así como el nivel de creación de riqueza y de empleo. Por otro lado, es manifiesto un impacto negativo sobre otros factores determinantes. Se evidencia una clara afectación adversa sobre variables medioambientales tales como la atmósfera, suelo, utilización y calidad de las aguas y manipulación de productos químicos. Además, existe posibilidad de riesgos relacionados con la salud laboral, siniestralidad, inundaciones o sismicidad inducida, así

como impactos no deseados sobre factores sociales (pérdida de autoestima y cohesión).

CONCLUSIONES

A pesar de los impactos económicos favorables, teniendo en cuenta la gravedad de las repercusiones sobre la salud, actualmente la alternativa es 0. Cualquier otra opción debería disponer de normativa específica, con capacidad de prevenir daños. La creciente evidencia científica sobre los riesgos del *fracking* para la salud, debe considerarse en la autorización de proyectos, siendo insuficiente la actual regulación de evaluación ambiental. Para la toma de decisiones resulta imprescindible la realización de una EIS prospectiva y completa de cada proyecto concreto.

Palabras clave: hidrocarburos no convencionales; gas de esquisto; fracturación hidráulica; evaluación de impacto en salud; determinantes de la salud; factores ambientales.

O-72

Evaluación de impacto en salud del Plan de Mejora de Calidad del Aire de la Zona Industrial Bahía de Algeciras

Rodríguez Rasero FJ, Moya Ruano LA, Candau Bejarano A, Vela Ríos J

Secretaría General de Calidad, Innovación, Salud Pública. Junta de Andalucía
francisco.rodriguez.rasero@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

La evaluación de impacto en salud (EIS) es un proceso analítico, sistemático y formalizado para predecir y valorar los potenciales impactos en salud de una actuación y su distribución poblacional. La Ley de Salud Pública de Andalucía (2011) prevé EIS preceptivas pero no vinculantes para los planes o programas más relevantes.

En la Zona Industrial Bahía de Algeciras se registraron superaciones de valores límite (aire ambiente) durante el periodo 2003-2010 para PM10 y SO₂ y se acordó la formulación de un plan de mejora (PCA). En 2012-2013 este PCA estuvo disponible en web para consulta pública previa a su aprobación (2014).

OBJETIVOS

Evaluar el impacto en la salud de la población de la Bahía de Algeciras por implementación del PCA.

MATERIAL Y MÉTODOS

PCA: PCA para consulta pública.

EIS: Identificación impactos del PCA mediante Modelo de Valoración de Planes o Programas propio. Su caracterización se realizó mediante evaluación de riesgos y estimación carga enfermedad, según Metodología OMS, considerando dos escenarios: cumplimiento de 1) normativa (objetivos PCA) y 2) valores guía OMS.

Datos de calidad del aire contenidos en PCA e Informes Anuales Calidad del Aire (Red Vigilancia Control Calidad Aire, Junta de Andalucía).

Datos de salud: Mortalidad por todas las causas (Registro Andaluz de Mortalidad).

RESULTADOS

1. Identificación de impactos significativos (EIS rápida): la calidad del aire fue el único determinante para el que se detectó un posible impacto significativo.
2. Evaluación de impactos (EIS profunda): Se estimaron las ganancias en salud por implantación de medidas PCA en cada localización con los siguientes resultados: Muertes prematuras anuales evitadas por reducción niveles PM2,5 entre 4 y 84 (según escenario, año y localización considerada). Exceso teórico de riesgo de cáncer a largo plazo atribuible principalmente a cromo (entre 5 y 12 casos/10 000 hab.) y benceno.

CONCLUSIONES

1. La implementación efectiva de las medidas evaluadas tendría un impacto muy positivo en la salud de la población de Bahía Algeciras.
2. Se recomienda focalizar esfuerzos sobre fuentes de cromo hexavalente.
3. Realizar EIS de planes ambientales permite aplicar los principios de Salud en Todas las Políticas y refuerza los argumentos favorables a la intervención medioambiental logrando una alianza beneficiosa para ambos departamentos.

Palabras clave: evaluación de impacto en salud; plan calidad del aire; ganancias en salud.

O-73

Estimación del nivel de colonización por *Legionella* en hospitales públicos de las Áreas Sanitarias 2 y 8 de la Región de Murcia

Ros Bullón MR, JiménezRodríguez AM, Guillén Marco A, Illán Martínez A, Amor García MJ, Guillén Pérez JJ

Servicio de Salud Pública de Cartagena
maria.ros@carm.es

INTRODUCCIÓN

Se han identificado diversos brotes hospitalarios de *Legionella*, el primero conocido fue en un hospital psiquiátrico en Washington D.C. en 1965, el más grande descrito ocurrió en el *Wadsworth Veterans Administration Center* en Los Ángeles. Actualmente se cree que el sistema de agua caliente sanitaria (ACS) es el principal reservorio de *Legionella* en los centros hospitalarios y sociosanitarios, y que la inhalación o aspiración son los mecanismos de transmisión más importantes.

OBJETIVOS

Intentar determinar el grado de colonización de *Legionella pneumophilla* en los ACS de los hospitales de referencia de las Áreas de Salud 2 y 8 de la Región de Murcia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se procede a muestrear los sistemas de ACS de los hospitales de referencia del Área 2 y del Área 8 para la determinación de *Legionella*. Las muestras se recogen en envase estéril de 1 litro, adicionadas de tiosulfato y son procesadas en el Laboratorio de Salud Pública, siguiendo el procedimiento descrito en la norma ISO 11731/98 Parte 2 para bajo contenido en *Legionella*.

RESULTADOS

Se toman 26 muestras en el Hospital del Área 2, y 9 en el Hospital del Área 8, obteniendo dos muestras positivas en el primero de *Legionella*, en el segundo todos los resultados fueron de ausencia. Se obtiene un nivel de colonización del 7 % del primer hospital, aislando únicamente el serogrupo 2-15 de *Legionella pneumophilla*.

CONCLUSIONES

Clínicamente es muy difícil llegar al diagnóstico de estos serogrupos (2-15), ya que no hay implantadas técnicas serológicas y su aislamiento en muestras clínicas es muy difícil. Una vez identificados los serogrupos que colonizan el hospital, se propone que se tenga en cuenta la disponibilidad de técnicas serológicas para el diagnóstico de los mismos, especialmente en aquellos pacientes que habiendo pasado el período de incubación de la enfermedad en el hospital colonizado por *Legionella* serogrupos 2-15, presenten clínica compatible con neumonía nosocomial y serología negativa para la identificación de *Legionella pneumophilla* serogrupo 1. Sería relevante desde el punto de vista epidemiológico y de salud pública conocer el grado de implicación de estos serogrupos en las neumonías nosocomiales.

Palabras clave: *Legionella*; nosocomial; colonización.

O-74

Estudio de radiación electromagnética no ionizante en hospitales de Castilla y León

De la Rosa Steinz R, Carrera González A, Alonso Alonso A, Gago Gutiérrez R, Estrada Vélez E

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación. Universidad de Valladolid
ramros@tel.uva.es

INTRODUCCIÓN

En 2013 se realizó una campaña de medida para conocer los niveles de exposición a campos electromagnéticos (CEM) entre 10Hz y 6GHz en los 14 principales hospitales públicos de Castilla y León. Las mediciones incluyen frecuencias extremadamente bajas (ELF) y radiofrecuencia.

OBJETIVOS

Conocer la radiación electromagnética no ionizante a la que están expuestos el personal y los pacientes de los hospitales, tanto en el interior como en el exterior de estos.

Estudiar la influencia de los CEM, prestando especial atención a las posibles radiofuentes detectadas, a las zonas sensibles y a aquellas donde el nivel de radiación suele ser más elevado.

MATERIAL Y MÉTODOS

La caracterización se realiza en banda ancha (BA) con objeto de cubrir todo el edificio. En puntos seleccionados se obtienen medidas de banda estrecha (BE). Los equipos de medida empleados para ELF fueron: medidor EMDEX Lite de Enertech en BA y analizador de espectro EHP-50D de Narda para BE. En radiofrecuencia: para BA un medidor de campo electromagnético NBM-520 de Narda, junto con las sondas de campo eléctrico EF0691 y de campo magnético HF3061, y para BE un analizador de espectro FSH6 de Rohde&Schwarz junto con la antena isótropa TS-EMF.

RESULTADOS

Se han registrado un total de 1148 puntos de BA en los 14 hospitales. Además, en BE se realizaron 31 mediciones para ELF y 5 para radiofrecuencia. La exposición electromagnética registrada presenta niveles muy por debajo de la normativa (RD 1066/2001). La mediana de valores para el campo eléctrico de radiofrecuencia es de 0,26 V/m y el rango de valores más repetido 0,2 a 0,3 V/m (límite más restrictivo: 28 V/m). Para la densidad de flujo

magnético en ELF, la mediana es 0,06 μ T y el rango de valores más repetido 0 a 0,1 μ T (límite para 50 Hz: 100 μ T).

CONCLUSIONES

Los niveles de radiación no ionizante presentes en un hospital son muy bajos y se encuentran muy por debajo de la normativa. Sin embargo, pueden registrarse niveles llamativos en zonas o servicios concretos del hospital: zona de transformación eléctrica industrial o servicio de rehabilitación. En estos casos, se realizaron tareas de orientación para el personal con objeto de minimizar la exposición.

REFERENCIAS

1. Carrera A, Alonso A, de la Rosa R, Bahillo A. Exposición a campos electromagnéticos no ionizantes en el interior de edificios. En: Cursos Avanzados Eduardo Torroja: Durabilidad, Rehabilitación y Sostenibilidad - Seminario 6: Construcciones sanas para un entorno mejor: prevención, diagnóstico y descontaminación. Madrid: Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja - CSIC; 2014. pp. 30 - 48. ISBN: 978-84-7292-368-3.
2. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Boletín Oficial del Estado nº 234, de 29 de septiembre.

Palabras clave: campos electromagnéticos; radiación no ionizante; exposición electromagnética.

O-75

Evaluación del nivel de luz ambiental en Unidades de Cuidados Intensivos

Ros Romero M, Martínez-Nicolas A, Madrid JA, Rol MA

Laboratorio de Cronobiología. Departamento de Fisiología. Facultad de Biología. Universidad de Murcia
marina.ros@um.es

INTRODUCCIÓN

Los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) no duermen bien debido, principalmente, a las constantes interrupciones del descanso, lo que se asocia a pérdida del orden temporal interno, o cronodisrupción, que puede producir alteraciones sobre la salud. Asimismo, el Síndrome Confusional Agudo (SCA) es frecuente en los pacientes ingresados en la UCI. El SCA se puede producir o verse agravado por la cronodisrupción, a lo que contribuiría la pérdida de contraste entre el día y la noche.

OBJETIVOS

Evaluar el patrón circadiano de iluminación en distintas UCI de hospitales del Sistema Nacional de Salud (SNS) a fin de determinar si se mantiene un adecuado nivel de contraste entre la iluminación diurna y nocturna, alcanzando niveles suficientes para mantener la sincronización circadiana en los pacientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para ello, se monitorizó la luz ambiental en 4 UCI de hospitales del SNS (Barcelona, La Coruña, Lorca, Cartagena) durante un mínimo de 8 días y un máximo de 20, mediante luxómetros (HOBO Pendant. Temperature/Light Data Logger). A partir de los registros se realizó un análisis no paramétrico obteniendo la estabilidad, la fragmentación y la amplitud relativa del patrón de iluminación. Además se obtuvieron los valores máximos y mínimos durante cinco horas consecutivas (M5 y L5, respectivamente) y el momento central en el que ocurren (TM5 y TL5, respectivamente). Finalmente se realizaron las ondas medias diarias.

RESULTADOS

Prácticamente en ninguna de las UCI monitorizadas se registraron niveles de iluminación superiores a 100 lux durante el día (insuficiente para sincronizar el reloj biológico) mientras que la intensidad lumínica por la noche fue constante, no alcanzando los 0 lux en ningún momento. La baja intensidad luminosa diurna y

la ausencia de oscuridad nocturna evidencian falta de contraste entre el día y la noche.

CONCLUSIONES

El patrón de iluminación de las UCI españolas no resulta adecuado, según nuestros datos, para mantener la sincronización del reloj biológico; tanto por la ausencia de luz brillante durante el día, como por la falta de un periodo de oscuridad durante la noche.

Agradecimientos: RETICEF (RD12/0043/0011), AYA2011-15808-E, MINECO (SAF2013-49132-C2-1-R) e INNACTO (IPT-2011-0833-900000) cofinanciados con fondos FEDER.

REFERENCIAS

1. Madrid JA y Rol MA. Cronobiología básica y clínica. Editeca Red. 2006.
2. Reiter RJ, Tan D-X, Korkmaz A, et ál. Light at night, chronodisruption, melatonin suppression and cancer risk: A review. *Critical Reviews in Oncogenesis* 2007; 13:303-28.
3. Castro RA, Angus DC, Hong SY, et ál. Light and the outcome of the critically ill: an observational cohort study. *Crit. Care* 2012; 16(4):R132.

Palabras clave: reloj biológico; cronodisrupción; intensidad lumínica; patrón circadiano.

O-76

Ventajas ambientales y económicas del tratamiento fisicoquímico de los residuos farmacéuticos y de quimioterapia mediante el Sistema MIMO

Fernández Sanfrancisco O, López-Cantarero Vargas E, Martínez Nieto L, Olea Serrano N, Espigares García M, Guillén Solvas JF, Alarcón Morente JL

Granada
omar.fernandez@athisa.es

FINALIDAD

El adecuado tratamiento de los residuos sanitarios es de una importancia muy elevada para la salud pública, la salud laboral y el medio ambiente. Desde los años 80 del siglo pasado, se intenta potenciar el desarrollo de tecnologías alternativas a la incineración, dada la elevada toxicidad de los gases que emite. Desde entonces se han desarrollado sistemas de tratamiento para residuos infecciosos de tipo físico (autoclave y microondas) y de tipo químico que demostraron su eficacia y que siguen usándose hoy día. Sin embargo, los residuos farmacéuticos y los residuos de quimioterapia, siguen siendo eliminados por incineración por la falta de tecnologías alternativas. Athisa, tras más de 6 años de investigación desarrolló el Sistema MIMO, un sistema fisicoquímico, para el tratamiento de residuos farmacéuticos, residuos de quimioterapia y residuos infecciosos. Este sistema, englobado dentro de los mecanismos de desarrollo limpio (Artículo 12, Protocolo de Kioto) es la solución respetuosa con el medio ambiente frente a la incineración de estos residuos.

La finalidad de este estudio es analizar el impacto ambiental y económico que ha tenido la implantación de este sistema en Marruecos durante el año 2014 y que sirva como referencia para su desarrollo en España.

CARACTERÍSTICAS

El Sistema MIMO empezó a tratar residuos médicos y farmacéuticos en abril de 2014, tanto del sector hospitalario como del sector de la industria farmacéutica. Se describe por un lado la cantidad y tipos de residuos médicos y farmacéuticos tratados por el Sistema MIMO en Marruecos, así como un análisis de la cantidad de gases contaminantes que han dejado de emitirse a la atmósfera, el ahorro en consumo de combustibles fósiles y el ahorro económico que ha supuesto para la industria farmacéutica de Marruecos.

RESULTADOS

Los resultados muestran el positivo impacto del Sistema MIMO sobre la gestión de los residuos médicos y farmacéuticos en Marruecos, tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

CONCLUSIONES

El Sistema MIMO es la solución ecoinnovadora para el tratamiento de los residuos farmacéuticos citostáticos y no citostáticos. La industria farmacéutica y el sector hospitalario necesitan una alternativa limpia para el adecuado tratamiento de estos residuos.

Palabras clave: fármacos; residuos; quimioterapia; tratamiento; infecciosos; MIMO.

O-77

Evolución de la incidencia de bacterias multirresistentes en un hospital de segundo nivel (2010-2013)

Ros Abellán P, Campayo Rojas FJ, Torres Cantero A

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

INTRODUCCIÓN

Las infecciones por bacterias multirresistentes (BMR) son un problema emergente de salud pública, tanto en el entorno hospitalario como en la comunidad. Para evitar su diseminación y prevenir las infecciones por BMR asociadas a la asistencia sanitaria, el Servicio de Medicina Preventiva (SMP) del Hospital General Universitario Reina Sofía de Murcia instauró en 2010 un programa que incluye: vigilancia epidemiológica de los casos, precauciones de aislamiento en los pacientes infectados y toma sistemática de muestras microbiológicas ambientales.

OBJETIVOS

- a. Estudiar la incidencia en el periodo 2010-2013 de las siguientes BMR: *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* productoras de BLEE (EC-BLEE y KP-BLEE, respectivamente), *Acinetobacter baumannii* multirresistente (AB-MR), *Pseudomonas aeruginosa* resistente a imipenem (PA-RI), *Staphylococcus aureus* meticilín-resistente (SARM) y *Enterococcus spp* resistente a vancomicina (ERV).
- b. Determinar si su origen fue hospitalario o comunitario.

MATERIAL Y MÉTODOS

Revisión retrospectiva del historial microbiológico y del Conjunto Mínimo Básico de Datos de los pacientes registrados en la base de datos del SMP en el periodo 2010-2013. Clasificación del origen de los casos según criterios cronológicos, adaptados de organismos internacionales. Cálculo de tasas de incidencia (TI) anuales (casos/1000 estancias) y de p de tendencia lineal.

RESULTADOS

A partir de 175 pacientes se identificaron 186 casos de BMR (55,9 % varones; mediana de edad: 73 años). De estos, 117 (62,9 %; IC 95 %: 56-69,8) fueron hospitalarios. No se aisló ningún ERV. La BMR más incidente fue EC-BLEE, seguida por SAMR; la menos fue AB-MR. Los de mayor predominio hospitalario fueron PA-RI (el 83,8 % de sus casos) y AB-MR (65,2 %). La TI global máxima se dio en 2011 (0,703) y descendió hasta 0,625 en 2013. EC-BLEE y SARM, partiendo de igual TI en 2010, siguieron trayectorias opuestas: EC-BLEE asciende hasta 2012 y cae bruscamente en 2013, a la inversa de SARM. Ninguna p de tendencia lineal fue significativa.

CONCLUSIONES

Las TI de BMR en nuestro centro se han mantenido comparativamente bajas de 2010 a 2013. Es preciso prolongar el seguimiento para identificar tendencias. La proporción de casos de origen comunitario es alta, sobre todo en EC-BLEE, SAMR y KP-BLEE.

Palabras clave: farmacorresistencia bacteriana múltiple; epidemiología; incidencia; infección nosocomial.

O-78

Evolución y monitorización de la calidad microbiológica del aire en quirófanos de alto y muy alto riesgo

Maldonado Cárceles AB, Campayo Rojas FJ, Luján Rebollo MD, Torres Cantero AM

Hospital General Universitario Reina Sofía
anab.maldonado@carm.es

INTRODUCCIÓN

La contaminación del aire en determinadas áreas hospitalarias supone un riesgo potencial de infección. Los factores asociados a este riesgo en áreas quirúrgicas son diversos, siendo la contaminación del aire la principal fuente exógena de infección en el sitio quirúrgico. El Hospital General Universitario Reina Sofía de Murcia (HGURS) ha realizado de forma sistemática una monitorización ambiental de las áreas hospitalarias, entre ellas los quirófanos de alto y muy alto riesgo desde el año 2009.

OBJETIVOS

Analizar la evolución de la monitorización ambiental de los últimos 6 años en los quirófanos de alto y muy alto riesgo del HGURS.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha procedido a la revisión de los informes de los controles ambientales realizados por el Servicio de Medicina Preventiva. Los controles se realizaron mensualmente para los 4 quirófanos de muy alto riesgo (traumatología y oftalmología) y trimestralmente para los 8 quirófanos de alto riesgo. La monitorización se realizó con muestreos estáticos, volumétrico por impacto en medio semisólido, con muestras de 0,5 m³. Para el cultivo e identificación se han utilizado placas de Agar-sangre y Sabouraud-dextrosa-cloranfenicol. Los umbrales para la clasificación de las salas fueron modificados en enero de 2012 con la publicación de la norma UNE-EN 171340.

RESULTADOS

Durante los primeros años se observó una mayor frecuencia de aislamientos positivos que se han ido reduciendo progresivamente. En los últimos años los aislamientos positivos que superan el umbral recomendado. Se han observado en situaciones puntuales frecuentemente ligadas a intervenciones de mantenimiento o mejora de las instalaciones.

CONCLUSIONES

Desde el periodo 2009 a 2011, el promedio para todos los quirófanos experimentó una mejora sustancial, calificándose de excelencia para el año 2011. La evolución del promedio de hongos filamentosos del periodo 2012 a 2014 se consideró adecuado (admisibles). Frente a bacterias mesófilas el promedio experimentado durante este periodo es el más alto (muy limpio) para todos los quirófanos. Con respecto a los promedios individuales, se detectaron oportunidades de mejora.

Palabras clave: bioseguridad ambiental; monitorización; quirófano.

O-79

Intoxicación fatal de una familia por fumigación con fosfuro de aluminio

Di Nardo V, Risso M, Neira A, Cortese S

Toximed Argentina
victoria2201@hotmail.com

FINALIDAD

Describir el impacto en la salud de los habitantes de una vivienda aledaña a una fábrica de habanos en la cual se realizó fumigación con fosfuro de aluminio.

Demostrar cómo la falta de un adecuado interrogatorio sobre las condiciones medioambientales puede llevar a un diagnóstico erróneo.

CARACTERÍSTICAS

Caso clínico: paciente de 58 años de edad con antecedentes de alcoholismo crónico en abstinencia hace 10 años. Tabaquista crónica. EPOC. Consulta médica en su domicilio por cefalea, debilidad muscular, náuseas y vómitos con cuadro similar de su esposo. Son asistidos por médicos de ambulancia. En la vivienda se percibía un olor desagradable parecido al ajo o pescado podrido. Se les indica metoclopramida y se quedan en el domicilio. A las 2 h concurre el hijo que permanece en el lugar hasta la derivación. Al cuadro se agregan mialgias intensas y mutismo acinético. Vuelven a solicitar control médico a 4 h. El marido comienza con dificultad respiratoria y deterioro del sensorio. Al arribar la segunda ambulancia el esposo presenta paro cardiorrespiratorio y fallece. Se constata a la hora, fallecimiento de mascotas convivientes. La paciente es derivada a 10 h de la primera consulta con diagnóstico de intoxicación con monóxido de carbono. Se realiza carboxihemoglobina de ingreso de 1,8 %. La paciente de ingreso presentaba un síndrome coronario agudo. Evoluciona a las 24 h ubicada en tiempo y espacio. Ecodoppler cardiaco disfunción miocárdica leve. CPK de 3500 UI. Estado ácido base con acidosis respiratoria. Recibe tratamiento sintomático y oxigenoterapia.

RESULTADOS

El cuadro clínico impresionaba como de un síndrome toxicológico por desacople de la fosforilación oxidativa. Pero para el diagnóstico los siguientes elementos eran importantes: muertos en el ambiente, falta de clínica del hijo, no reparar en el olor del ambiente, falta de comunicación con la familia por lo cual no se recabó el antecedente de la fumigación y el tipo de edificación.

CONCLUSIONES

Siempre que hubo contacto con fosfuro de aluminio indicar la derivación a guardia de emergencia no dejar en el domicilio. Recordar siempre que para un adecuado diagnóstico se deben tener en cuenta las condiciones medioambientales que pueden influir.

Palabras clave: intoxicación; fosfuro de aluminio; fumigación.

O-80

Distancia de seguridad a instalaciones de cremación

Sánchez Pérez JF, Martí Boscà JV, Barberá Riera M

Sección de Sanidad Ambiental, D. G. de Salud Pública de la Comunitat Valenciana
sanchez.jua@vaersa.org

FINALIDAD

Esta actuación se realiza ante la insuficiencia de la normativa española en la incineración de cadáveres. El objetivo es el establecimiento de distancias de seguridad para la población para evitar los riesgos inherentes a las instalaciones de crematorios de cadáveres.

CARACTERÍSTICAS

Los procesos de incineración implican la combustión de la materia orgánica transformándose en cenizas, gases, partículas y calor, siendo la emisión de gases contaminantes el principal riesgo para la salud de la población. Para establecer la peligrosidad en la población, es necesario conocer la exposición al contaminante, lo que implica conocer la concentración de este en la atmósfera a nivel del suelo (inmisión) y el tiempo de exposición. Cabe destacar que la particularidad de este tipo de instalaciones radica, no en su contribución global a la contaminación, sino en su contribución local al riesgo para la salud de las poblaciones cercanas. Los principales contaminantes emitidos en estas instalaciones son partículas, dioxinas y furanos, mercurio, SO₂, NO₂, CO, Cl₂, SH₂ y HCl. Disponiendo de los valores de emisión se pueden aplicar modelos atmosféricos de dispersión, herramientas que permiten simular las condiciones reales de transporte y dispersión de los contaminantes, que nos permiten, a través del valor de inmisión y con la concentración de fondo en el lugar de estudio, establecer los riesgos poblacionales, ya sean agudos, subcrónicos, crónicos y cancerígenos, delimitándolos en zonas con la comparación con los niveles de exposición de referencia, ya sean de la legislación vigente o publicados por organismos de reconocido prestigio.

RESULTADOS

Tras numerosos estudios en crematorios, siguiendo la metodología anterior, se confirma, para la mayoría, una zona de seguridad comprendida entre 200-250 m a las que deben encontrarse los elementos vulnerables, colegios, residencias de mayores, hospitales y zona residencial. Estas distancias, coinciden con las establecidas en distintas legislaciones extranjeras, como

los 200-300 m establecidos por la *Environment Protection Authority* (Australia)¹, 183 m establecidos por *Health and Community Care* (Escocia)² o por *The legal framework for burial and cremation in New Zealand*³.

CONCLUSIONES

Se aconseja una zona de seguridad próximas a 200-250 m a las que deben encontrarse los elementos vulnerables.

REFERENCIAS

1. Environment Protection Authority. Guidance for the Assessment of Environmental Factors (in accordance with the Environmental Protection Act 1986). Separation Distances between Industrial and Sensitive Land Uses; Western Australia; 2005.
2. Scottish Government Social Research. Health and Community Care. Death Certification, Burial and Cremation; Analysis of consultation findings phase 2 Report; Edinburgh; 2010.
3. Law Commission of New Zealand. The legal framework for burial and cremation in New Zealand. Wellington; 2013.

Palabras clave: crematorio; distancia; evaluación; elementos vulnerables.

O-81

Bronceado mediante radiaciones ultravioletas: una comparación de las normativas autonómicas

Fierro Peral ME, Herrera Artiles M, Campos Díaz J, Martín Delgado M, Guillén Megías MI, Pita Toledo ML

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

INTRODUCCIÓN

Los centros de bronceado artificial son establecimientos que utilizan comercialmente un equipo de emisión de rayos ultravioleta que permiten oscurecer la pigmentación de la piel. Pueden ser centros exclusivos o integrados en centros de estética, peluquerías, gimnasios. Todos ellos deben cumplir con el RD 1002/2002, de 27 de septiembre, por el que se regula la venta y utilización de aparatos de bronceado mediante radiaciones ultravioletas. El elevado incremento de la incidencia de cánceres de piel a consecuencia del aumento del uso de estos aparatos ha llevado a la Organización Mundial de la Salud a desaconsejar claramente el uso de máquinas de bronceado artificial con fines cosméticos. Algunos tipos de piel son inadecuados para el bronceado debido a su susceptibilidad a las quemaduras solares, según la que las pieles pueden clasificarse en seis tipos diferentes (I-VI). La regulación normativa de este tipo de actividad contribuye a alcanzar un mayor grado de protección de la salud de los usuarios de aparatos de radiaciones ultravioletas.

OBJETIVOS

Realizar una comparación entre las normativas autonómicas reguladoras de las actividades de bronceado mediante radiaciones ultravioletas, así como de la información facilitada en las páginas web de las diferentes CCAA y ciudades autónomas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha estudiado el contenido de las normativas en este sector publicadas en los boletines oficiales autonómicos, así como la información contenida en las páginas web de los distintos departamentos de sanidad. Se han analizando las diferencias entre ellas mediante tablas comparativas diseñadas al efecto.

RESULTADOS

12 CCAA cuentan con normativa específica. Los requisitos para el desarrollo de esta actividad no son similares en todo el territorio nacional, existiendo diferencias importantes en algunos aspectos. El menor control se produce en aquellos territorios sin regulación.

CONCLUSIONES

El desarrollo legislativo de esta actividad favorece el control y vigilancia del cumplimiento del RD 1002/2002. La minimización de riesgos puede alcanzarse mediante la limitación en la intensidad de la irradiación, una información clara a los usuarios y una formación adecuada del personal responsable en el manejo de los aparatos, todo ello junto a un control y seguimiento periódico y programado por la administración sanitaria.

Palabras clave: bronceado; radiaciones ultravioletas; normativa; requisitos; comparación.

O-82

Minimización de trihalometanos en aguas de abastecimiento público mediante modelo predictivo global

Domínguez Tello A, Arias Borrego A, García Barrera T, Gómez Ariza JL

Departamento de Química y Ciencia de los Materiales. Facultad de Ciencias Experimentales,
Universidad de Huelva
adtello@gjahsa.com

INTRODUCCIÓN

La formación de trihalometanos (THM) responde a complejos mecanismos cinéticos e interacciones, por lo que no existe un modelo universal. En los últimos años han sido publicados más de 150 modelos predictivos de formación de THM, algunos basados en los procesos de tratamiento y la mayoría en sistemas de distribución, sin embargo hay muy pocos modelos globales basados en el ciclo completo de formación, desde el proceso de tratamiento hasta el sistema de distribución.

OBJETIVOS.

Desarrollo y validación de modelo predictivo global de formación de THM basado en el proceso de tratamiento y su sistema de distribución.

MATERIAL Y MÉTODOS.

El programa de muestreo se desarrolló entre Feb/11–Dic/14, (47 meses) tomando muestras mensuales en 7 ETAP con diferentes procesos (avanzado y convencional) y capacidades (15-1200 L/s) así como en los depósitos de los sistemas de distribución (285 muestras aguas brutas y tratadas, 423 en depósitos). Las muestras se tomaron en frascos de vidrio topacio con tiosulfato sódico, con junta y tapón roscado, transportados a 4 °C. Medidas *in situ*: cloro residual libre, pH, temperatura y conductividad. En Laboratorio se midieron: COD, UV254, bromuros, calcio y THM con métodos convencionales y acreditados.

La significancia estadística de las diferentes variables se evaluó mediante análisis de la varianza (ANOVA) empleando Minitab-15.

RESULTADOS.

Se obtuvo buena correlación de la formación de THM en el proceso de tratamiento con las variables: materia orgánica precursora no oxidada (COD*UV254), pH, bromuros, temperatura, punto de dosificación y tiempo de contacto (reactividad: diferencia entre dosis de cloro aplicada y concentración de cloro residual libre relativa

al tiempo de contacto). Se obtuvo buena correlación de contenidos de THM en el sistema de distribución con la temperatura del agua, tiempo de contacto, dosis acumulada de desinfectante, incremento de pH y conductividad. Sobre las variables de mayor significación estadística se elaboró el modelo predictivo global de tipo regresión lineal logarítmico, validándose con datos reales de las ETAP y sistemas de distribución de la provincia de Huelva.

CONCLUSIONES

El modelo global desarrollado permite predecir la formación total de THM durante el proceso de tratamiento y los diferentes depósitos del sistema de distribución.

REFERENCIAS

1. Ged EC, Chadik PA, Boyer TH. Predictive capability of chlorination disinfection byproducts models. *J. Environ. Manag.* 2015; 149(1):253-62.
2. Mouly D, Joulin E, Rosin C, et ál. Variations in trihalomethane levels in three French water distribution systems and the development of a predictive model. *Water Res.* 2010; 44:5168-79.
3. Chowdhury S, Champagne P, Mc Lellan PJ. Models for predicting disinfection byproduct (DBP) formation in drinking waters: A chronological review. *Sci. Total Environ.* 2009; 407(14):4189-206.
4. Sadiq R, Rodriguez MJ. Disinfection by-products DBPs in drinking water and predictive models for their occurrence: A review. *Sci. Total Environ.* 2004; 321(1-3):21-46.

Palabras clave: trihalometanos; modelo predictivo global.

O-83

Manual de Inspección en Salud Pública

Riquelme Artajona J, Muelas Mateo EM, Sánchez López PF, Gómez Campoy ME

Servicio de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública y Drogodependencias.
Consejería de Sanidad y Política Social de Murcia
jorge.riquelme@carm.es

FINALIDAD

Dotar a los inspectores del Servicio de Sanidad Ambiental de la Consejería de Sanidad y Política Social de Murcia de una herramienta que les permita unificar criterios y les sirva de guía en el procedimiento de inspección.

CARACTERÍSTICAS

En el año 2008 se elaboró un Manual de Inspección en Salud Pública. Se distribuyó entre todo el personal del Servicio de Sanidad Ambiental y cada vez que se incorporaba nuevo personal se le hacía entrega del mismo. También se impartió a través de la Escuela de Administración Pública de la Región de Murcia, una actividad formativa basada en dicho manual.

RESULTADOS

Los inspectores dispusieron de una herramienta de consulta para las principales tareas: preparación y desarrollo de la inspección, aspectos formales en la cumplimentación del acta de inspección, realización de la toma de muestras, actuaciones derivadas del procedimiento de inspección, etc. Durante estos años se ha estado entregando el manual como parte de la formación al personal de nueva incorporación, reduciendo el tiempo necesario en su tutelaje, resultando muy efectivo sobre todo en las sustituciones con cortos periodos de desempeño, como vacaciones del titular de la plaza.

CONCLUSIONES

La elaboración del Manual de Inspección en Salud Pública supuso un punto de inflexión para la mejora de la calidad en el Servicio de Sanidad Ambiental, que ha evolucionado a un planteamiento más ambicioso, siendo el germen de un Protocolo Normalizado de Trabajo, que está siendo elaborado en la actualidad.

Palabras clave: inspección; salud pública; procedimiento; manual; protocolo.

O-84

Reglamento REACH: detección de comercialización irregular de sustancias químicas en la Comunidad de Madrid

López Gonzalez MT, Boleas Ramón S, Peña Gómez L, Lozano Ramírez E, Álvaro Gómez BA, De Paz Collantes C, Butler Sierra M

Servicio de Sanidad Ambiental. Subdirección General de Sanidad Ambiental y Epidemiología.
Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid
mteresa.lopez@salud.madrid.org

INTRODUCCIÓN

El Reglamento 1907/2006, de registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y preparados químicos peligrosos, REACH, tiene como principio fundamental la no comercialización de sustancias sin registro. Determinados grupos de sustancias están exentas de esta obligación, dado que poseen su propia legislación específica, como los principios activos de uso farmacéutico. Se recibe, vía Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, comunicación de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios respecto al posible incumplimiento del Reglamento REACH, por una empresa de la Comunidad de Madrid, que comercializa paracetamol y fenacetina, sustancias con actividad farmacológica, para usos distintos de la fabricación de medicamentos.

OBJETIVO

Comprobar el cumplimiento de las obligaciones REACH por la empresa distribuidora de esas dos sustancias, así como por el resto de la cadena de suministro.

MATERIAL Y MÉTODOS

Revisión de la información existente sobre las dos sustancias en la página web de la Agencia Europea de Sustancias Químicas y en el Portal de Información REACH para la Inspección (RIPE). Inspección de las empresas implicadas con requerimiento de la siguiente documentación: inscripción de las sustancias en el registro REACH, notificación al catálogo de clasificación y etiquetado, usos y cadena de suministro de las sustancias, etiquetas y fichas de datos de seguridad (FDS).

RESULTADOS

Consultada la base de datos RIPE se encontró que las dos sustancias han sido prerregistradas y solo una de ellas tiene un registro en la ECHA. En las inspecciones se comprobó la existencia de 10 empresas implicadas: 3 ubicadas en la Comunidad de Madrid, 1 en la Comunidad Valenciana y otra en Cataluña, 3 en otros Estados miembros, (Alemania, Francia y Holanda) y 2 pertenecientes a un país extracomunitario, la República Popular China.

Se encontraron incumplimientos de REACH, algunos tipificados como muy graves, por la Ley 8/2010 de Régimen Sancionador de REACH y CLP, como es la modificación que hacen los distribuidores del uso dado a las sustancias por su proveedor. También se detectaron incumplimientos relativos a las informaciones incluidas en las FDS.

CONCLUSIONES

La coordinación entre las diferentes administraciones es una herramienta fundamental para la detección de incumplimientos del REACH.

Palabras clave: REACH; registro; comercialización; incumplimientos.

O-85

Estrategia participativa de salud ambiental para prevenir riesgos por inundaciones en arroyos de Tonalá, Jalisco

Guerrero de León AA, Veyna Martínez C, Mosqueda Ramírez E

Universidad de Guadalajara
aida.guerrero@academico.udg.mx

FINALIDAD

El objetivo del proyecto fue promover educación y participación ambiental en las poblaciones aledañas de arroyos de Tonalá susceptibles de inundaciones para prevenir riesgos en salud. La metodología consistió en cuatro fases: 1) Diagnóstico de salud ambiental en arroyos; 2) Selección de escuelas y gestión municipal; 3) Elaboración de manuales de salud ambiental; 4) Impartición de talleres de niños y adultos.

CARACTERÍSTICAS

Actualmente los graves problemas de deterioro ambiental y cambio climático requieren de acciones coordinadas entre la sociedad y las instituciones para mitigar sus efectos¹. El municipio de Tonalá, Jalisco tiene arroyos originados por escurrimientos naturales de agua que forman parte de su hidrología. Sin embargo, la situación actual es preocupante porque en temporal de lluvia el exceso de basura en calles y arroyos es una de las principales causas de las inundaciones generando problemas de salud pública. El deterioro ambiental de los arroyos urbanos de Enmedio y Rosario en el municipio de Tonalá, Jalisco, representan un riesgo en salud por aumento de enfermedades como el dengue y chikunguña, giardiasis (*Giardia lamblia*) y gastrointestinales principalmente².

RESULTADOS

El resultado fue la elaboración de 20 talleres, beneficiando a 954 personas, se instalaron 10 centros de reciclaje en 10 escuelas en las colonias siguientes: Arroyo de Enmedio (Santa Paula, Hacienda Real, Arroyo de Enmedio, Ladrillera, Jauja), en Arroyo El Rosario (Camichines, La Soledad, Loma Dorada, El Rosario y Zalatitis). Se benefició a todos los grupos de edad. Se elaboraron 2 manuales para niños de kínder y primaria. Se realizó un manual de salud ambiental para adultos. Se implementaron centros de acopio de reciclados en centros escolares.

CONCLUSIONES

Las personas se mostraron participativas, los centros de acopio están funcionando, pero falta más capacitación.

Proyecto financiado por INDESOL-SEDESOL. 2014. Folio CS-09-D-DI-295-14. Instituto de Derecho Ambiental. El Gobierno Municipal de Tonalá.

REFERENCIAS

1. Possas CA. 2001. Social ecosystem health: confronting the complexity and emergence of infectious diseases. *Cad. Saúde Pública*. 17: 31-41.
2. SUIVE 2013. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Secretaría de Salud Jalisco.

Palabras clave: salud ambiental; cambio climático; inundaciones.

O-86**Procedimientos para la toma de muestra de bioaerosoles en el contexto de un ataque bioterrorista: proyecto IB-BIOALERTNET**

Sánchez Íñigo FJ, Galán Madruga D, Díaz López G, Fernández Patier R, Cañavate Cañavate C

Centro Nacional de Sanidad Ambiental, ISCIII (Instituto de Salud Carlos III)
fjsanchez@isciii.es**INTRODUCCIÓN**

IB-BIOALERTNET (Grant Agreement number - HOME / 2012 / ISEC / AG / CBRN / 400003810) es un proyecto financiado por la Comisión Europea (DG HOME) dentro de su programa de prevención y lucha contra la delincuencia. Pretende establecer una Red Ibérica de laboratorios de alerta biológica y fomentar entre estos el intercambio de información y tecnología así como la capacitación y normalización de los procedimientos que permitan dar una respuesta rápida y eficaz frente a emergencias de tipo biológico.

OBJETIVOS

Dentro de este proyecto, el Centro Nacional de Sanidad Ambiental del ISCIII participa en el desarrollo de procedimientos para la toma de muestra de microorganismos altamente patógenos en distintas matrices ambientales, así como en la verificación de la operatividad de dichos procedimientos. La presente comunicación se centrará en la matriz atmosférica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se procedió a realizar una extensa revisión bibliográfica a nivel nacional e internacional. La capacidad operativa de dichos procedimientos se puso a prueba en ejercicios de emergencias coordinados por la Unidad Militar de Emergencias.

RESULTADOS

Durante la elaboración de estos procedimientos se consultaron 217 normas aprobadas por organismos internacionales de normalización (CEN, AENOR, ISO, VDI, AFNOR, ASTM, GOST) así como 70 publicaciones científicas, normativa internacional (OMS, ONU, UNESCO...), libros, manuales, informes técnicos de agencias medioambientales, etc. Asimismo se consultaron más de 40 páginas web de agencias especializadas (OMS, UNEP, EPA, CDC, APHA, AWWA, ATSDR, USDA...). En conjunto, más de 420 fuentes fueron consultadas. Los ejercicios de emergencias supusieron un eficaz mecanismo para

verificar la operatividad de los procedimientos.

CONCLUSIONES

La investigación ha puesto de manifiesto la necesidad de seguir trabajando en esta línea para mejorar aspectos de captación que aseguren una toma de muestra rápida, eficaz y segura. Es prioritario:

- Uniformizar procedimientos para la toma de muestra de microorganismos aerotransportados dada la falta de consenso existente, especialmente para virus, debiendo fundamentalmente a sus reducidas dimensiones y a la multitud de factores que influyen en su tasa de recuperación: humedad relativa, temperatura, tiempo de exposición o composición química del aire entre otros.
- Uniformizar aspectos previos y posteriores a la toma de muestra (limpieza y desinfección de equipos, condiciones de conservación y transporte, etc.).

Palabras clave: toma de muestra; microorganismos patógenos.

O-87

Estudio de la exposición a campos electromagnéticos en la banda ELF en voluntarios de Castilla y León

Estrada Vélez E, Gago Gutiérrez R, García Pereda MT, De la Rosa Steinz R, Carrera González A, Alonso Alonso A

Dirección General de Salud Pública. Junta de Castilla y León
estvelen@jcy.es

INTRODUCCIÓN

La percepción derivada de la exposición a campos electromagnéticos no ionizantes, no responde a una realidad física. Su medición es básica para evaluar certeramente la posible incidencia en la salud, pero ello exige conocer la exposición ordinaria de la población como elemento de comparación científica.

OBJETIVOS

En este estudio se persigue precisamente conocer dicha exposición, en la banda ELF (30-800 hercios), con un objetivo general de elaborar una base de datos global sobre voluntarios sin mayores condicionantes y un objetivo específico de evaluación en una muestra uniforme extraída de dicha base: los trabajadores de la Consejería de Sanidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realiza con dosímetros personales portados por voluntarios durante 24 horas, que recogen una medición de campo magnético cada 4 segundos. El software permite contrastar las mediciones con la información aportada por el voluntario de las actividades realizadas, que están categorizadas para su análisis. Un primer nivel abarca los ambientes hogar, trabajo, urbano, transporte y rural. Un segundo nivel profundiza en el subtipo de actividad. La exposición se valora a través de la integral "campo•tiempo", utilizando como unidad "microtesla•minuto". Para una mejor visualización se aportan datos de campo de fuentes presentes en el ambiente cotidiano.

RESULTADOS

Se obtienen los estadísticos más significativos (mediana, media y desviación) del valor de exposición en unidades de microtesla•minuto, tanto de la exposición de 24 horas como de las diferentes actividades (media 102 $\mu\text{T}\cdot\text{min}$).

CONCLUSIONES

Se concluye que la exposición en general es debida a fuentes de campo pequeñas ($<0,1 \mu\text{T}$) y que campos medios ($<1 \mu\text{T}$) contribuyen con cortos periodos de tiempo. Asimismo el valor medio de campo para el colectivo objeto, es similar en las diferentes actividades, excepto en el periodo de sueño que cae a valores muy pequeños. Sin otras fuentes, la exposición a 30 cm de una lavadora centrifugando durante 12 minutos equivale a la exposición media de 24 horas. La consecuencia más importante extraída es: la enfermedad de "alarma social" se debe tratar científicamente, midiendo, midiendo y midiendo.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Sanidad y Consumo. Campos electromagnéticos y salud pública. Madrid: Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica; 2001.
2. Grupo de investigación PRINIA de la Universidad de Córdoba. Efectos sobre la salud humana de los campos magnéticos y eléctricos de muy baja frecuencia (ELF). Sevilla: Junta de Andalucía. Consejería de Empleo; 2010.
3. Hernando Grande A. Conceptos físicos de las Ondas y los Campos Electromagnéticos. Llanos Lecumberri A. Medida de Campos Electromagnéticos Próximos a Líneas de Alta Tensión. En: Pablo E. Gil-Loyzaga, Alejandro Úbeda Maeso. Informes Sanitarios Siglo XXI. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS Y SALUD. (Monografía en internet). Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación. Universidad Politécnica de Madrid. 2001. Disponible en: http://www.etsist.upm.es/estaticos/catedracoitt/web_salud_medioamb/Informes/informes_PDF/camposelectromagneticos/OndasEMySalud.pdf.
4. Carrera A, Alonso A, De la Rosa R, et ál. Exposición a campos electromagnéticos no ionizantes en el interior de edificios. En: Marta Mª Castellote, directora. Cursos Avanzados Eduardo Torroja: Durabilidad, Rehabilitación y Sostenibilidad - Seminario 6: Construcciones sanas para un entorno mejor: prevención, diagnóstico y descontaminación. Madrid: Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja - CSIC; 2014. pp. 30 - 48. ISBN: 978-84-7292-368-3.

Palabras clave: campos electromagnéticos; ELF; exposición; medición; voluntarios.

O-88

Prevención, reducción y control de la contaminación generada por la industria cítrica al medio ambiente

Guzmán Hidalgo J, Mosteo Abad R, Ormad Melero MP, Ovelleiro Narvión JL

Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente. Universidad de Zaragoza
662175@unizar.es

INTRODUCCIÓN

La eliminación inadecuada y a menudo negligente de los residuos en las industrias cítricas, así como el vertido de aguas residuales con elevada carga orgánica y pH ácido constituyen un grave problema de salud ambiental. Los efectos de estas prácticas inadecuadas son muy costosos para la sociedad en términos de salud, degradación del medio ambiente, reducción de la calidad de vida y de eliminación en el futuro. Por ello, se hace necesario cada vez más destinar parte de los fondos de inversión que se disponen a la lucha contra la contaminación mediante el desarrollo de estrategias y prácticas de sostenibilidad, I+D e innovación en todo el sector productivo.

OBJETIVOS

Implementar una estrategia de Producción Más Limpia (PML) como herramienta de sostenibilidad para las industrias procesadoras de cítricos en Cuba. Estudiar la aplicación de procesos de depuración convencionales y técnicas de oxidación avanzada para el tratamiento de sus vertidos.

MATERIAL Y MÉTODOS

La evaluación de soluciones técnicas de mejora sobre la base de la aplicación de una metodología de PML se lleva a cabo empleando como referencia la Empresa Industrial de Cítricos "Héroes de Girón", Cuba; mayor planta procesadora de cítricos del país. Para el tratamiento de los vertidos se investiga la aplicación del proceso de coagulación-floculación-decantación, tratamiento biológico y procesos de oxidación avanzada basados en el ozono, H_2O_2 y reactivo Fenton.

RESULTADOS

Como resultado de la evaluación de PML se identifican 106 opciones de mejora¹, que permiten reducir el consumo de agua en 39 766 m³, disminuir el volumen de aguas residuales en 74 446 m³/año y la concentración de materia orgánica en un 45,5 % (DQO). Para el período

donde los vertidos presentan altas concentraciones de materia orgánica se propone un sistema compuesto por un proceso pseudo-Fenton/CFD/tratamiento biológico de lodos activos².

CONCLUSIONES

Tomando como base los resultados obtenidos de los diferentes tratamientos y en cumplimiento de la normativa vigente en Cuba en materia de vertido de aguas residuales se propone como alternativa de depuración un sistema que se ajuste a los tratamientos existentes atendiendo a las necesidades reales requeridas en cada etapa de ciclo productivo.

REFERENCIAS

1. Prévex L, Abreu S., Moya R., et ál. Experiences of the Cuban Cleaner Production Focal Point for Agro-industry. In: Biagio F. Giannetti, Cecilia M.V.B. Almeida, Feni Agostinho, Eds. Advances in Cleaner Production: Vol. 2. 1st ed. São Paulo: Environmental Remediation Technologies, Regulations and Safety Nova Science Publishers; 2015.
2. Guzmán J, Mosteo R, Ormad MP, et ál. Combined Photo-Fenton-SBR Processes for the Treatment of Wastewater from the Citrus Processing Industry. J. Agric. Food Chem. 2015; 63(2):391-7.

Palabras clave: vertidos cítricos; procesos de oxidación avanzada; coagulación-floculación-decantación; pseudo-Fenton; SBR.

O-89

Tamiz neonatal de metilmercurio

Lozano Kasten F, Trasande L, García Suárez K, Bop R

Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental. Universidad de Guadalajara. México
f_lozano_k@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El conocimiento actual sobre los efectos del metilmercurio en el neurodesarrollo, se debe a que diversos estudios epidemiológicos prospectivos han confirmado que la exposición a niveles bajos de metilmercurio origina alteraciones en el sistema nervioso que afectan a los procesos del desarrollo feto/infantil (memoria, atención, aprendizaje). Existen en México un sin número de comunidades de consumidores de pescado, fuente principal del metilmercurio. El Lago de Chapala, México es una de ellas. Estudios previos han determinado metilmercurio >1 ppm en pelo en 24,7 % en mujeres en edad fértil. Se requiere nuevos accesos que consientan evaluar la presencia de la contaminación ambiental en la gestación.

OBJETIVOS

Desarrollar un tamiz neonatal que evalúe la exposición al metilmercurio gestacional a través del cabello del recién nacido (RN) que permita identificar RN de forma temprana y zonas de riesgo ambiental a la salud materno-infantil.

MATERIAL Y MÉTODOS

En una pequeña comunidad de pescadores de subsistencia se tomó una muestra de cabello de 50 a 100 hebras del cuero cabelludo de la región occipital en el primer mes de edad, siguiendo un procedimiento de recogida de muestras¹. El análisis de contenido de mercurio total se realizó por vapor frío espectrofotometría de absorción atómica (CV-AAS) en un analizador de mercurio directo (DMA- 80). El análisis se llevó a cabo en el *Rensselaer Polytechnic Institute, (RPI). Department of Earth and Environmental Sciences, Troy, NY. EE UU.*

RESULTADOS

Participaron 15 RN de 18 que nacieron en la comunidad en 2013. En 11 (73,33 %) se detectó metilmercurio. En 4 casos (26,6 %) se detectó entre 1 y más de 4 ppm de metilmercurio en cabello.

CONCLUSIONES

El tamiz neonatal del metilmercurio en cabello de RN es una fuente más de información para obtener datos de concentraciones de metilmercurio en la etapa fetal y de interés para estudiar la carga de morbilidad ambiental por metilmercurio.

REFERENCIAS

1. McDowell M, Dillon CH, Osterloh J, et ál. Hair Mercury Levels in U.S. Children and Women of Childbearing Age: Reference Range Data from NHANES 1999-2000. *Environmental Health Perspectives*. 2004; 112(11):1165-71.

Palabras clave: tamiz neonatal; metilmercurio.

O-90

Relación entre colonización por *Legionella* en instalaciones y casos de legionelosis en la Región de Murcia

Saquero Martínez M¹, Gómez Gómez JH¹, Úbeda Ruiz PJ¹, Gómez Castelló D¹,
López Casares R¹, Sánchez Cánovas A²

¹Servicio de Sanidad Ambiental. ²Laboratorio de Salud Pública. Dirección General de Salud Pública y Drogodependencias. Consejería de Sanidad y Política Social. Comunidad Autónoma Región de Murcia
maria.saquero@carm.es

INTRODUCCIÓN

Dentro de las actividades del Programa de prevención y control de legionelosis, los inspectores sanitarios muestrean para *Legionella* spp. torres de refrigeración (TR) y condensadores evaporativos (CE) e instalaciones interiores de agua caliente sanitaria (ACS) de establecimientos de mayor riesgo. Los resultados analíticos nos sirven de indicador de la colonización por legionela en estas instalaciones.

OBJETIVOS

Establecer si existe asociación entre la prevalencia de colonización (PC) por *Legionella* spp. y la tasa media de incidencia anual de legionelosis (TI).

MATERIAL Y MÉTODOS

Periodo de estudio 2011-2014. La información de los 95 casos de legionelosis durante este periodo fue proporcionada por el Servicio de Epidemiología. Se muestrearon 922 instalaciones, 599 TR/CE (65 %) y 323 ACS (35 %) en las 6 Áreas de Salud Pública de la Región de Murcia, analizadas en el Laboratorio de Salud Pública. Se han excluido las muestras tomadas en la investigación de casos. Se realizó un estudio de correlación, empleando para las TI y PC a nivel de área con los datos acumulados durante el periodo de estudio, como para cada uno de los años, desagregando según TR/CE y ACS.

RESULTADOS

La TI fue de 1,61 casos por 100 000 habitantes/año. La PC de *Legionella* spp. en TR/CE fue del 8,8 % (IC 95 %: 6,8 - 11,4; 53/599) mientras que en las infraestructuras ACS fue del 35,6 % (IC 95 %: 30,6 - 40,97; 115/323). El coeficiente de correlación global entre la TI y la PC ha sido en TR/CE de 0,29 (IC 95 %: -0,67 - 0,89; $p=0,567$) y en ACS de 0,33 (IC 95 %: -0,65 - 0,90; $p=0,51$), aunque en este último caso la estimación varió el signo entre años.

CONCLUSIONES

Encontramos una asociación consistente en TR/CE sin llegar a la significación estadística, que no ocurre con el ACS, aunque de débil intensidad.

Palabras clave: legionelosis; torres de refrigeración; condensadores evaporativos; *Legionella*.

O-91

Programa de cooperación internacional Marruecos-España concerniente a la higiene y la salubridad pública

Bueno Rodríguez MF, Alarcón Morcillo A, Rodríguez Arco JJ, Cámara Vicario JM, García Howlett M

Andaluz Tratamientos de Higiene, S.A.
buzon@athisa.es

FINALIDAD

Dentro de un proyecto de transferencia de conocimiento en materia de control de plagas, concretamente en los programas de desratización a gran escala, entre España y el Reino de Marruecos, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, se buscó la puesta en común de experiencias entre los responsables sanitarios de la administración marroquí y los servicios técnicos de la Administración Local española, especialmente en lo referente a la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). El programa se llevó a cabo con los responsables de la Oficina de Higiene de Rabat, Marruecos.

CARACTERÍSTICAS

Las principales actividades realizadas fueron las siguientes: cursos de formación en la Ciudad de Rabat, directamente realizados a los responsables técnicos de las diferentes Oficinas de Higiene. Visitas a los centros de trabajo de las administraciones locales españolas por parte de los servicios técnicos marroquíes.

RESULTADOS

Los principales efectos conseguidos fueron:

1. Gran caudal de información intercambiada entre responsables de la administración pública de uno y otro país en diferentes situaciones de desarrollo.
2. Conocimiento por parte de las autoridades marroquíes de cuáles han sido los métodos y procedimientos más exitosos en el control de plagas a lo largo de los últimos años en España.
3. Evaluación por parte de las autoridades marroquíes de la factibilidad práctica de la utilización de diversas herramientas TIC, como los Sistemas de Información Geográfica, en los programas de control de roedores a gran escala.

CONCLUSIONES

El balance general fue altamente positivo, al haberse conseguido una situación de intercambio de experiencias reales, las cuales podían ser contrastadas con la realidad de cada entorno y que además ofrecían la posibilidad de ser utilizadas dependiendo de su mayor o menor éxito en España.

Como recomendaciones para futuros programas de intercambio de experiencias sería importante dotarse de indicadores de seguimiento, los cuales permitieran evaluar en el tiempo la eficacia de estos programas y además favorecerían la continuidad de los contactos entre las diferentes administraciones.

Palabras clave: Marruecos; cooperación; plagas.

O-92

Guía para la gestión de residuos sanitarios del Principado de Asturias

Pérez Pérez MJ, Elorriaga Fernández R, Álvarez Castela García A

Consejería de Sanidad
mariajesus.perezperez@asturias.org

FINALIDAD

La guía que se presenta se sustenta en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y se vincula al compromiso con la prevención y la sostenibilidad, para reducir la cantidad de residuos generados en el principado de Asturias, su peligrosidad y los efectos sanitario ambientales negativos. Con ella se pretende también avanzar en la implicación de las Administraciones públicas y los profesionales de la salud que son agentes responsables de la producción y gestión de este tipo de residuos.

CARACTERÍSTICAS

Este documento es el fruto del trabajo de un conjunto de profesionales de la salud pública implicados en la adecuada gestión de los residuos. La abundante legislación y literatura científica publicada queda perfectamente resumida en una serie de directrices clave, que permiten al generador de los residuos tener una idea de cómo proceder con ellos en relación al tipo, manipulación, segregación y envasado, etiquetado, transporte interno y almacenamiento.

RESULTADOS

La guía hace una clasificación de los residuos que se generan en el ámbito sanitario en dos tipos: los no peligrosos y, por tanto, asimilables a domésticos (Grupos I y II) y los peligrosos; estos últimos, a su vez, se clasifican en sanitarios (Grupo III) que se subdividen en biológicos (Grupo IIIA), citotóxicos y citostáticos (Grupo IIIB) y químicos (Grupo IIIC). Aparte se encontrarían los residuos radiactivos.

CONCLUSIONES

La guía ha cumplido con el objetivo de resumir de forma muy concisa, pero práctica, todos los aspectos relativos a su correcta gestión y ha servido para que el productor de residuos, el sanitario, tome conciencia de los riesgos de los mismos y la necesidad de la mejor gestión posible.

REFERENCIAS

1. Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. BOE nº 181, de 29 de julio de 2011.

Palabras clave: residuos; sanitarios; gestión.