

LAS OBRAS

DE  
SUMARIO

PONENCIAS Y CONFERENCIAS

- Efectos de la contaminación acústica sobre la salud.** Serafín Sánchez Gómez..... 175
- Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis. Visitas en la web del Ministerio de Sanidad a la guía técnica.** María Isabel Ortega Crespo..... 181

ORIGINALES

- Morbimortalidad hospitalaria por enfermedad del legionario en España. Correlación estacional de la morbilidad con la temperatura ambiental.** Juan Antonio Orts Costa, Antonio Guerrero Espejo, María Isabel Martínez Martínez y Felicísimo García Hurtado ..... 185

- Conidios de *Alternaria*, factor de riesgo de alergia en Castilla-La Mancha.** Silvia Sabariego Ruiz, Consolación Vaquero del Pino, David Mariano Serrano Bravo, Ana Rapp Benito y Rosa Pérez-Badía..... 195

- Actitudes y barreras en la implantación del sistema de gestión medioambiental en un centro de salud.** Jaime Ángel Gata Díaz e Inmaculada Cuesta Bertomeu ..... 200

COLABORACIONES ESPECIALES

- La formación en salud ambiental en la Universidad de Costa Rica. El quehacer de un profesional.** Xinia Alvarado Zeledón y Ana Paula Hernández Rojas ..... 209

- El urbanismo saludable.** Javier Contel Ballesteros y Alberto Llobell López..... 215

HISTORIAS HETERODOXAS

- Riotinto, 1888.** José Vicente Martí Bosca ..... 221

CON PRIVILEGIO.

MADRID. En la Oficina de Joachin Ibarra , calle de las Urofas.  
Año M. DCC. LXI.



## **REVISTA DE SALUD AMBIENTAL**

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

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

### **Periodicidad**

Dos números al año

### **Correspondencia científica**

Revista de Salud Ambiental  
Apartado de correos 108, 46110 Godella, Valencia

### **Comité de Redacción**

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

### **Suscripciones**

Secretaría técnico-administrativa de la SESA: MasterCongresos, S. L.  
C/ Ramón y Cajal, 5. Oficina 5. 28100-Alcobendas (Madrid)  
Tel.: 916 62 46 50; sesa@mastercongresos.com

### **Precios suscripciones**

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

Suscripción anual: 25 €

Ejemplar suelto: 16 €

Ejemplar doble: 28 €

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

D. L.: V-2.644-2001

ISSN: 1577-9572

ISSN: 1697-2791

Imprime: Rotodomenech, S. L.

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

# SALUD AMBIENTAL

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

## SUMARIO

## CONTENTS

### PONENCIAS Y CONFERENCIAS

**Efectos de la contaminación acústica sobre la salud**  
Serafín Sánchez Gómez ..... 175

**Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis. Visitas en la web del Ministerio de Sanidad a la guía técnica.** María Isabel Ortega Crespo ..... 181

### ORIGINALES

**Morbimortalidad hospitalaria por enfermedad del legionario en España. Correlación estacional de la morbilidad con la temperatura ambiental.** Juan Antonio Orts Costa, Antonio Guerrero Espejo, María Isabel Martínez Martínez y Felicísimo García Hurtado ..... 185

**Conidios de *Alternaria*, factor de riesgo de alergia en Castilla-La Mancha.** Silvia Sabariego Ruiz, Consolación Vaquero del Pino, David Mariano Serrano Bravo, Ana Rapp Benito y Rosa Pérez-Badía ..... 195

**Actitudes y barreras en la implantación del sistema de gestión medioambiental en un centro de salud.** Jaime Ángel Gata Díaz e Inmaculada Cuesta Bertomeu ..... 200

### COLABORACIONES ESPECIALES

**La formación en salud ambiental en la Universidad de Costa Rica. El quehacer de un profesional.** Xinia Alvarado Zeledón y Ana Paula Hernández Rojas ..... 209

**El urbanismo saludable.** Javier Contel Ballesteros y Alberto Llobell López ..... 215

### HISTORIAS HETERODOXAS

**Riotinto, 1888.** José Vicente Martí Boscà..... 221

### REPORTS

**Effects of acoustic pollution on health.** Serafín Sánchez Gómez..... 175

**Prevention and control guideline for legionnaire disease. Visits to the Ministry of Health website for consulting guideline.** María Isabel Ortega Crespo ..... 181

### ORIGINALS

**In-hospital morbidity and mortality due to Legionnaires' disease in Spain. Seasonal correlation of morbidity with environmental temperature.** Juan Antonio Orts Costa, Antonio Guerrero Espejo, María Isabel Martínez Martínez y Felicísimo García Hurtado ..... 185

**Conidia of *Alternaria*, allergy risk factor in Castilla-La Mancha.** Silvia Sabariego Ruiz, Consolación Vaquero del Pino, David Mariano Serrano Bravo, Ana Rapp Benito y Rosa Pérez-Badía ..... 195

**Attitudes and barriers in implementing the environmental management system in a primary health care center.** Jaime Ángel Gata Díaz e Inmaculada Cuesta Bertomeu..... 200

### SPECIALS CONTRIBUTIONS

**The foundations of environmental health at the University of Costa Rica. A professional's must do.** Xinia Alvarado Zeledón y Ana Paula Hernández Rojas .... 209

**The healthy urbanism.** Javier Contel Ballesteros y Alberto Llobell López ..... 215

### HETERODOX HISTORY

**Rio Tinto, 1888.** José Vicente Martí Boscà..... 221



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

**COMITÉ DE REDACCIÓN**

**Director:**

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

**Directores adjuntos:**

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

José María Ordóñez Iriarte  
Dirección General de Salud Pública y Alimentación  
Madrid  
josemaria.ordonez@salud.madrid.org

**Editor técnico:**

Javier Parra Gasent

**COMITÉ EDITORIAL**

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

**Presidente:**

José Vicente Martí Boscà

**Vicepresidente:**

José María Ordóñez Iriarte

**Secretario:**

Ricardo Iglesias García

**Tesorero:**

José Jesús Guillén Pérez

**Vocales:**

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

---

**Justificación de fechas**

Aunque el número 1, del volumen VII, de REVISTA DE SALUD AMBIENTAL contó con 174 páginas, demasiadas incluso para constituir un número doble que cubriera todo el año 2007, la continua recepción de originales que deben publicarse por su interés y calidad nos ha motivado a recuperar este número 2, aunque incluyendo trabajos recibidos hasta verano de 2010, pese a que sea un número datado en 2007, como puede comprobarse en las referencias de algunos autores, a los que agradecemos su colaboración.

José Vicente Martí Boscà  
Director de REVISTA DE SALUD AMBIENTAL

# EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA SOBRE LA SALUD\*

## *EFFECTS OF ACOUSTIC POLLUTION ON HEALTH*

Serafín Sánchez Gómez

Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.

### RESUMEN

Los parámetros físicos del sonido: amplitud, frecuencia y fase, se reciben en el ser humano como variables sensoriales de sonoridad, altura, timbre y duración subjetiva. El interés se centra en determinar el umbral entre la utilización de los sonidos como herramienta de comunicación y disfrute y su conversión en elemento de agresión. Las ondas de presión sonora del contaminante acústico impactan en el oído cuando su intensidad supera sus mecanismos defensivos y causa hipoacusia (típicamente afectando los 4.000 Hz). Pero también siguen unas vías extraauditivas dirigidas al hipocampo y sistema reticuloendotelial, responsables de los demás efectos del ruido físicos-somáticos (cardiovasculares, hormonales, respiratorios, sobre el sueño, gastrointestinales), emocionales, psicológicos (malestar, alteraciones en el aprendizaje y el rendimiento) y psiquiátricos. El componente vibratorio de las bajas frecuencias sonoras también es causa de malestar y enfermedades.

**PALABRAS CLAVE:** ruido, contaminación acústica, salud, hipoacusia, enfermedades vibratorias.

### INTRODUCCIÓN

La contaminación acústica se asemeja mucho al crimen perfecto: el contaminante acústico no deja residuos sólidos, líquidos o gaseosos. El ruido incorpora un destacado elemento subjetivo que permite incluso a una misma persona atribuir molestias y daños a un sonido dependiendo de variadas circunstancias y a lo largo del tiempo, así pues, lo que una persona interpreta como molestia otras pueden entenderlo de distinta manera. La inmensa mayoría de las fuentes causantes de contaminación acústica se encuentran en algún tipo de actividad humana. El interés se centra en determinar el umbral entre la utilización de los sonidos como herramienta de comunicación y disfrute y su conversión en elemento de agresión.

Sólo algunos de los muy diversos efectos provocados por el ruido en el ser humano han sido identificados y

### ABSTRACT

The physical parameters of sound amplitude, frequency and phase are received by the human senses as loudness, pitch, timbre and duration. The interest focuses on determining the threshold between the use of sound as a communication tool and enjoy and its conversion into an element of aggression. Noise pollutant pressure acoustic waves impact in the ear when its intensity exceeds its defensive mechanisms and cause hearing loss (typically affecting the 4,000 Hz). But still there are some extra-auditory pathways to the hippocampus and reticuloendothelial system, responsible for the other noise effects such as physical -somatic (cardiovascular, hormonal, respiratory, sleep, gastrointestinal), emotional, psychological (discomfort, alterations in the learning and performance) and psychiatric problems. The component of the low-frequency vibration noise causes discomfort and disorders too.

**KEY WORDS:** noise, acoustic pollution, hearing loss, health, vibratory diseases.

son cuantificables<sup>1</sup>. La mayoría no han sido claramente determinados. A las dificultades de medir reacciones fisiológicas, que requieren el empleo de tecnologías caras, poco disponibles e incluso inexistentes<sup>2</sup>, se les añaden las de la definición y cuantificación de variables subjetivas, como la molestia o el estado de ánimo. La principal dificultad reside, no obstante, en la existencia de múltiples factores capaces de provocar los mismos síntomas. Con la excepción del efecto mejor conocido de la agresión por el ruido (la pérdida auditiva)<sup>3</sup>, el establecimiento de una relación causa-efecto se aloja en una zona de probabilidades generales difíciles de trasladar al caso concreto<sup>4,5,6,7,8,9</sup>. Los estudios que se hacen *in situ* no permiten controlar todas las variables involucradas, mientras que el mayor control que ofrece el trabajo en un laboratorio recrea un medio artificial para los individuos estudiados que los predispone de manera diferente a su ambiente cotidiano. La sustitución de seres humanos por animales de experi-

\*Ponencia presentada en el IX Congreso Nacional de Sanidad Ambiental. Sevilla, noviembre de 2007.

**Correspondencia:** Serafín Sánchez Gómez · C/ Fernández de Rivera 16-B, 9º D · 41005 Sevilla · Tel.: 955 00 85 32 · serafin.sanchez.sspa@juntadeandalucia.es

mentación no puede recrear el escenario social y psicológico que tanta importancia adquiere en las personas. A pesar de destacados textos y documentos<sup>10</sup>, muchos de los estudios sobre los que se basan las discusiones adolecen de errores y carencias metodológicas inaceptables para los exigentes requerimientos de la medicina basada en la evidencia<sup>11</sup>, aunque resultan atractivos para el público en general y contribuyen a respaldar los efectos nocivos de la contaminación acústica.

### **EL SONIDO Y EL RUIDO COMO MAGNITUDES FÍSICAS**

El contaminante acústico está constituido por sonidos simples y/o complejos cuya base es una magnitud física de naturaleza ondulatoria que se desplaza por un medio elástico. Las ondas sonoras se generan en una fuente por la vibración de una superficie que se encuentra en contacto con el medio de propagación. Éste debe ser elástico para conducir la onda sonora generada, que viaja en forma de perturbación sobre la presión estática existente, por lo que se denominan ondas de presión. Ante una onda de presión, las partículas del medio elástico oscilan con cierta velocidad y amplitud, desplazándose de su posición de equilibrio y retornando a ella. Las partículas del medio (aire, agua, sólido, etc.) no viajan con la onda, sino que permiten que ésta se desplace con cierta velocidad (velocidad de propagación), que depende de las características del medio.

El oído es el órgano anatómico destinado a la audición y recibe las ondas sonoras. Éstas se transforman en él en señales eléctricas que recorren tanto la vía auditiva como vías complementarias dirigidas al hipocampo y sistema reticuloendotelial. Esta múltiple progresión explica los efectos auditivos de los sonidos, así como los efectos fisiológicos y emocionales derivados de la activación y mantenimiento de vías neurológicas extraauditivas. Pero el sonido también provoca el desplazamiento del medio, en forma de ondas de presión sonora (vibraciones) que impactan sobre el resto del organismo, además del oído. Ruido y vibraciones son conceptos diferentes cuyos fenómenos físicos (el movimiento ondulatorio y el movimiento oscilatorio) aparecen simultáneamente. Su efecto nocivo dependerá fundamentalmente de la intensidad de la presión sonora.

El ruido puede ser analizado como un conjunto de parámetros físicos mensurables que tiene unas variables objetivas: amplitud (nivel de presión sonora), frecuencia (y su inverso, la longitud de onda) y fase. Para conocer su impacto en un ser vivo es necesario considerar variables sensoriales relativas a su recepción: sonoridad, altura, timbre y duración subjetiva. El oído es un órgano especialmente adaptado para la captación tonotópica de las frecuencias, donde sólo una exclusiva zona de la cóclea se estimula con una frecuencia sono-

ra específica en un determinado rango de frecuencias y niveles sonoros (entre 20 Hz y 20.000 Hz). Se han trazado curvas de ponderación espectral en distintos niveles sonoros para determinar la magnitud de los efectos de la respuesta en frecuencia del oído (las clásicas curvas A, B y C de Fletcher y Munson, de 1933, respectivamente para los niveles bajos, medios y altos de los contornos de igual sonoridad). Se ha generalizado el uso de la curva A, aunque Kogan<sup>2</sup> ha puesto de manifiesto que existen efectos adversos de carácter extrauditivo que no están representados apropiadamente por la ponderación A, sobre todo los ruidos de frecuencias bajas a niveles sonoros superiores a 90 dB.

También se ha estudiado el efecto fisiológico y psicológico de las distintas frecuencias sobre el organismo, tanto por su impacto directo como por el efecto inducido en los tejidos por el fenómeno de la resonancia. Algunos registros experimentales muestran que la fatiga corporal provocada por una banda de ruido centrada en 100 Hz de un determinado nivel sonoro es diferente a la provocada por un nivel de ruido de igual nivel sonoro y forma espectral pero centrado en 500 Hz. La variedad de ruidos que puede percibir una persona es infinita, como consecuencia de las infinitas combinaciones posibles de sonidos simples, pero aún no se comprende bien cómo se articula el funcionamiento de las respuestas fisiológicas y psicológicas del cuerpo humano frente a las magnitudes físicas que componen el sonido.

Los ruidos se pueden clasificar de varias maneras: por su carácter temporal (constante, intermitente, fluctuante, de impacto, periódico, etc.); por sus características espectrales (tono puro, ruido de banda estrecha, banda ancha, blanco, rosado, marrón, etc.); por su fuente u origen y tipo (industrial, aeronáutico, callejero, vecinal, diurno, nocturno, etc.); por su contenido semántico (el significado asociado); por su nivel sonoro (alto, medio, bajo); por el factor cultural de los habitantes, etc. De todas estas maneras, y sus múltiples combinaciones, los ruidos pueden convertirse en fuente de molestias y daños. Pero sólo con un sonómetro no se pondrán de manifiesto, ya que el ruido no es únicamente una cuestión de decibelios.

### **EFECTOS ADVERSOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD**

Por la demostrada relación entre ruido y efectos auditivos, de una forma didáctica se puede ofrecer una clasificación que los divide inicialmente entre efectos auditivos y extraauditivos. Entre estos últimos se encuentran los efectos somáticos (cardiovasculares, hormonales, respiratorios, sobre el sueño, gastrointestinales), los efectos psicológicos (malestar, alteraciones en el aprendizaje y el rendimiento) y los efectos psiquiátricos.

### Efectos sobre la audición

La deficiencia auditiva se define como un incremento en el umbral de audición. Puede estar acompañada de zumbido de oídos (*tinnitus* o acúfenos) La deficiencia auditiva causada por ruido se produce predominantemente en una banda de frecuencia de 3.000 Hz a 6.000 Hz, ocurriendo el efecto más importante en los 4.000 Hz.

Su causa reside en la muerte y pérdida progresiva de las células ciliadas del oído interno, ya que no se regeneran. El daño se produce como consecuencia de la intensidad del sonido, independientemente de su origen: resultan tan nocivos los 120 dB de un avión despegando como una sinfonía de Mozart escuchada a 120 dB. Los efectos del ruido sobre la audición son acumulativos a lo largo de toda la vida. Algunos factores favorecen el daño celular auditivo y su progresión: hipertensión arterial, dietas ricas en grasas, inhalación de monóxido de carbono, fármacos ototóxicos.

El grado de deficiencia auditiva en poblaciones expuestas al ruido ocupacional depende del valor de LAeq,8h, del número de años de exposición al ruido y de la sensibilidad del individuo. Si el LAeq,8h y el tiempo de exposición aumentan, la deficiencia auditiva puede ocurrir inclusive en frecuencias tan bajas como los 2.000 Hz. Sin embargo, no se espera que ocurra en niveles de LAeq,8h de 75 dB(A) o menos, aun cuando la exposición al ruido sea prolongada. La exposición a 85 dB A durante 8 h diarias se asocia a pérdida auditiva al cabo de 10-20 años. La propensión a la deficiencia se da por igual en hombres y mujeres.

La norma ISO de 1999 presenta un método para calcular la deficiencia auditiva provocada por el ruido en poblaciones expuestas a todo tipo de ruido (continuo, intermitente, de impulso) durante las horas de trabajo. Ese método también se debería usar para calcular la deficiencia auditiva causada por la exposición a ruidos ambientales y de actividades recreativas. Esta norma asume que la exposición a largo plazo a niveles de ruido de LAeq,24h de hasta 70 dB(A) no producirá deficiencias auditivas. Para evitar la pérdida de audición debido a la exposición a ruidos de impulso, las presiones sonoras máximas nunca deben exceder de 140 dB para adultos y de 120 dB para niños. El ruido de disparos con niveles de LAeq,24h por encima de 80 dB(A) tiene un mayor riesgo de deficiencia auditiva.

La evolución típica muestra una primera fase, con pérdida de unos 40 dB en la frecuencia de 4.000 Hz, que se recupera al acabar la exposición al ruido, siempre en relación con la audición de base previa. En una fase posterior, esta pérdida no se recupera, aunque no aparecen dificultades comunicativas. La pérdida auditiva se estabiliza si el individuo deja de estar en contacto con el ruido. Si la agresión del ruido continúa, las lesiones se extienden hacia las células sensoriales que captan ondas de frecuencias próximas a las de 4.000, ini-

ciándose un progresivo deterioro de las habilidades comunicativas auditivo-verbales.

Se conocen una serie de factores que influyen en la lesión auditiva inducida por el ruido:

- La intensidad: el umbral de nocividad del ruido se sitúa entre 85 y 90 dB(A).
- La frecuencia: las frecuencias superiores a 1.000 Hz son más perjudiciales.
- La duración de la exposición.
- La susceptibilidad individual.
- La edad: el efecto del ruido se puede sumar a la presbiacusia.
- La vulnerabilidad coclear: en aquellas personas a las cuales se les han eliminado los sistemas automáticos de protección de las células ciliadas del oído interno, como en la cirugía de la otosclerosis y de las timpanoplastias.

El ruido interfiere en la comunicación oral. La mayor parte de la energía acústica del habla está en la banda de frecuencias de 100 Hz a 6.000 Hz, con una intensidad variable entre 30 dB y 70 dB. La señal más constante se encuentra entre 300 Hz y 3.000 Hz. Cuando se escuchan mensajes complicados (en la escuela, en lengua extranjera o en una conversación telefónica), la razón de la señal en comparación con el ruido debe ser al menos de 15 dB con un nivel de voz de 50 dB(A). Ese nivel de ruido corresponde en promedio a un nivel casual de voz en hombres y mujeres ubicados a un metro de distancia. En consecuencia, para una percepción clara del habla, el nivel de ruido de fondo no debe ser mayor de 35 dB(A).

La interferencia en el habla es básicamente un proceso de enmascaramiento, en el cual el ruido simultáneo impide la comprensión. El ruido ambiental también puede enmascarar otras señales acústicas importantes para la vida cotidiana, tales como el timbre de la puerta o del teléfono, la alarma de los relojes despertadores o contra incendios, otras señales de advertencia y la música. En el ámbito laboral esto representa una disminución de la seguridad laboral, ya que el trabajador recibe con dificultad el aviso de un posible peligro y le obliga a utilizar una intensidad vocal alta, realizando un sobreesfuerzo vocal que puede desencadenar una disfonía disfuncional.

Las frecuencias agudas, las más afectadas por la pérdida auditiva, son las que transportan la información que nos permite distinguir unas palabras de otras. El sujeto pierde información al oír que le hablan pero no entiende la totalidad de lo que le dicen. Para superarlo, tanto el locutor como el receptor deben hacer esfuerzos suplementarios que en muchas ocasiones acaban en fatiga, irritación, agresividad, aislamiento o incluso en depresión.

La dificultad para entender la conversación cotidiana está influenciada por el nivel del habla, la pronuncia-

ción, la distancia entre el hablante y el oyente, las características del ruido circundante, la agudeza auditiva y el nivel de atención. El tiempo de reverberación de más de un segundo produce una pérdida en la discriminación del habla y hace que la percepción sea más difícil. Para que los oyentes con audición normal entiendan una oración completa, la relación de la señal con el ruido (la diferencia entre el nivel del habla y el nivel del ruido que interfiere) debe ser al menos de 15 dB(A). Debido a que el nivel de presión sonora de la comunicación normal es de aproximadamente 50 dB(A), el ruido con niveles de 35 dB(A) o más interfiere en la comunicación oral en habitaciones pequeñas. Para una adecuada comprensión del habla, los niveles de ruido de fondo deben ser los más bajos posibles en aulas o salas de conferencias o en grupos sensibles, para lo que se requieren niveles de fondo menores y tiempos de reverberación por debajo de 0,6 s.

El cansancio o fatiga auditiva causados por ruidos molestos en realidad representan una respuesta fisiológica de protección del oído hacia sonidos de intensidad elevada, de más de 90 dB. Se manifiestan como una elevación temporal del umbral de audición después de haber cesado la emisión del ruido, apreciándose por tanto un descenso transitorio de la capacidad auditiva sin producirse lesión orgánica. La recuperación del umbral de audición puede tardar un tiempo, pero algunos factores conducen a la persistencia del déficit auditivo:

- La intensidad del ruido recibido: cuanto más intenso sea, mayor es el desplazamiento del umbral de audición y, por lo tanto, más lenta la recuperación.
- El tiempo de exposición: cuanto más larga y/o reiterada sea la duración de la exposición más lenta es la recuperación.
- Las frecuencias afectadas: afecta a las frecuencias próximas a las del ruido expuesto, pero especialmente a las frecuencias altas. Independientemente de las frecuencias del ruido fatigante, las frecuencias alrededor de los 4.000 Hz tardan más en recuperarse.

### **Efectos sobre el sueño**

El sueño ininterrumpido es un prerrequisito para el buen funcionamiento fisiológico y mental. El descanso requiere que el nivel de sonido equivalente no exceda de 30 dB(A) para el ruido continuo de fondo y se debe evitar el ruido episódico por encima de 45 dB(A). El ruido ambiental produce trastornos primarios y secundarios del sueño. Los efectos primarios consisten en dificultad para conciliar el sueño (aumento en la latencia del sueño), interrupción del sueño, alteración en su profundidad (disminuye el tiempo dedicado a las fases más profundas, las fases REM, necesarias para un sueño reparador, lo que implica que el sujeto suele levantarse con sensación de cansancio), cambios en la presión arterial y en la frecuencia cardíaca, vasoconstricción, variación en la respiración, y mayores movi-

mientos corporales. Los efectos secundarios o posteriores en la mañana o días siguientes se presentan bajo una percepción de menor calidad del sueño, fatiga, depresión y reducción del rendimiento.

La probabilidad de ser despertado aumenta con el número de eventos de ruido por noche, especialmente cuando aumenta la diferencia entre los niveles de sonido de un ruido y los niveles de sonido de fondo, en lugar del nivel de ruido absoluto. Se debe tener en cuenta la intermitencia del ruido para fijar límites de exposición al ruido durante la noche. También se debe prestar atención especial a las fuentes de ruido en un ambiente con bajos niveles de presión sonora de fondo, a las combinaciones de ruido y vibraciones y a las fuentes de ruido con componentes de baja frecuencia (p. ej. sistemas de ventilación).

### **Efectos sobre la función cardiovascular**

La exposición prolongada a altos niveles sonoros en individuos susceptibles causa alteraciones pasajeras del ritmo cardíaco y excitabilidad vascular por efectos del ruido sobre el sistema neurovegetativo, a través de la acción de las catecolaminas (adrenalina y noradrenalina). El efecto cardiovascular de niveles de ruido industrial durante 5 a 30 años, así como exposiciones a largo plazo al ruido del tráfico con valores de LAeq,24h de 65dB(A)-70 dB(A), se han vinculado a cardiopatía isquémica y, en menor medida, a hipertensión arterial, si bien las asociaciones son débiles. La magnitud y duración de los efectos se determinan, en parte, por las características individuales, el estilo de vida y las condiciones ambientales. Los sonidos de intensidad no elevada también provocan respuestas neurovegetativas bajo el reflejo de defensa, en particular cuando son poco familiares y aparecen súbitamente.

### **Efectos hormonales**

El ruido accede al hipotálamo por vías extraauditivas, activa el eje hipotálamohipofisario y acaba desencadenando una sobreproducción de las hormonas del estrés: adrenalina y noradrenalina. Su efecto es similar al del miedo y la tensión: aumento de pulsaciones, modificación del ritmo respiratorio, aumento de la tensión muscular, incremento de la presión arterial, aumento de la resistencia de la piel, afinamiento de la agudeza de visión y vasoconstricción periférica. Son efectos no permanentes y desaparecen al cesar el ruido.

Algunos estudios han aportado datos de aumento de las cifras de cortisol plasmático y alteraciones en los ciclos menstruales de las mujeres asociados a elevados niveles de ruido.

### **Efectos digestivos**

La interrupción del descanso reparador durante el sueño puede asociarse a un incremento de la enfermedad gastroduodenal al aumentar la secreción ácida en el estómago.



### **Efectos sobre la salud mental**

Los ruidos urbanos que interfieren el descanso y la recreación parecen ser los más importantes en incidir sobre el comportamiento. Existen pruebas consistentes de que el ruido por encima de 80 dB(A) reduce la actitud cooperativa y de que el ruido fuerte también aumenta el comportamiento agresivo en individuos predispuestos a la agresividad. También existe la preocupación de que los altos niveles de ruido crónico contribuyan a sentimientos de desamparo entre los escolares.

El ruido ambiental no causa directamente enfermedades mentales, pero puede acelerar e intensificar el desarrollo de trastornos mentales latentes. La exposición a altos niveles de ruido ocupacional se ha asociado con el desarrollo de neurosis, aunque los resultados de la relación entre ruido ambiental y efectos sobre la salud mental todavía no son concluyentes.

No obstante, los estudios sobre el uso de medicamentos, tales como tranquilizantes y pastillas para dormir, síntomas psiquiátricos y tasas de internamientos en hospitales psiquiátricos entre personas afectas de ruido ambiental molesto, sugieren que el ruido urbano puede tener efectos adversos sobre la salud mental.

### **Efectos sobre el aprendizaje y el rendimiento**

Se ha demostrado que el ruido puede perjudicar el rendimiento de los procesos cognitivos principalmente en trabajadores y niños. Si bien un incremento provocado del ruido puede mejorar el rendimiento en tareas sencillas a corto plazo (incluso en el caso del aumento de la concentración en estudiantes que memorizan con la música alta), el rendimiento cognitivo se deteriora sustancialmente en tareas más complejas. Los efectos cognoscitivos más afectados por el ruido son la lectura, la atención, la solución de problemas y la memorización. El ruido también puede actuar como estímulo de distracción y el ruido súbito puede producir un efecto desestabilizante como resultado de una respuesta ante una alarma.

La exposición al ruido también afecta negativamente al rendimiento. En las escuelas situadas alrededor de los aeropuertos, los niños expuestos crónicamente al ruido de aviones tienen problemas en la adquisición y comprensión de la lectura, en la persistencia para completar rompecabezas difíciles y en la capacidad de motivación. Algunas de las estrategias de adaptación al ruido de los aviones y el esfuerzo necesario para desempeñar adecuadamente una tarea tienen su precio, ya que los niños que viven en áreas más ruidosas presentan alteraciones en el sistema nervioso simpático, manifestadas con mayores niveles de la hormona del estrés y una presión sanguínea más elevada en estado de reposo. El ruido también puede producir deficiencias y errores en el trabajo, así algunos accidentes pueden indicar un rendimiento deficiente.

### **Efectos sociales y sobre la conducta**

El ruido, además de molestia, puede producir varios efectos sociales y conductuales. Estos efectos a menudo son complejos, sutiles e indirectos, y aparecen como el resultado de la interacción de diversas variables no auditivas. El efecto del ruido urbano sobre la molestia se puede evaluar con cuestionarios o estudios del trastorno de actividades específicas. Sin embargo, se debe reconocer que niveles similares de ruido del tráfico o de la industria causan diferentes grados de molestia. Esto se debe a que la molestia en las personas varía no sólo con las características del ruido, incluida la fuente del ruido, sino que depende en gran medida de muchos factores no acústicos de naturaleza social, psicológica o económica. La correlación entre la exposición al ruido y la molestia general es mucho mayor en un grupo que en un individuo. El ruido por encima de 80 dB(A) también puede reducir la actitud cooperativa y aumentar la actitud agresiva.

Durante el día pocas personas se sienten altamente perturbadas por niveles de LAeq por debajo de 55 dB(A), y pocas se sienten moderadamente perturbadas con niveles de LAeq por debajo de 50 dB(A). Los niveles de sonido durante la tarde y la noche deben ser 5 dB a 10 dB menores que durante el día. El ruido con componentes de baja frecuencia requiere valores guía inferiores. Para el ruido intermitente se debe considerar el nivel máximo de presión sonora y el número de sucesos de ruido. Las reacciones temporales más fuertes ocurren cuando la exposición aumenta con el tiempo, en comparación con una exposición constante. En la mayoría de casos, LAeq,24h y Ldn son aproximaciones aceptables de la exposición al ruido relacionada con la molestia. No existe consenso sobre un modelo para la molestia total debida a la combinación de fuentes de ruido ambiental. Por ejemplo, el ruido puede interferir la comunicación oral durante el día y perturbar el sueño durante la noche, como ocurre en zonas residenciales con alta contaminación por el ruido.

Se han observado reacciones más fuertes cuando el ruido está acompañado de vibraciones y componentes de baja frecuencia o impulsos.

### **SUBGRUPOS VULNERABLES**

Subgrupos vulnerables son aquéllos en los que el ruido ocasiona más problemas o que necesitan menor carga de ruido para generarlos. Aquéllos en los que se deben contemplar de forma especial los diferentes efectos del ruido, sus ambientes y modos de vida específicos: personas con enfermedades específicas (por ejemplo, hipertensión); los internados en hospitales o convalecientes en su domicilio; los individuos que realizan tareas cognitivas complejas; ciegos; sordos; bebés; niños pequeños, y ancianos.

## EL REFERENTE DE LA LEGISLACIÓN Y LA NORMATIVA

La Ley del Ruido (Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, publicada en el BOE de 18/11/2003, desarrollada por el Real Decreto 1513, de 16 de diciembre de 2005) establece una importante asimilación entre ruido y vibración, al incorporar efectos del sonido como onda mecánica y no sólo como factor de audición: las personas sordas también tienen derecho a no ser molestadas, entre otras consideraciones. Las definiciones de la ley, no obstante, son suficientemente vagas como para generar dificultades a la hora de delimitar los casos concretos en la práctica. El concepto *molestia*, como efecto del ruido, no queda detallado ni definido en la ley ni en el reglamento que la desarrolla, sólo indica que se valorará sobre el terreno mediante encuesta. El concepto *riesgo* añade un relevante matiz al incluir a las personas que voluntariamente aceptan o generan ruido, como en las discotecas. Se entraría, de esta manera, en el mismo debate que existe actualmente sobre el consumo de tabaco como derecho individual frente a sus implicaciones para la colectividad. El concepto *daño* ocasiona un mayor compromiso para los médicos cuando se deben aportar pruebas de la existencia de un daño y relacionarlo con la causa ruido. El único daño irreversible probado como consecuencia del ruido es la hipoacusia (y sólo la selectiva en torno a 4.000 Hz). El resto de efectos del ruido sobre la salud, al ser transitorios y no irreversibles, son difíciles de identificar como daños. Los efectos más respaldados por la bibliografía, como los cardiovasculares, sólo entran en la categoría de factor de riesgo de otras enfermedades (angina cardíaca, infarto de miocardio), además de resultar complicado atribuirles unívocamente su origen a la contaminación acústica. Debe destacarse la importancia de la partícula *o* de la ley, que admite las tres alternativas conceptuales como efectos de la contaminación acústica.

La contaminación acústica tratada en el informe de 2005 del Defensor del Pueblo es la del ruido excesivo, considerado como una agresión continuada a la calidad de la vida, uno de los conceptos centrales del derecho al ambiente adecuado que proclama el artículo 45 de la Constitución y principal objetivo de la población. En este informe se atribuye al ruido insalubre y dañino molestias y enfermedades, y lo considera como fuente frecuente de injusticia, porque quien lo produce no tiene ningún derecho a producirlo ni a beneficiarse a costa del padecimiento de los demás. No

se trata sólo de lo que molesta a un vecino, dimensión incipiente del derecho ambiental, sino que el ruido es un factor que distorsiona la vida comunitaria. Las quejas remitidas al Defensor del Pueblo por motivos de contaminación acústica proceden fundamentalmente de la actividad de bares y *pubs*, difiriendo de las quejas de los ciudadanos de EE. UU., concentradas en el ruido del tráfico en las calles y en los aeropuertos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bernabé Tabeada D. Efectos del ruido sobre la salud. Madrid. 2007. Disponible en: [www.ruidos.org/Documentos/Ruido\\_y\\_Salud.pdf](http://www.ruidos.org/Documentos/Ruido_y_Salud.pdf)
2. Kogan Musso P. Análisis de la eficiencia de la ponderación "A" para evaluar los efectos del ruido en el ser humano. Tesis de licenciatura. Universidad Austral de Chile. Valdivia (Chile); 2004. Disponible en: [www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/kogan.pdf](http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/kogan.pdf)
3. Noise and Hearing Loss. Consensus Conference. JAMA 1990;263(23):3185-90.
4. Ising H, Kruppa B. Health effects caused by noise: Evidence in the literature from the past 25 years. Noise Health 2004;6(22):5-13.
5. Babisch W. Epidemiological studies of the cardiovascular effects of occupational noise - a critical appraisal. Noise Health 1998;1(1):24-39.
6. Zhao Y, Zhang S, Selvin S, Spear RC. A dose response relation for noise induced hypertension. Br J Ind Med 1991;48:179-84.
7. Spreng M. Possible health effects of noise induced cortisol increase. Noise Health 2000;2(7):59-63.
8. Babisch W. Transportation noise and cardiovascular risk: Updated Review and synthesis of epidemiological studies indicate that the evidence has increased. Noise Health 2006;8(30):1-29.
9. Niemann H, Maschk C. WHO LARES. Final report. Noise effects and morbidity. WHO. 2004. Disponible en: [www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0015/105144/WHO\\_Lares.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0015/105144/WHO_Lares.pdf)
10. García Rodríguez A. La contaminación acústica. Fuentes, evaluación, efectos y control. Madrid: Sociedad Española de Acústica; 2006.
11. Kempen Eem van, Staatsen Bam, Kamp I van. Selection and evaluation of exposure-effect relationships for health impact assessment in the field of noise and health. Bilthoven, the Netherlands: RIVM. 2005. Report nº 630400001/2005.
12. Evans GW, Hygge S, Bullinger M. Chronic Noise and Psychological Stress. Psychological Sciences 1995;6(6):333-8.
13. Defensor del Pueblo. Informes, estudios y documentos. Contaminación Acústica. Madrid: Defensor del Pueblo. Cortes Generales; 2005.

# ‘GUÍA TÉCNICA PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS’. VISITAS EN LA WEB DEL MINISTERIO DE SANIDAD A LA GUÍA TÉCNICA\*

## *PREVENTION AND CONTROL GUIDELINE FOR LEGIONNAIRE DISEASE. VISITS TO THE MINISTRY OF HEALTH WEBSITE FOR CONSULTING GUIDELINE*

**María Isabel Ortega Crespo**

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

### RESUMEN

La *Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis* es un complemento a los conceptos no desarrollados en el R. D. 865/03 y detalla los aspectos técnicos de instalaciones contempladas en el ámbito de aplicación y no indicadas en los anexos correspondientes del real decreto. Sistematiza y unifica el criterio de la evaluación del riesgo. Desarrolla los diferentes temas compatibilizando a la vez los aspectos sanitarios y los técnicos en la prevención de *Legionella*. Sirve, en general, como protocolo de buenas prácticas técnicas. Se podría considerar una herramienta útil de trabajo, ya que unifica criterios técnicos, ayudando a las personas involucradas en la prevención de *Legionella*.

Por otra parte, se han comprobado las numerosas visitas para consultar la guía técnica. Este hecho es sumamente importante por cuanto, en primer lugar, nos complace por la utilidad de la misma ya que lo consideramos un buen documento técnico y, por otro lado, el hecho de ser visitada, contribuirá al aprendizaje y el posterior uso de los conocimientos adquiridos que redundará en el objetivo fundamental que es el control y la prevención de la legionelosis.

**PALABRAS CLAVE:** guía técnica, legionelosis, página web.

### INTRODUCCIÓN

España es uno de los países que presenta tasas más altas de legionelosis en la Unión Europea, con una tasa de 2,85 por 100.000 (EWGLINET), incrementándose la incidencia de esta enfermedad. El control de la proliferación y dispersión de la *Legionella* es un problema complejo en el que hay que tener en cuenta múltiples factores y que por ello debe ser abordado desde una

### ABSTRACT

The Technical Guide is a complement to concepts not developed in the RD 865/03 and it details the technical aspects of facilities within the scope and not indicated in the corresponding annexes of the RD. The guide systematizes and unifies the risk's Evaluation criteria. Develops the different subjects compatibilizing simultaneously the sanitary and the technical aspects in *Legionella*'s prevention. It serves, in general, as a protocol of good technical practices. It could be considered a useful tool of work, since it unifies technical criteria, helping people involved in *Legionella*'s prevention.

There have been numerous visits to consult the Technical Guide. This fact is extremely important since; first, we take pleasure in the usefulness of this guide as we consider it to be a good technical, document. Second, the fact of being visited, will contribute to learning and the later use of the acquired knowledge that will redound to the main aim that is the Control and the Prevention of the legionnaire disease.

**KEY WORDS:** guideline, legionellosis, website.

perspectiva multidisciplinar. En los últimos años se ha producido un aumento de la incidencia de esta enfermedad no sólo en España sino en otros países de Europa.

En nuestro país, la legionelosis fue incluida en el año 1996 como enfermedad de declaración obligatoria a través del Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre (BOE de 24 de enero), por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.

\*Ponencia presentada en el IX Congreso Nacional de Sanidad Ambiental. Sevilla, noviembre de 2007.

**Correspondencia:** M.<sup>a</sup> Isabel Ortega Crespo · Subdirección General Sanidad Ambiental y Salud Laboral; Ministerio de Sanidad y Política Social · Paseo del Prado 18-20 · 28071 Madrid · Tel.: 915 96 20 84/85; Fax: 913601341 · email: mortegac@msps.es

En el momento actual, el conocimiento de las características epidemiológicas asociadas a la aparición de brotes, la identificación de las fuentes de infección y su control han mejorado. Sin embargo, esto no ha evitado que se sigan produciendo brotes y algunos de gran magnitud. La investigación de los brotes es una oportunidad para comprender el conocimiento de las fuentes de infección y de los factores contribuyentes, así como de evaluar las medidas de control. Aun y así, el problema sigue generando alarma social y preocupación entre los responsables que trabajan en su control.

La disposición final segunda, relativa a la facultad de adecuación normativa, del Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, faculta al Ministerio de Sanidad y Consumo para que, en el ámbito de sus competencias, proceda al desarrollo de lo dispuesto en este real decreto y dicte las normas necesarias para la actualización de los anexos técnicos que contiene y la elaboración de guías técnicas al respecto. En cumplimiento de dicha disposición se han desarrollado las guías técnicas de todas las instalaciones contempladas en el ámbito de aplicación del real decreto (artículo 2). Esto constituye una clara ampliación de lo contenido en los anexos del mismo, teniendo en cuenta que sólo incluye protocolos para torres de refrigeración y condensadores evaporativos, agua fría de consumo humano, agua caliente sanitaria y bañeras y piscinas de hidromasaje de uso colectivo, así como un genérico de toma de muestras.

Por tanto, además de ampliar los protocolos del anexo del R. D. 865/03, y teniendo en cuenta aspectos no tratados en los mismos, se han desarrollado nuevos protocolos para todas las instalaciones asociadas a brotes o casos de enfermedad, así como todas aquellas que por su funcionamiento puedan hacer proliferar y diseminar al entorno *Legionella*. Desde su publicación, los sectores implicados la han valorado de manera positiva, considerándola como un buen complemento a los conceptos no desarrollados en el R. D. 865/03 y detallando de manera óptima los aspectos técnicos de las instalaciones contempladas en el ámbito de aplicación y no indicadas en los anexos correspondientes del real decreto.

La opinión general sobre esta guía técnica es buena por cuanto ha sido creada con el consenso general de la Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral, colaborando con los técnicos de sanidad ambiental de las comunidades autónomas, con asociaciones y expertos del sector. Una de las facetas más destacadas es la compatibilización, en la prevención de *Legionella*, de los aspectos sanitarios con los técnicos.

La guía técnica es considerada una herramienta de trabajo muy útil, ya que unifica los criterios técnicos,

ayuda a las empresas involucradas en la prevención de *Legionella* y orienta al titular de las instalaciones. Sirve, además, como protocolo de buenas prácticas técnicas, sistematizando y unificando el criterio de la evaluación del riesgo, como herramienta útil para valorar el riesgo de la instalación y poder aplicar las medidas adecuadas individualizadas en cada caso, como complemento a las medidas generales y de obligado cumplimiento indicadas en el real decreto. Por otro lado, contribuye al conocimiento en profundidad de las instalaciones de riesgo y de los puntos críticos que deben controlarse. Además, sirve de ayuda en los nuevos proyectos de las instalaciones de agua con riesgo en proliferación y dispersión de *Legionella*, mejorando desde el inicio el diseño de las instalaciones, disminuyendo su riesgo y facilitando el posterior mantenimiento y tratamiento.

El objetivo de este trabajo es doble: por un lado, dar a conocer los contenidos de la guía técnica, exponiendo los capítulos de los que consta y que incluyen todas las instalaciones de riesgo de legionelosis, algunas omitidas en el R. D. 865/03; en cuanto a la segunda parte, la finalidad del estudio es comprobar si dicho documento es visitado, desde dónde y las tendencias.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En la primera parte se ha realizado una descripción de todos los capítulos de la guía técnica, incluyendo, por lo tanto, todas las instalaciones de riesgo de legionelosis. En la segunda parte de la ponencia, el informe que se aporta como resultado del estudio de ha generado por WebTrends 8. WebTrends permite el análisis en tiempo real de la actividad en sitios web, lo que permite, a su vez, mejorar la adquisición, conversión y retención de los visitantes.

WebTrends es una herramienta que permite obtener información de toda la actividad de la *website*. La tabla estadística general incluye estadísticas de la actividad total de este sitio web durante el marco de tiempo designado. Para ello, se toma el periodo de tiempo que va desde 01/03/2007 al 31/10/2007. El control de acceso lo ha realizado la Subdirección General de Tecnologías de la Información, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

Se han analizado numerosos parámetros, como son:

- El número de visitas.
- Promedio por día.
- Duración media de la visita.
- El origen de la visita.
- Lugar desde el que se realiza la visita.

Para la clasificación de los parámetros es necesario introducir previamente varias definiciones, así tenemos:

1. *Página*: se considera cualquier página visualizada.

- 2. *Visitas*: número de veces que esta página fue visitada por visitantes.
- 3. *Promedio de tiempo visualizada*: duración media de tiempo que se visualizó la página especificada en formato hh/mm/ss.

**Agrupación de descriptores**

1. *Visitas*

Número de visitas a su sitio durante el intervalo de tiempo especificado y porcentaje de visitas procedentes de una región geográfica.

Una visita es una serie de acciones que comienzan cuando un visitante visualiza su primera página desde el servidor y termina cuando el visitante deja el sitio o permanece inactivo, superando el límite de tiempo de inactividad. El límite de tiempo de inactividad por omisión es de 30 minutos.

Porcentaje de visitas a su sitio durante el intervalo de tiempo especificado comparado con todas las visitas a su sitio durante el período del informe. Porcentaje de visitas totales que se hicieron desde una región geográfica.

2. *Regiones*

Zona geográfica del mundo donde están ubicados los visitantes del sitio web. "Región no especificada" representa los visitantes cuya región geográfica no se ha podido determinar. Los valores "Estados desconocidos" o "Ciudades desconocidas" representan los accesos en los que la dirección IP no coincide con una entrada en la base de datos de GeoTrends. Este es el caso de los países que no tienen estados o simplemente entradas para las que no se ha proporcionado esta información en la base de datos de GeoTrends. Si la base de datos GeoTrends, de WebTrends, se aplica en este perfil, la región se determina buscando la dirección IP del visitante en dicha base de datos. Si GeoTrends no está activado, la región se determinará a partir del nombre de dominio.

**RESULTADOS**

**TABLA 1. Control de descripción general**

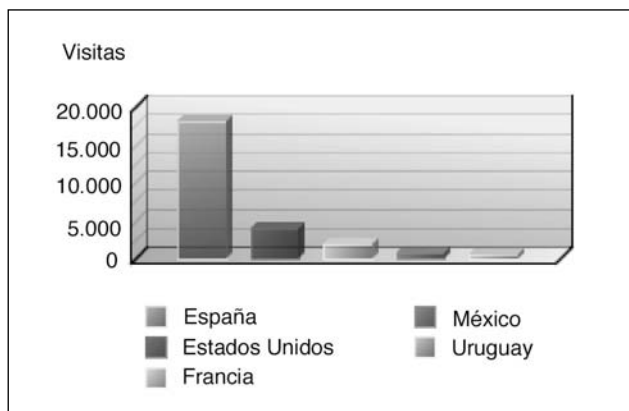
Resumen de visitas	
Nº de visitas	30.018
Promedio por día	122
Duración media de la visita	00:22:44
Duración media de la visita	00:03:05
Visitas internacionales	38,06 %
Visitas de origen desconocido	1,77 %
Visitas desde su país: España (ES)	60,18 %

**TABLA 2. Control de visitantes**

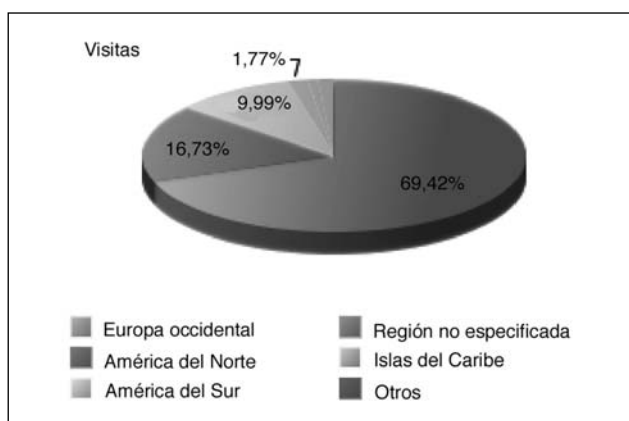
Resumen de visitantes	
Visitantes	17.312
Visitantes que realizaron una sola visita	13.869
Visitantes que realizaron más de una visita	3.443
Promedio de visitas por visitante	1,73

**TABLA 3. Control de visualizaciones de la página web**

Resumen de visualizaciones de página	
Visualizaciones de páginas	58.044
Promedio por día	236
Promedio de páginas vistas por visita	1,93



**FIGURA 1. Países.**



**FIGURA 2. Regiones.**

**CONCLUSIONES**

La Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis es un complemento a los conceptos no desarrollados en el R. D. 865/03 y detalla los aspectos técnicos de instalaciones contempladas en el ámbito de aplicación y no indicadas en los anexos correspondientes del real decreto. Sistematiza y unifica el criterio de la evaluación del riesgo. Desarrolla los diferentes temas compatibilizando a la vez los aspectos sanitarios y los técnicos en la prevención de *Legionella*. Sirve, en general, como protocolo de buenas prácticas técnicas. Se podría considerar una herramienta útil de trabajo, ya que unifica criterios técnicos, ayudando a las personas involucradas en la prevención de *Legionella*.

Por otra parte, se han comprobado las numerosas visitas para consultar la guía técnica. Este hecho es sumamente importante por cuanto, en primer lugar, nos

complace por la utilidad de la misma ya que lo consideramos un buen documento técnico y, por otro lado, el hecho de ser visitada, contribuirá al aprendizaje y el posterior uso de los conocimientos adquiridos que redundará en el objetivo fundamental: el control y la prevención de la legionelosis.

## AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a las personas que en su día contribuyeron a la elaboración de esta guía técnica y sin los cuales este trabajo no habría sido posible. Este trabajo no se podría haber realizado sin la colaboración de los técnicos de la Subdirección General de Tecnologías de la Información, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

## BIBLIOGRAFÍA

www.webtrends.com

A guide to developing risk Management plans for cooling Systems. Department of Human Services. Public Health Division. Victoria Government. Disponible en: [www.legionella.vic.gov.au](http://www.legionella.vic.gov.au)

ASHRAE Standards Committee. ASHRAE Guideline 12-2000.

Minimizing the Risk of Legionellosis Associated With Building Water Systems. Atlanta (GA): ASHRAE;2000.

2007 ASHRAE Handbook - Heating, Ventilating, and Air-Conditioning Applications. Atlanta (GA): ASHRAE;2007.

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). BOE núm. 207, de 29 de agosto.

Health and Safety Commission and Executive. Legionnaires' disease: The control of legionella bacteria in water systems. Approved Code of Practice. 3 ed. Sudbury (UK): HSE Books;2000.

Lettinga KD, Verbon A, Weverling GJ, et al. Legionnaires' Disease at a Dutch Flower Show: Prognostic Factors and Impact of Therapy. *Emerg Infect Dis* 2002;8(12):1448-54. Disponible en: [www.cdc.gov/ncidod/eid/vol8no12/02-0035-G1.htm](http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol8no12/02-0035-G1.htm).

[www.eurosurveillance.org/ew](http://www.eurosurveillance.org/ew).

Orden SCO/317/2003, de 7 de febrero, por la que se regula el procedimiento de homologación de los cursos de formación del personal que realiza las operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario de las instalaciones objeto del Real Decreto 909/2001, de 27 de julio. BOE núm. 44, de 20 de febrero.

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE núm. 171, de 18 de julio.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. BOE núm. 45, de 21 de febrero.

# MORBIMORTALIDAD HOSPITALARIA POR ENFERMEDAD DEL LEGIONARIO EN ESPAÑA. CORRELACIÓN ESTACIONAL DE LA MORBILIDAD CON LA TEMPERATURA AMBIENTAL

## *IN-HOSPITAL MORBIDITY AND MORTALITY DUE TO LEGIONNAIRES' DISEASE IN SPAIN. SEASONAL CORRELATION OF MORBIDITY WITH ENVIRONMENTAL TEMPERATURE*

Juan Antonio Orts Costa<sup>a</sup>, Antonio Guerrero Espejo<sup>a</sup>, María Isabel Martínez Martínez<sup>b</sup> y Felicísimo García Hurtado<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Área de Diagnóstico Biológico. Hospital Universitario de La Ribera. Alzira (Valencia).

<sup>b</sup>Facultad de Ciencias Experimentales y de la Salud. Universidad Cardenal Herrera-CEU. Moncada (Valencia).

### RESUMEN

Objetivo: España presenta una de las incidencias más elevadas en Europa de enfermedad del legionario. El objetivo del trabajo fue realizar un estudio epidemiológico descriptivo de la morbilidad hospitalaria por enfermedad del legionario entre 2002 y 2006 en España, así como analizar la distribución geográfica por comunidades autónomas (CC. AA.) y determinar la correlación de la morbilidad hospitalaria con la temperatura estacional.

Métodos: Se han utilizado como fuentes, el Conjunto Mínimo Básico de Datos, del Ministerio de Sanidad, y datos poblacionales del Instituto Nacional de Estadística. Los análisis estadísticos han aplicado las pruebas de Kolmogorov, z-proporciones, Kruskal-Wallis y r de Pearson.

Resultados: La tasa de altas hospitalarias (TAH) en promedio quinquenal fue 2,5 por 100.000 habitantes y año. La máxima TAH se situó entre los 76-80 años. Existió predominio masculino en todos los rangos de edades excepto entre los 21-25 años. La mediana de estancia fue de ocho días. Las CC. AA. con mayores TAH fueron: Navarra 6,6; Aragón 4,89; País Vasco 4,65, y Cataluña 4,6. La máxima incidencia de TAH fue otoñal, correlacionándose con la temperatura ambiental desfasada en dos meses. La tasa de mortalidad hospitalaria (TMH) fue del 0,15 por 100.000 habitantes promedio quinquenal y la letalidad, del 6,17 %.

Conclusiones: La legionelosis es una enfermedad endémica en España, que afecta fundamentalmente a varones de edad superior a 71 años. La máxima incidencia se sitúa al final de verano y principio de otoño. La incidencia de morbilidad y mortalidad es diferente entre las diversas regiones de España.

### ABSTRACT

Objective: Spain has reported the highest incidence rates for Legionnaires' disease in Europe. The aim is to perform a descriptive epidemiological study about morbidity and hospital mortality for Legionnaires' disease, 2002-2006 as well as to study the geographical distribution in Autonomous Communities and determine the correlation between hospital morbidity and seasonal temperature.

Methods: Data were mainly obtained from the minimum basic hospital discharge data set provided by the Ministry of Health and population figures from the National Statistics Institute. Statistical tests applied were: Kolmogorov, z- for two proportions, Kruskal-Wallis and Pearson's correlation r.

Results: The five-year average for Hospital Discharge Rate (HDR) was 2,5 per 100.000 inhabitants. The highest HDR was between 76-80 years age range. Male predominance was observed in all age ranges but 21-25. Median hospital length of stay was 8 days. The Autonomous Communities with the highest HDR were Navarre 6,6, Aragon 4,89, Basque Country 4,65, and Catalonia 4,6. An incidence peak was found in early autumn. The HDR correlated to environmental the temperature with a phase difference of two months. The five-year average of Case Fatality Rate (CFR) found was 0,15 per 100.000 population and lethality 6,17 % of hospitalisations.

Conclusions: Legionnaires' disease is an endemic illness in Spain. This condition mainly affects males over the age of 71 years. The highest incidence corresponds to late summer and early autumn. The incidence of morbidity and mortality are different among various regions of Spain.

**Correspondencia:** Juan Antonio Orts Costa · Área Diagnóstico Biológico; Hospital de La Ribera · Ctra. Alzira-Corbera, km 1 · 46600 Alzira (Valencia) · Tel.: 96 245 82 91 (ext 7616); Fax: 96 245 81 51 · jaorts@hospital-ribera.com

**PALABRAS CLAVE:** enfermedad del legionario; *Legionella*; legionelosis; morbilidad; mortalidad hospitalaria; epidemiología.

**KEY WORDS:** legionnaire's disease; *Legionella*; legionellosis; morbidity; hospital mortality; epidemiology.

## INTRODUCCIÓN

La infección por *Legionella* spp. o legionelosis da lugar a dos síndromes clínicos: la enfermedad del legionario (neumonía por *Legionella*) y la fiebre de Pontiac (un leve cuadro pseudogripal)<sup>1</sup>. Asistencialmente, sólo se suele diagnosticar su forma neumónica. *Legionella* spp. figura entre las cuatro causas más frecuentes de neumonía microbiana adquirida en la comunidad; incluso en algunos estudios, aparece como el segundo patógeno causante de neumonía<sup>2,3</sup>.

La bacteria se transmite, a partir de ambientes acuáticos, por inhalación del microorganismo a través de aerosoles, aspiración o incluso la instilación directa en el pulmón durante manipulaciones efectuadas en el aparato respiratorio. La *Legionella* spp. se encuentra ubicua y a concentraciones muy bajas en los reservorios acuáticos, hospedándose en amebas y protozoos ciliados para su supervivencia y multiplicación<sup>1,5</sup>. El crecimiento de esta bacteria termófila es más favorable en aguas estancadas y cálidas (temperatura de crecimiento entre 25-42 °C, óptima entre 35-38 °C). Estas temperaturas, inusuales en medios acuáticos naturales, son frecuentes en instalaciones y dispositivos artificiales como las torres de refrigeración, contribuyendo los ventiladores de algunos de estos sistemas a diseminar extensamente el microorganismo<sup>1,4</sup>.

La legionelosis se presenta de forma esporádica o como brote epidémico, ya sea nosocomial o comunitario<sup>1</sup>. A pesar de la repercusión en los medios de comunicación de las epidemias de legionelosis, los casos esporádicos son más frecuentes que los implicados en brotes<sup>4</sup>.

Los factores de riesgo conocidos para la enfermedad del legionario son los que alteran la respuesta inmunitaria sistémica celular o local, como la edad avanzada, el género masculino, tabaquismo y las enfermedades subyacentes (inmunosupresión, pulmonares crónicas, insuficiencia renal, etc.). Otros factores de riesgo son los que incrementan las posibilidades de exposición a aerosoles infecciosos o microaspiraciones de aguas templadas contaminadas. Se han descrito casos de la enfermedad del legionario en todo el mundo, pero la enfermedad se diagnostica con mayor frecuencia en los países desarrollados que cuentan con sistemas complejos de suministro de agua y acondicionamiento de aire<sup>4</sup>.

Los casos diagnosticados de legionelosis han aumentado notablemente en los últimos años; sin embargo, en la mayoría de los países sigue todavía infradiagnostica-

da y/o infranotificada<sup>1,6</sup>, tal como ha sido demostrado por los estudios de captura y recaptura que cruzan datos epidemiológicos obtenidos de diferentes fuentes<sup>6</sup>. La introducción de la técnica de detección del antígeno en orina, con una mayor sensibilidad diagnóstica, ha incrementado de forma notable en España el número de casos notificados al sistema de vigilancia epidemiológica<sup>7</sup>.

En España, desde 1996, es una enfermedad de declaración obligatoria nacional, con periodicidad semanal, utilizando la encuesta individualizada. Se considera un serio problema de salud pública, ya que presentó la tasa de incidencia más elevada de Europa durante los años 2005-2006<sup>8</sup> y entre las mayores en el bienio 2007-2008<sup>9</sup>. Los brotes alcanzan gran repercusión en medios de comunicación, generando alarma social y las consiguientes consecuencias económicas en un país turístico como España.

El Conjunto Mínimo Básico de Datos al alta hospitalaria (CMBD) fue aprobado por acuerdo del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud en 1987 y está basado en criterios aceptados tanto por el Comité Nacional de Estadísticas de Salud de EE. UU. como lo recomendado por la Comisión de las Comunidades Europeas sobre el European Minimum Basic Data. A partir de 1992 se estableció la obligatoriedad de cumplimiento en el Insalud y en el resto de servicios de salud las CC. AA. cuyas competencias en materia de asistencia sanitaria estaban transferidas. Actualmente, cubre la práctica totalidad de las altas hospitalarias de la red sanitaria. Proporciona información sobre variables básicas de los pacientes ingresados incluyendo, entre otras: sexo, fecha de nacimiento, fecha de ingreso y alta, diagnóstico principal y secundario, duración de estancia, tipo de ingreso, reingresos, circunstancias del alta y comunidad autónoma a la que pertenece el hospital.

La mayor parte de los trabajos epidemiológicos de legionelosis en España se han realizado en poblaciones concretas, pero no ha sido publicado un estudio global sobre los ingresos hospitalarios. La naturaleza dinámica de las enfermedades infecciosas justifican los estudios epidemiológicos continuados. Se precisa disponer de una visión general sobre incidencia de morbilidad hospitalaria asociada al diagnóstico de infección por *Legionella* spp. en el territorio español.

En definitiva, es conveniente actualizar la importancia sanitaria de la legionelosis en España desde la perspectiva de la atención especializada en un período en



que su diagnóstico ya se basa fundamentalmente en la detección del antígeno de *Legionella* en orina.

El conocimiento exacto de la epidemiología de la enfermedad del legionario en España ayuda a establecer medidas preventivas eficaces para el control de la misma. Por ello, se realizó un estudio epidemiológico retrospectivo de la morbilidad hospitalaria por enfermedad del legionario entre 2002-2006, estableciendo las tasas anuales específicas por estratos de edad y sexos de ingresos hospitalarios y mortalidad, igualmente se analizó su distribución geográfica por CC. AA. y estudió la estacionalidad, correlacionando esta última con la temperatura ambiental.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se efectuó un estudio descriptivo, transversal, ecológico y retrospectivo, de pacientes ingresados durante 2002-2006 en los hospitales españoles por enfermedad del legionario. Como fuente principal se ha utilizado el CMBD al alta hospitalaria proporcionado por el Ministerio de Sanidad y Política Social (MSPS)<sup>10</sup> y el criterio de inclusión de un caso fue la existencia de un diagnóstico principal o secundario de enfermedad del legionario, correspondiente al código 482.84 CIE-9.

En el análisis epidemiológico descriptivo de la morbilidad hospitalaria por enfermedad del legionario en España durante el quinquenio se estudiaron las variables: sexo, edad, días de estancia hospitalaria, reingresos, localización por CC. AA. y estacionalidad. Se correlacionaron las tasas de altas hospitalarias mensuales con la temperatura ambiental promedio mensual nacional y contrastaron los resultados de morbilidad obtenidos con los declarados por el sistema Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO).

Para la obtención de las tasas crudas y tasas específicas por estratos de edad y sexo de morbilidad se han utilizado cifras poblacionales obtenidas del censo del INE<sup>10</sup> correspondientes a los años del quinquenio estudiado y se ha estandarizado por el método directo, tomando como población estándar a la española promedio quinquenal 2002-2006; siendo referidas, excepto en el estudio de correlación con temperatura ambiental, a 100.000 habitantes/año (promedio quinquenal). No se han estandarizado las tasas por CC. AA. según estratos de edad y sexo en cada una, dada la homogeneidad poblacional entre ellas<sup>11</sup>.

Las cifras de mortalidad se han obtenido a partir de los CMBD, filtrando las altas hospitalarias por tipo de alta como *exitus*. Están basadas, por tanto, en el CIE-9 y no el CIE-10 utilizado a partir de 1999 para la mortalidad obtenida en base a los certificados por defunción.

Las temperaturas promedio mensuales nacionales se han obtenido a partir de las bases de datos de la Agencia Estatal de Meteorología<sup>12</sup>.

Los archivos de los CMBD se han convertido a formato Excel. Los análisis estadísticos se han realizado mediante los paquetes estadísticos SPSS 15.0 y G-Stat 2.0. La diferencia entre la proporción de sexos se ha contrastado con la prueba z-proporciones. La bondad de ajuste a la normalidad en la variable edad con datos brutos se ha realizado mediante la prueba de Kolmogorov con corrección de Lilliefors y Saphiro-Wilk. La diferencia entre sexos para la duración de estancia hospitalaria se ha contrastado mediante el estadístico Kruskal-Wallis. La correlación entre las tasas de altas hospitalarias y la temperatura ambiental promedio mensual nacional se ha establecido mediante el estadístico r de Pearson. El nivel de significación estadística se sitúa, como es habitual en ciencias de la salud, en  $p \leq 0,05$ . En las variables de distribución no paramétrica, como duración de estancia y edad, se ha utilizado como parámetro de centralización la mediana; en el resto de variables de distribución paramétrica, la media o promedio.

Los datos de enfermedad del legionario según el sistema EDO se han obtenido del Instituto de Información Sanitaria, del MSPS, y del Instituto de Salud Carlos III<sup>10,13</sup>.

El estudio no requirió la aprobación del Comité de Ética Asistencial, puesto que los datos procesados fueron anónimos.

## RESULTADOS

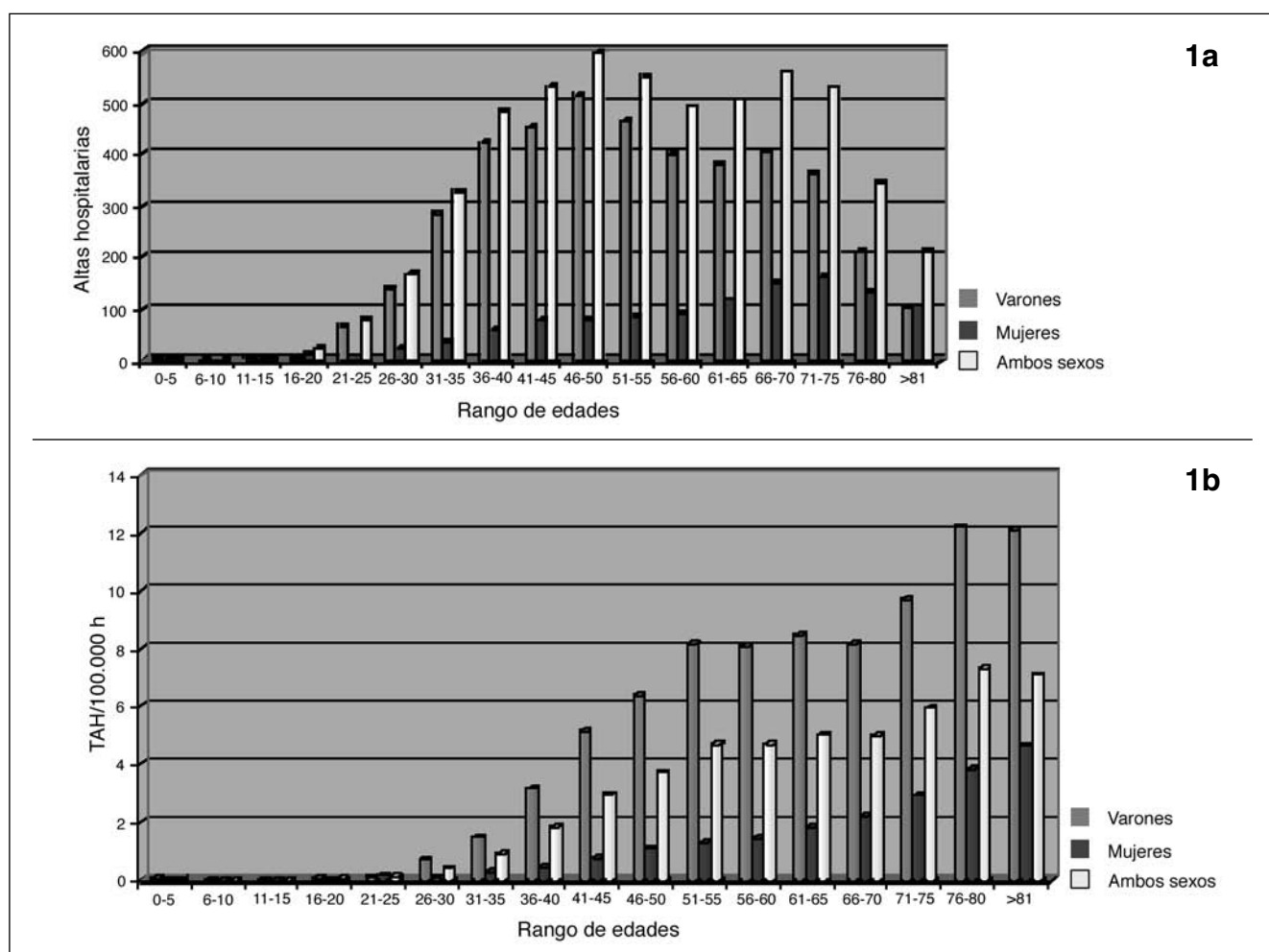
Las cifras brutas de morbilidad hospitalaria, así como su conversión a tasas, se muestran en la tabla 1.

Las altas hospitalarias (AH) por año ofrecen un promedio anual en el quinquenio estudiado de 1.090 (rango 959-1.177), con un porcentaje de reingresos del 1,36 % sobre las altas. La tasa de altas hospitalarias (TAH) en promedio quinquenal ha sido de 2,51 (rango 2,22-2,75) por 100.000 habitantes y año.

La mortalidad anual muestra un promedio anual en el quinquenio estudiado de 67 fallecimientos (rango 64-71) con un porcentaje sobre ingresos de 6,2 %. La tasa de mortalidad hospitalaria (TMH) de promedio quinquenal de 0,15 (rango 0,14-0,16) por 100.000 habitantes y año. Aunque el análisis por edad de las cifras brutas de las AH presenta mediana de 60 años con distribución no gaussiana bimodal (figura 1a), al efectuar el estudio según TAH específicas por estratos de edad y sexo, la moda se sitúa el rango de edades entre 76-80 años (figura 1b).

**TABLA 1. Cifras brutas de morbilidad por enfermedad del legionario en el quinquenio 2002-2006, correspondientes a AH y mortalidad, especificando los reingresos y promedios quinquenales, así como su conversión a tasas por 100.000 habitantes**

	2002	2003	2004	2005	2006	Promedio 2002-2006
AH	1.083	1.016	959	1.213	1.177	<b>1.090</b>
Nº reingresos	13	14	18	16	12	<b>15</b>
% Reingresos	1,2	1,38	1,88	1,32	1,02	<b>1,36</b>
AH descontando reingresos	1.070	1.002	941	1.197	1.165	<b>1.075</b>
Mortalidad (casos)	71	67	66	65	64	<b>67</b>
% Mortalidad sobre altas	6,6	6,7	7	5,4	5,5	<b>6,2</b>
Población nacional (habitantes)	41.837.894	42.717.064	43.197.684	44.108.530	44.708.964	<b>43.314.027</b>
Tasas AH/100.000 h	2,59	2,38	2,22	2,75	2,63	<b>2,51</b>
Tasas AH descontando reingresos	2,56	2,35	2,18	2,71	2,61	<b>2,48</b>
Tasas mortalidad/100.000 h	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	<b>0,15</b>



**FIGURA 1. Diagrama de barras de las altas hospitalarias (1a) y de las TAH específicas (1b) estratificadas según sexo y edad para la enfermedad del legionario en España, promedio anual en el quinquenio 2002-2006.**

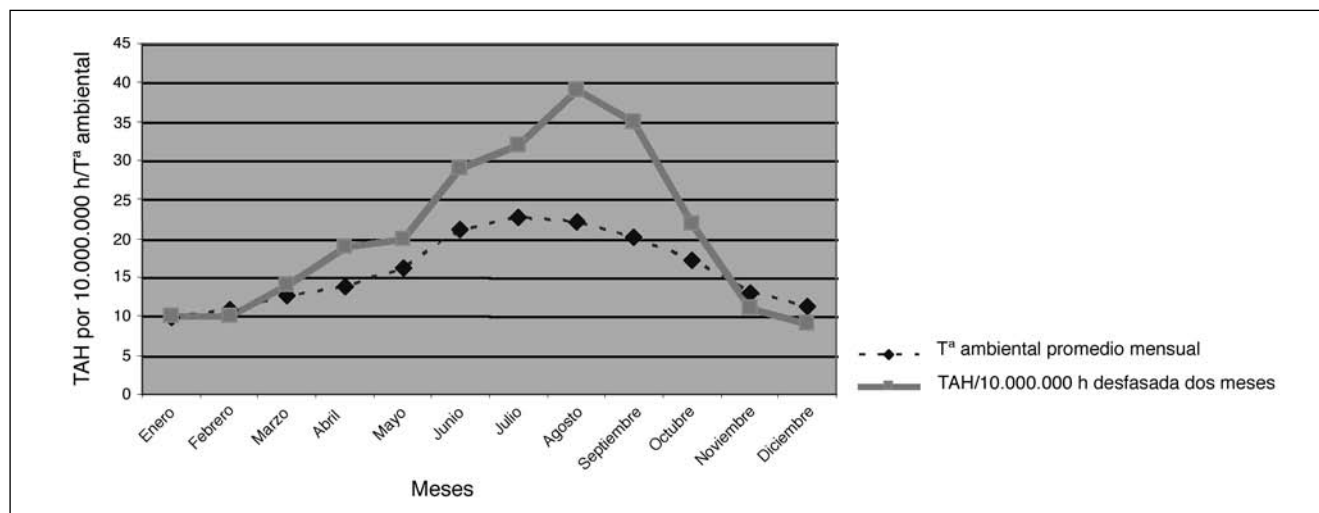
Analizando el promedio quinquenal de TAH según sexo, se observa un predominio masculino (78,7 %) frente al femenino (21,3 %). La predominancia varonil, que es estadísticamente significativa ( $p < 0,0001$ ), se objetiva en todos los rangos de edades excepto en el de 21-25 años, manifestándose una ligera tendencia a la disminución de las diferencias entre sexos a partir de los 55 años (figura 1b, tabla 2).

La estancia hospitalaria, de distribución no paramétrica ( $p < 0,001$ ), muestra una mediana de ocho días (promedio quinquenal). Al respecto, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas según sexo en cuanto a la duración de estancia ( $p = 0,863$ ).

En la figura 2, se muestra el análisis de las TAH por estacionalidad. Se observa un pico de incidencia

**TABLA 2. AH y TAH específicas por 100.000 habitantes para la enfermedad del legionario, según estratos de edad y sexo, promedio anual en el quinquenio 2002-2006, así como el porcentaje según sexo por tasas**

Rango de edad	2002-2006			Promedio 2002-2006			% Sexo sobre tasas	
	AH			TAH				
	Varones	Mujeres	Ambos sexos	Varones	Mujeres	Ambos sexos	Varones	Mujeres
0-5	4	1	5	0,07	0,02	0,04	79	21
6-10	1	0	1	0,02	0	0,01	100	0
11-15	1	0	1	0,02	0	0,01	100	0
16-20	6	2	8	0,09	0,03	0,06	74	26
21-25	11	14	25	0,13	0,18	0,15	42,7	57,3
26-30	71	12	83	0,72	0,13	0,44	84,7	15,3
31-35	143	27	170	1,5	0,3	0,92	83,3	16,7
36-40	288	41	329	3,18	0,47	1,85	87,1	12,9
41-45	424	63	487	5,16	0,78	2,99	86,9	13,1
46-50	453	79	532	6,4	1,12	3,76	85,1	14,9
51-55	515	83	598	8,17	1,3	4,71	86,3	13,7
56-60	466	88	554	8,09	1,46	4,71	84,7	15,3
61-65	401	94	495	8,5	1,84	5,04	82,2	17,8
66-70	385	121	506	8,19	2,24	5,01	78,5	21,5
71-75	407	154	561	9,71	2,95	5,96	76,7	23,3
76-80	366	165	531	12,24	3,87	7,32	76	24
>81	318	244	562	12,1	4,65	7,14	72,2	27,8
<b>Total</b>	<b>4.260</b>	<b>1.188</b>	<b>5.448</b>	<b>3,99</b>	<b>1,08</b>	<b>2,52</b>	<b>78,7</b>	<b>21,3</b>



**FIGURA 2. Estacionalidad de las TAH por 100.000 habitantes para la enfermedad del legionario con desfase de dos meses y temperatura ambiental promedio mensual (°C).**

entre los meses de septiembre a noviembre. Se observa correlación con la temperatura promedio mensual cuando se desfasa retroactivamente dos meses las TAH ( $p < 0,001$ ).

Las TAH por CC. AA. aparecen desglosadas en la tabla 3 y se representan gráficamente en la figura 3, siendo Navarra, País Vasco, Cataluña y Aragón las que tienen mayores TAH.

La mortalidad se expone en la tabla 4. No se objetivan diferencias estadísticamente significativas según sexo en cuanto al porcentaje de mortalidad sobre ingresos ( $p = 0,891$ ).

Analizando el promedio quinquenal de TMH según sexo (tabla 5) se observa, al igual que en las TAH, un predominio masculino (77,4 %) frente al femenino (22,6 %) que es estadísticamente significativo ( $p < 0,001$ ) y que se objetiva en todos los rangos de edades excepto en el rango de 21-30 años.

La duración de estancia de los pacientes fallecidos, de distribución no paramétrica, ofrece una mediana de 8 días, 7 días en el caso de los varones y 12 en el de las mujeres; sin embargo, tampoco se objetivan diferencias estadísticamente significativas entre sexos en cuanto a la duración de estancia de los pacientes fallecidos ( $p = 0,410$ ).

**TABLA 3. TAH por 100.000 habitantes, promedio anual en el quinquenio 2002-2006, para la enfermedad del legionario según CC. AA.**

CC. AA.	Varones	Mujeres	Ambos sexos
Andalucía	1,98	0,39	1,18
Aragón	7,29	2,51	4,89
Asturias	4,96	1,11	2,96
Baleares	3,27	0,75	2,01
Canarias	1,16	0,27	0,72
Cantabria	4,72	1,62	3,13
Castilla y León	2,82	0,74	1,77
Castilla la Mancha	1,86	0,39	1,12
Cataluña	7,09	2,16	4,6
Comunitat Valenciana	5,37	1,74	3,54
Extremadura	1,15	0,33	0,74
Galicia	3,68	0,46	2,01
Madrid	2,27	0,43	1,32
Murcia	3,33	0,72	2,04
Navarra	8,4	4,81	6,6
País Vasco	7,65	1,78	4,65
La Rioja	4,84	1,81	3,34
Ceuta	1,04	0	0,53
<b>Nacional</b>	<b>3,99</b>	<b>1,08</b>	<b>2,51</b>

Las TMH por CC. AA. aparecen desglosadas en la tabla 6 y se visualizan en la figura 4. Destaca Aragón con la mayor TMH.

## DISCUSIÓN

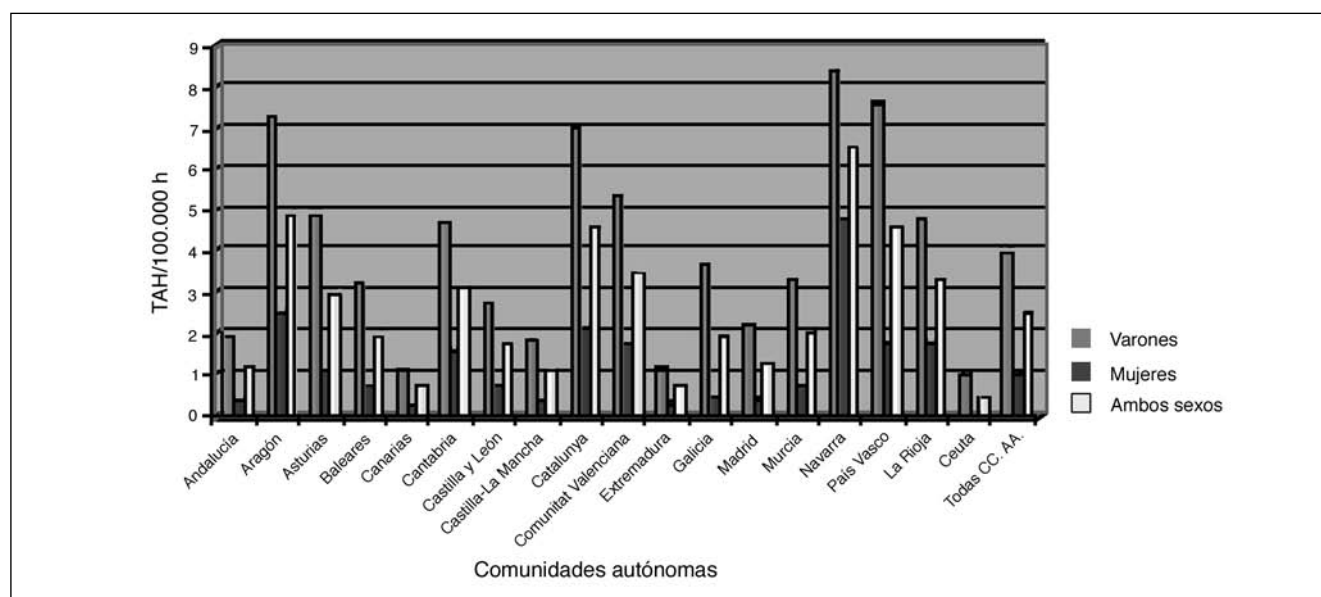
España ha registrado las tasas de incidencia por 100.000 habitantes para la enfermedad del legionario más elevadas en Europa en el bienio 2005-2006 (2,84-3,0), mientras que en el resto de países oscilaban en el mismo período dentro de un rango entre 0,56 para Alemania en 2005 y 2,69 para Holanda en 2006<sup>8</sup>. Du-

rante el bienio 2007-2008, las incidencias fueron de 2,48 y 2,73, respectivamente, dentro de un rango que oscilaba entre 0,06 y 7,3, correspondientes a Lituania y Andorra.

En el quinquenio estudiado se han presentado 5.448 AH por enfermedad del legionario, mientras que fueron notificados 6.454 casos de legionelosis al Centro Nacional de Epidemiología (CNE)<sup>13</sup>. Este alto grado de concordancia entre ambas fuentes contrasta con la fuerte discrepancia obtenida por estudios de captura y recaptura realizados en algunos países europeos<sup>6</sup>, sugiriendo que la alta incidencia declarada en España se ajusta, en mayor medida, a la real y que la menor observada en otros países pudiera estar sesgada por una mayor inexactitud en su valoración.

La escasa variabilidad en las TAH durante el quinquenio estudiado (rango TAH: 2,22-2,75) evidencia que la enfermedad del legionario es una enfermedad endémica en España, con una incidencia altamente estable.

Dentro del quinquenio estudiado, el año 2002 fue el que presentó la mayor TAH y TMH. Este año fue también, de acuerdo con la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RNVE)<sup>13</sup>, el de mayor incidencia de casos comunitarios (360), al igual que el de mayor número de casos notificados en total (425). No obstante, hay que resaltar el peso cuantitativo de los casos por brotes comunitarios aislados geográficamente<sup>14-18</sup> que en algunos años se acercan al número de casos de presentación esporádica<sup>13</sup>. Así, respecto al número de brotes en el cuatrienio 2002-2005, se observaron una media anual de 44 comunitarios y 3 nosocomiales, con un rango bastante estable, 39-46 para los comunitarios y 1-6 para los nosocomiales<sup>13</sup>.



**FIGURA 3. Diagrama de barras de las TAH por 100.000 habitantes para la enfermedad del legionario según CC. AA. Promedio anual en el quinquenio 2002-2006.**

**TABLA 4. Mortalidad hospitalaria para la enfermedad del legionario durante el quinquenio 2002-2006 en cifras brutas y tasas por 100.000 habitantes; igualmente, se expresa por sexo y porcentaje sobre los ingresos hospitalarios, así como las cifras promedio anual en el quinquenio estudiado**

	2002	2003	2004	2005	2006	Promedio 2002-2006
Mortalidad (n° casos)	71	67	66	65	64	67
Varones	56	51	49	49	51	51
Mujeres	15	16	17	16	13	15
Mortalidad sobre ingresos (%)	6,6	6,6	6,9	5,4	5,4	6,2
Mortalidad sobre ingresos varones (%)	6,7	6,3	6,5	5,1	5,7	6,1
Mortalidad sobre ingresos mujeres (%)	6,2	7,8	8,3	6,4	4,6	6,6
TMH	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,15
TMH varones	0,27	0,24	0,23	0,23	0,23	0,24
TMH mujeres	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,07

**TABLA 5. TMH por 100.000 habitantes para la enfermedad del legionario, especificadas por estratos de edad y sexo (promedio anual en el quinquenio 2002-2006)**

Rango de edad	TMH 2002-2006			% Sexo según tasas	
	Varones	Mujeres	Ambos sexos	Varones	Mujeres
0-20	0,004	0	0,002	100	0
21-25	0,012	0,013	0,012	48,7	51,3
26-30	0,01	0,022	0,016	31,9	68,1
31-35	0,032	0	0,016	100	0
36-40	0,11	0	0,056	100	0
41-45	0,231	0,012	0,123	94,9	5,1
46-50	0,226	0,057	0,141	80	20
51-55	0,222	0,109	0,165	67	33
56-60	0,399	0,083	0,238	82,8	17,2
61-65	0,318	0,118	0,214	73	27
66-70	0,383	0,148	0,258	72,1	27,9
71-75	0,763	0,077	0,383	90,9	9,1
76-80	1,772	0,328	0,924	84,4	15,6
>81	1,902	0,476	0,952	80	20
<b>Total</b>	<b>0,24</b>	<b>0,07</b>	<b>0,154</b>	<b>77,4</b>	<b>22,6</b>

El CMBD adolece de ciertas limitaciones; así, no informa sobre el método diagnóstico (aunque se puede presumir que ha sido la antigenuria en la inmensa mayoría), ni el serogrupo al que pertenece (la antigenuria detecta exclusivamente el serogrupo 1), no permite discernir sobre si se trata de casos confirmados o no confirmados (aunque se presupone que al ser una codificación al alta hospitalaria son mayoritariamente confirmados), no aporta información sobre si se tratan de casos esporádicos, o pertenecientes a brotes y tampoco si se asocian a viajes (EWGLINET)<sup>13,19</sup>. No obstante los anteriores inconvenientes, el CMBD además de considerarse como una importante fuente alternativa es una herramienta que permite obtener valiosa información sobre datos de hospitalización.

En el presente estudio no se han observado diferencias estadísticamente significativas entre sexos en la duración de estancia (tanto en los casos que se han resuelto, como en los fallecidos) ni en la letalidad respecto a los ingresos.

Según las TAH específicas por estratos de edad y sexo, la enfermedad afecta, fundamentalmente, a varones de edad superior a 71 años. Confirmando los resultados de otros estudios que reportan una mayor incidencia en varones que se incrementa con la edad<sup>20</sup>.

Las tasa de mortalidad de la legionelosis depende de diversos factores, como la salud de base de los pacientes, la prontitud en administrar el tratamiento específico o el tipo de presentación (ya sea esporádica, nosocomial o formando parte de un brote amplio)<sup>21</sup>. La TMH de promedio quinquenal obtenida de 0,15 por 100.000 habitantes y año se ve afectada por el aumento del número casos diagnosticados gracias a la determinación del antígeno en orina, con una mayor sensibilidad diagnóstica, como método diagnóstico<sup>7,21</sup>. La letalidad promedio quinquenal hallada sobre los ingresos hospitalarios por legionelosis, 6,2 %, es similar a la letalidad media obtenida por la RNVE, del 4,6 % sobre casos declarados (incluidos los casos que no requirieron ingreso) y muy alejada de la letalidad nosocomial, cifrada en un 24,6 %<sup>13</sup>.

**TABLA 6. TMH por 100.000 habitantes para la enfermedad del legionario según CC. AA., promedio anual en el quinquenio 2002-2006**

CC. AA.	Varones	Mujeres	Ambos sexos
Andalucía	0,15	0,03	0,09
Aragón	0,68	0,35	0,51
Asturias	0,43	0	0,2
Baleares	0,42	0,13	0,27
Canarias	0,12	0,02	0,07
Cantabria	0,29	0,14	0,22
Castilla y León	0,28	0,08	0,18
Castilla la Mancha	0,13	0	0,06
Cataluña	0,3	0,1	0,2
Comunitat Valenciana	0,33	0,15	0,24
Extremadura	0,04	0,04	0,04
Galicia	0,29	0,04	0,16
Madrid	0,14	0,03	0,08
Murcia	0,09	0,03	0,06
Navarra	0,21	0	0,1
País Vasco	0,35	0,07	0,21
La Rioja	0,27	0,27	0,27
Ceuta	0,27	0,27	0,27
<b>Total</b>	<b>0,24</b>	<b>0,07</b>	<b>0,15</b>

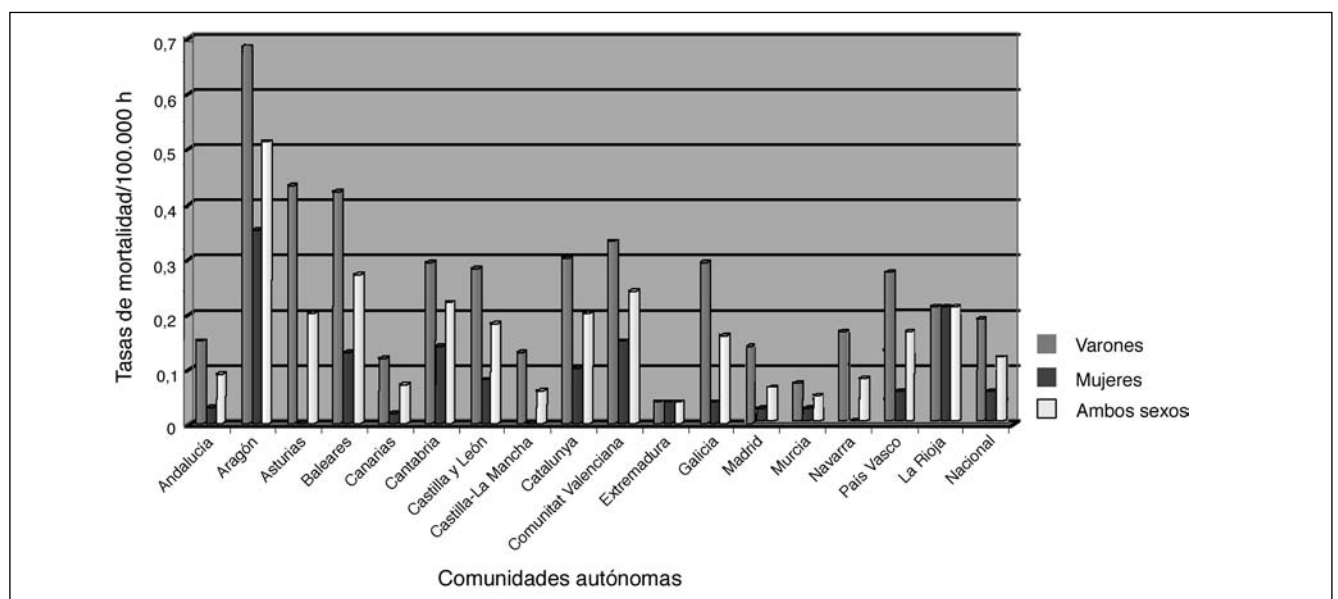
En cuanto a la estacionalidad, el pico de incidencia se sitúa entre el final de verano y principio de otoño, dato coincidente con el reflejado por otros estudios<sup>20</sup> y el ofrecido por el CNE<sup>13</sup>. La justificación a este hecho pudiera hallarse en que el microorganismo prolifera mejor en los reservorios acuáticos a temperaturas elevadas (25-45 °C) que se alcanzan en los meses de julio y agosto. Al respecto, un reciente estudio relaciona la polución por *Legionella* spp. con la temperatura ambiental<sup>22</sup>.

El desfase de dos meses observado en la correlación de las TAH con la temperatura ambiente de promedio

mensual podría argumentarse por una suma de factores; así, se trata de una bacteria de crecimiento lento y difícil (en medios artificiales enriquecidos y selectivos puede tardar hasta una semana) presumiéndose que en el medio natural pudiera ser mucho más prolongado, a lo que habría que sumar el período de estancia hospitalaria (8 días de mediana), el tiempo de incubación de la enfermedad (2-10 días) y el que transcurre desde las primeras manifestaciones de la misma hasta su ingreso hospitalario. Otra razón que pudiera contribuir a explicar este desfase, sería que el crecimiento bacteriano se encuentra favorecido por la humedad ambiental además de la temperatura, como ha sido demostrado en diversos trabajos recientes<sup>23-25</sup>, siendo el otoño la estación que presenta mayor humedad relativa en España<sup>12</sup>.

Las CC. AA. con mayores tasas de hospitalización se sitúan en el norte peninsular. Aunque esta circunstancia aparentaría contradicción con la correlación entre temperatura ambiental y TAH observadas, es fácilmente justificable dado que el dintel de temperatura de crecimiento óptimo de la bacteria (25 °C) se alcanza en el período estival en todas las CC. AA. No obstante, la variabilidad geográfica de la incidencia pudiera ser debida, también, a una mejor detección de los casos o a otros factores ambientales.

Asumiendo que las TAH a las que se les han sustraído los reingresos (tabla 1) estiman la incidencia de morbilidad hospitalaria, el contraste con los datos publicados por el sistema EDO sobre incidencia de la enfermedad<sup>13</sup> revela un lógico paralelismo. La ligera discrepancia sistemática entre ambas variables (altas hospitalarias y casos declarados por EDO) disminuye progresivamente a lo largo del quinquenio), correspondiendo aproximadamente a un 15 % (figura 5). Esta mínima divergencia, podría justificarse por los enfermos



**FIGURA 4. Diagrama de barras de las TMH por 100.000 habitantes para la enfermedad del legionario según CC. AA., promedio anual quinquenio 2002-2006.**

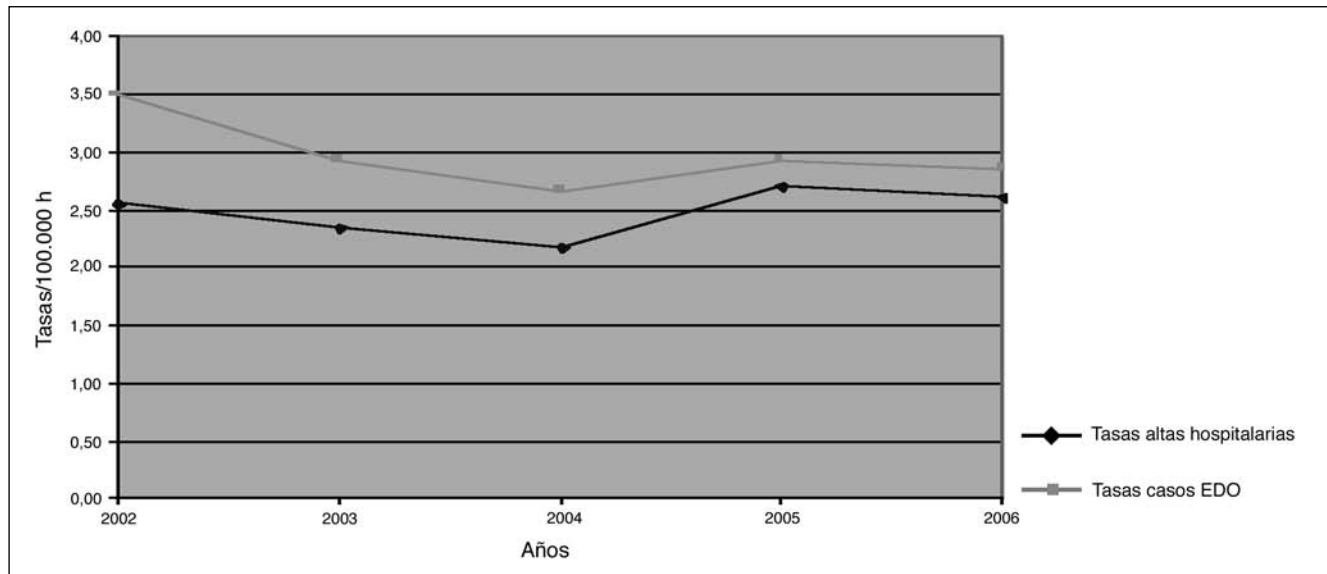


FIGURA 5. Incidencia de la enfermedad del legionario a lo largo del quinquenio 2002-2006 según altas hospitalarias (CMBD) y casos declarados por el sistema EDO.

que son tratados, exclusivamente, de manera ambulatoria. No se objetivan diferencias estadísticamente significativas según sexo en cuanto a letalidad (porcentaje de mortalidad sobre ingresos); contrastando con los datos procedentes del CNE para los casos de *Legionella* spp. asociados a viajes y que refieren una mayor letalidad en mujeres<sup>13</sup>.

La incidencia de morbilidad y mortalidad es diferente entre las diversas regiones de España. Por ejemplo, Navarra, que es la comunidad autónoma que presenta la mayor TAH (6,6), ofrece una TMH (0,1) inferior a la media nacional (0,15), con sólo tres fallecimientos en 2002-2006; este hecho se encuentra necesariamente influenciado por el brote de 2006 que afectó a 146 casos en Pamplona (75 % de las AH en el quinquenio) con nula letalidad<sup>18</sup>. Se podría especular al respecto, sobre distintos factores que justificasen la diferente morbilidad o mortalidad entre regiones: diversidad de criterios en los servicios de urgencia hospitalarios para ingreso de los enfermos, diferente letalidad asociada al serogrupo de *Legionella*<sup>4</sup> causante de las infecciones, distintos protocolos asistenciales o terapéuticos, o mayor rapidez tanto en la detección del foco contaminante como del diagnóstico o la instauración del tratamiento<sup>18</sup>.

En definitiva, el presente estudio corrobora los datos epidemiológicos obtenibles del sistema EDO en cuanto a alta incidencia, predominio masculino y pico de estacionalidad; aporta datos exclusivos sobre la estancia y letalidad hospitalaria (en la que no se ha observado diferencia de severidad según sexo), y expone las TAH y TMH brutas según CC. AA. Se subraya la importancia de la temperatura y, posiblemente, la humedad ambiental en la incidencia estacional de la enfermedad, por lo que sería conveniente extremar las medidas preventivas durante el final del verano y principio de

otoño. También se sugiere la conveniencia de profundizar el estudio en aquellas CC. AA. en los que se muestran divergencias extremas sobre la media nacional en cuanto a morbilidad y mortalidad, a fin de establecer las posibles causas. Igualmente, se considera conveniente la utilización de fuentes alternativas para estudios epidemiológicos y de esta manera contrastar la exactitud de los resultados con el propósito de establecer una sólida base sobre la que se asiente el control y la prevención de la enfermedad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sabrià M, Pedro-Botet ML. Legionelosis. Del primer caso al brote. *Med Clin* 2006; 126:175-7.
2. Neil K, Berkelman R. Increasing incidence of legionellosis in the United States, 1990-2005: changing epidemiologic trends. *Clin Infect Dis* 2008; 47:591-9.
3. Sopena N, Pedro-Botet ML, Sabrià M, García-Parés D, Reynaga E, García-Nuñez M. Comparative study of community-acquired pneumonia caused by *Streptococcus pneumoniae*, *Legionella pneumophila* or *Chlamydia pneumoniae*. *Scand J Infect Dis* 2004; 36:330-4.
4. Vaqué Rafart J, Martínez Gómez X. Epidemiología de la legionelosis. *Med Integral* 2002; 40:271-81.
5. Bouye S, Imber C, Rodier M-H, Hechard Y. Long-term survival of *Legionella pneumophila* associated with *Acanthamoeba castellanii* vesicles. *Environ Microbiol* 2007; 9:1341-4.
6. Van Hest NA, Hoebe CJ, Den Boer JW, Vermunt JK, Ijzerman EP, Boersma WG, Richardus JH. Incidence and completeness of notification of Legionnaires' disease in The Netherlands: covariate capture-recapture analysis acknowledging regional differences. *Epidemiol Infect* 2008; 136:540-50.
7. Álvarez J, Domínguez A, Sabrià M, Ruiz L, Torner N, Cayla J et al. Impact of the *Legionella* urinary antigen test on epidemiological trends in community outbreaks of legionellosis in Catalonia, Spain, 1990-2004. *Int J In-*

- fect Dis [revista electrónica] 2009; doi: 10.1016/j.ijid.2009.01.004. Disponible en: [http://www.ijidonline.com/article/S1201-9712\(09\)00076-9/fulltext](http://www.ijidonline.com/article/S1201-9712(09)00076-9/fulltext)
8. Ricketts KD, Joseph CA; European Working Group for *Legionella* Infections. Legionnaires disease in Europe. Euro Surveill 2007; 12:371-6.
  9. C A Joseph, K D Ricketts, on behalf of the European Working Group for *Legionella* Infections. Legionnaires' disease in Europe 2007-2008. Eurosurveillance 2010; 15: 25 2010. Disponible en: <http://www.eurosurveillance.org/images/dynamic/EE/V15N08/art19493.pdf>
  10. Instituto de Información Sanitaria. Ministerio de Sanidad y Política Social. Disponible en: <http://www.msc.es/estadEstudios/estadisticas/sisInf-SanSNS/home.htm>
  11. Instituto Nacional de Estadística. Disponible en: <http://www.ine.es/>
  12. Agencia Estatal de Meteorología. Disponible en: <http://www.aemet.es/es/nuevaweb>
  13. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia e Innovación. Disponible en: [http://www.isciii.es/htdocs/centros/epidemiologia/epidemiologia\\_presentacion.jsp](http://www.isciii.es/htdocs/centros/epidemiologia/epidemiologia_presentacion.jsp)
  14. Muñoz Martínez MJ, de la Fuente Aguado J, González Novoa MC, Cueto Baelo M, Mailo Alonso R, González del Blanco T. Estudio descriptivo de un brote de neumonía por *Legionella*. Rev Clin Esp 2006; 206: 12-6.
  15. Sala MR, Arias C, Oliva JM, Pedrol A, Roura P, Domínguez A. Community outbreak of Legionnaires disease in Vic-Gurb, Spain in October and November 2005. Euro Surveill 2007; 48-50.
  16. Bellido-Blasco JB, Pelaz-Antolín C, Delas-González MA, Sarrión-Martínez J, Moreno-Muñoz MR, Herrero-Carot C. Agregación de casos de neumonía por *Legionella* en trabajadores relacionados con la industria de la cerámica en Castellón en 2006. Rev Esp Salud Pública 2008; 82:111-6.
  17. García de Olalla P, Gracia J, Rius C, Caylà JA, Pañella H, Guix J et al. Brote comunitario de neumonía por *Legionella pneumophila*: importancia del control de las torres de refrigeración en los centros sanitarios. Enferm Infecc Microbiol Clin 2008; 26: 16-22.
  18. Castilla J, Barricarte A, Aldaz J, García Cenoz M, Ferrer T, Pelaz C et al. A large Legionnaires' disease outbreak in Pamplona, Spain: early detection, rapid control and no case fatality. Epidemiol Infect 2008; 136:823-32.
  19. EWGLINET. Disponible en: <http://www.ewgli.org/ewglinet.htm>
  20. Ng V, Tang P, Jamieson F, Guyard C, Low DE, Fisman DN. Laboratory-Based Evaluation of Legionellosis Epidemiology in Ontario, Canada, 1978 to 2006. BMC Infect Dis 2009; 9:68.
  21. Mandell G, Bennett J, Dolin R. Principles and practice of infectious diseases. Seventh edition. United State: Churchill Livingstone Elsevier; 2010. p. 2969-2984.
  22. Lin H, Xu B, Chen Y, Wang W. *Legionella* pollution in cooling tower water of air-conditioning systems in Shanghai, China. J Appl Microbiol 2009; 106:606-12.
  23. Ng V, Tang P, Jamieson F, Drews SJ, Brown S, Low DE et al. Going with the flow: legionellosis risk in Toronto, Canada is strongly associated with local watershed hydrology. Ecohealth 2008; 4 :482-90.
  24. Ricketts KD, Charlett A, Gelb D, Lane C, Lee JV, Joseph CA. Weather patterns and Legionnaires' disease: a meteorological study. Epidemiol Infect 2009; 137:1003-12.
  25. Karagiannis I, Brandsema P, VAN DER Sande M. Warm, wet weather associated with increased Legionnaires' disease incidence in The Netherlands. Epidemiol Infect 2009; 137:181-7.



# CONIDIOS DE 'ALTERNARIA', FACTOR DE RIESGO DE ALERGIA EN CASTILLA-LA MANCHA

## CONIDIA OF ALTERNARIA, ALLERGY RISK FACTOR IN CASTILLA-LA MANCHA

Silvia Sabariego Ruiz<sup>a,b</sup>, Consolación Vaquero del Pino<sup>a</sup>, David Mariano Serrano Bravo<sup>a</sup>, Ana Rapp Benito<sup>a</sup> y Rosa Pérez-Badía<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Ciencias Ambientales. Instituto de Ciencias Ambientales. Universidad de Castilla-La Mancha.

<sup>b</sup>Departamento de Biología Vegetal II. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.

### RESUMEN

En este trabajo se estudia el comportamiento estacional de los conidios de *Alternaria* en la atmósfera de Castilla-La Mancha, cuyo interés se basa en que los niveles en el aire de estos conidios suponen un riesgo de alergia para las personas sensibilizadas a los mismos. El estudio se ha llevado a cabo en cinco estaciones de muestreo pertenecientes a la Red de Aerobiología de Castilla-La Mancha (Red Aerocam): Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Toledo, durante el año 2008. Los captadores utilizados y la metodología de muestreo siguen las directrices de la Red Española de Aerobiología (REA). Los conidios de *Alternaria* se detectan en la atmósfera de Castilla-La Mancha durante todo el año, aunque los meses de mayores concentraciones se obtienen en mayo, junio y julio. Ciudad Real, Toledo y Guadalajara son las ciudades en las que se detecta una mayor concentración anual, con 5.624 conidios, 4.527 conidios y 4.173 conidios, respectivamente, seguidas de Albacete y de Cuenca. En algunas de las localidades muestreadas, los valores máximos diarios han sido elevados en un importante número de días, destacamos los registrados en Ciudad Real el 20 de marzo (722 conidios/m<sup>3</sup>), en Toledo el 18 de junio (324 conidios/m<sup>3</sup>) y en Guadalajara el 26 de junio (220 conidios/m<sup>3</sup>).

**PALABRAS CLAVE:** *Alternaria*, conidios, alergia, aerobiología, variación estacional, Castilla-La Mancha.

### INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre aeromicrobiología basados en la identificación de esporas fúngicas y su cuantificación en la atmósfera se han incrementado en los últimos años, debido al gran interés que tienen tanto desde el punto de vista clínico<sup>1-3</sup>, ya que muchas especies son inductoras de reacciones alérgicas, como fitosanitario<sup>4,5</sup>. Los datos sobre prevalencia a alergia de hongos son muy variados, en función de los diferentes autores y sobre todo, en relación a la población analizada. Según un es-

### ABSTRACT

In this work study the seasonal behaviour of the conidia of *Alternaria*, as well as the main locations in the Castile-La Mancha region where the levels of these conidia in the air may pose a risk of allergy for people who are sensitised to them. The study was conducted in 5 sampling stations belonging to the Castilla-La Mancha Aerobiological Network (Red Aerocam): Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara and Toledo, in 2008. The pollen traps and the sampling methodology used follow the guidelines of the Spanish Aerobiology Network (REA). *Alternaria* conidia are detected in the atmosphere of Castilla-La Mancha all year round, although the highest concentrations are obtained in May, June and July. The greatest annual concentrations are detected in the cities of Ciudad Real, Toledo and Guadalajara with 5.624 conidia, 4.527 conidia and 4.173 conidia respectively, followed by Albacete and Cuenca. Some locations sampled showed high maximum daily values on a considerable number of days: examples include the levels recorded in Ciudad Real on 20 March (722 conidia/m<sup>3</sup>), Toledo on 18 June (324 conidia/m<sup>3</sup>), and Guadalajara on 26 June (220 conidia/m<sup>3</sup>).

**KEY WORDS:** *Alternaria*, conidia, allergy, aerobiology, stational variation, Castilla-La Mancha.

tudio multicéntrico europeo promovido por el Subcomité de Aerobiología, de la Academia Europea de Alergología, en 1997, un 9,5 % de los pacientes con alergia respiratoria están sensibilizados a *Alternaria* y/o *Cladosporium*, siendo en España el país donde la prevalencia es mayor (20 %) y en Portugal menor (3 %)<sup>6</sup>. Actualmente se considera que los hongos son la tercera causa más frecuente de enfermedad alérgica respiratoria, tras los ácaros y el polen. El conocimiento del tipo y cantidad de esporas fúngicas en el aire va a facilitar a los médicos realizar un diagnóstico preciso en las per-

sonas sensibles a estos alérgenos. A lo largo de la historia, numerosos autores han considerado a *Alternaria* como uno de los principales géneros de hongos causantes de alergia<sup>7-9</sup>. A diferencia de los pólenes, que producen principalmente rinoconjuntivitis alérgica, sus conidios desencadenan enfermedades respiratorias que cursan principalmente con asma bronquial, sobre todo entre la población infantil y en situaciones de exposición como lo son lugares húmedos con material orgánico. *Alternaria* es un hongo que incluye unas cincuenta especies de distribución cosmopolita, la mayoría de ellas son parásitos importantes sobre una gran diversidad de plantas de interés agronómico, como cereales, hortalizas y frutas, etc.<sup>10</sup>, y otras se encuentran como saprofitos sobre partes muertas o marcescentes de plantas. Sus conidios se registran con mayor frecuencia en los muestreos de aire atmosférico de exterior, aunque también se detectan en el aire de interior de las viviendas y son componente habitual del polvo doméstico y de numerosos substratos como tapicerías, papel, cuero, pinturas o alimentos<sup>11-13</sup>.

La capacidad de las esporas para inducir enfermedad va a depender de la especie, de las condiciones, tanto del medio en el que se desarrolla el hongo como climáticas, y de la reactividad inmunológica del sujeto.

El objetivo de este estudio es conocer el comportamiento estacional de los conidios de *Alternaria* en las capitales de Castilla-La Mancha, así como los niveles que éstos alcanzan en el aire, los cuales pueden suponer un riesgo de alergia para las personas sensibilizadas a los mismos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se ha llevado a cabo en cinco estaciones de muestreo pertenecientes a la Red de Aerobiología de Castilla-La Mancha (Red Aerocam): Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Toledo, durante el año 2008. Los captadores utilizados y la metodología de muestreo siguen las directrices de la Red Española de Aerobiología (REA)<sup>14</sup>. En todas las estaciones, la toma de muestras se ha realizado con captadores volumétricos tipo Hirst que aspiran 10 litros de aire por minuto. Los captadores poseen un cuerpo central donde se sitúa una ranura de 2 mm × 14 mm, a través de la cual tiene lugar la entrada de aire con las partículas bióticas y abióticas que transporta. El cuerpo central sirve de sujeción a una veleta que permite que la ranura quede enfrentada a la dirección dominante del viento. En el interior de este cuerpo se encuentra el tambor de captación sobre el que se dispone una cinta transparente de poliéster (Melinex®) impregnada con una sustancia adhesiva (silicona líquida). Esta cinta se recoge diaria o semanalmente, dependiendo de la época del año, y se corta en fragmentos de 48 mm de longitud, que corresponden a un día completo de muestreo. La lectura de las prepara-

ciones diarias, propuesta por la REA, está basada en la realización de dos barridos longitudinales a lo largo de la preparación, dispuestos de forma equidistante, con objetivo de 40 × y oculares de 10 ×, por lo que veremos los conidios de *Alternaria* a 400 aumentos. Los resultados obtenidos se expresan en concentración media diaria de conidios por metro cúbico de aire (conidios/m<sup>3</sup>). Para determinar el periodo principal de emisión de conidios (PPE) se considera el día de comienzo cuando las concentraciones medias diarias alcanzan el 10 % de la suma total anual y el final, el día en que éstas logran el 90 %, definiéndose la estación principal al 80 %<sup>15</sup>.

## RESULTADOS

Los conidios de *Alternaria* se detectan en la atmósfera de Castilla-La Mancha durante todo el año, aunque los mayores niveles se presentan durante el periodo primaveral y estival y los más bajos durante el invierno (figuras 1 y 2). Los meses de concentraciones más elevadas difieren según la estación muestreada. Así, en Albacete, Toledo y Guadalajara, los máximos registros se obtienen en los meses de mayo, junio y julio; en Cuenca, en junio y julio, mientras que en Ciudad Real, además de mayo y junio, destaca marzo, mes en el que se consigue el valor diario más alto. Hay que resaltar que en todas las estaciones de muestreo, excepto en Cuenca, junio ha sido el mes que ha presentado un mayor nivel de conidios de *Alternaria* en la atmósfera, recogiendo entre un 25-42 % del total anual contabilizado (figura 1). Ciudad Real, Toledo y Guadalajara son las ciudades en las que se detecta una mayor concentración anual, con 5.624, 4.527 y 4.173 conidios, respectivamente, seguidas de Albacete (2.919) y Cuenca (2.261 conidios) (figura 3). El periodo principal de emisión de conidios (PPE) ha tenido una larga duración en todas las estaciones castellano-manchegas (media de 171 días) (tabla 1). El inicio de la estación principal ha variado considerablemente según la localidad que se considere, situándose entre el 27 de febrero (Cuenca) y el 4 de abril (Albacete). La fecha en la que finaliza la estación polínica es, en Albacete, Cuenca y Toledo, en el mes de septiembre (segunda quincena) y en Ciudad Real y Guadalajara, en agosto (primera quincena). Los valores diarios máximos se alcanzan en Cuenca, Guadalajara y Toledo en el mes de junio; en Albacete, en mayo, y en Ciudad Real, en el mes de marzo; estos valores han sido muy elevados en algunas de las estaciones analizadas, destacan los registrados en Ciudad Real, el 20 de marzo (722 conidios/m<sup>3</sup>); en Toledo, el 18 de junio (324 conidios/m<sup>3</sup>) y en Guadalajara, el 26 de junio (220 conidios/m<sup>3</sup>) (tabla 1, figura 2). La concentración media estacional (CM) ha sido importante en todas las estaciones de Castilla-La Mancha, a excepción de Cuenca, oscilando entre los 13-33 conidios/m<sup>3</sup> (tabla 1).

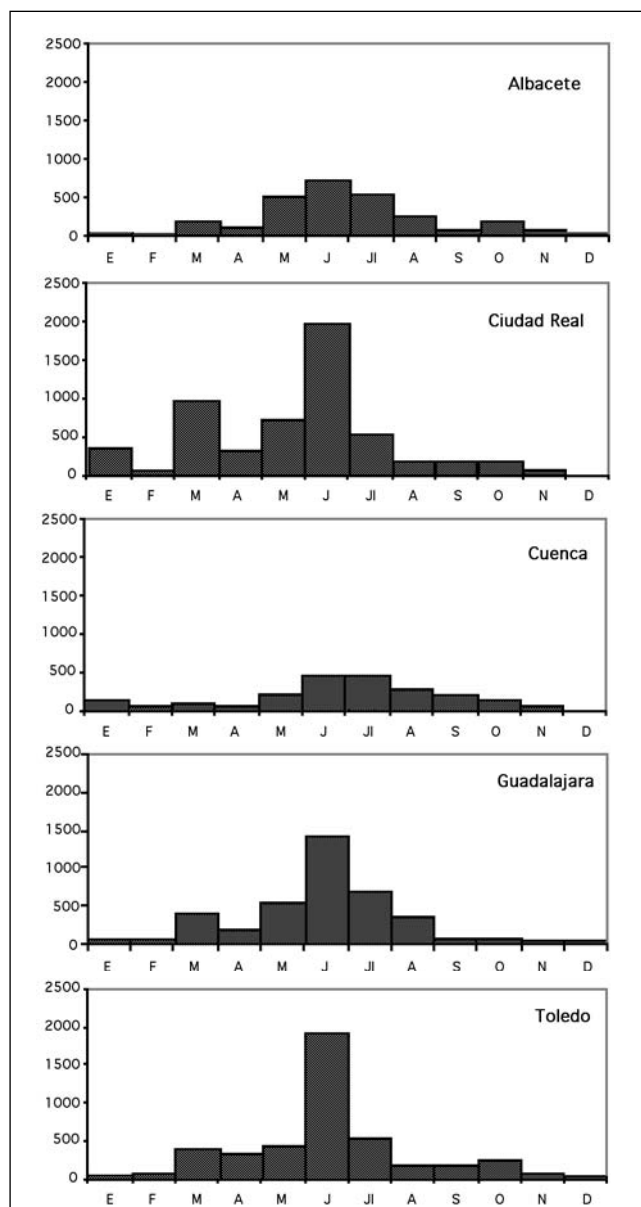
En Ciudad Real y Toledo, donde los conidios de *Alternaria* son frecuentes en el aire, en un número impor-

**TABLA 1. Datos más relevantes del periodo principal de emisión de conidios (PPE) de *Alternaria* en las estaciones de Castilla-La Mancha (año 2008)**

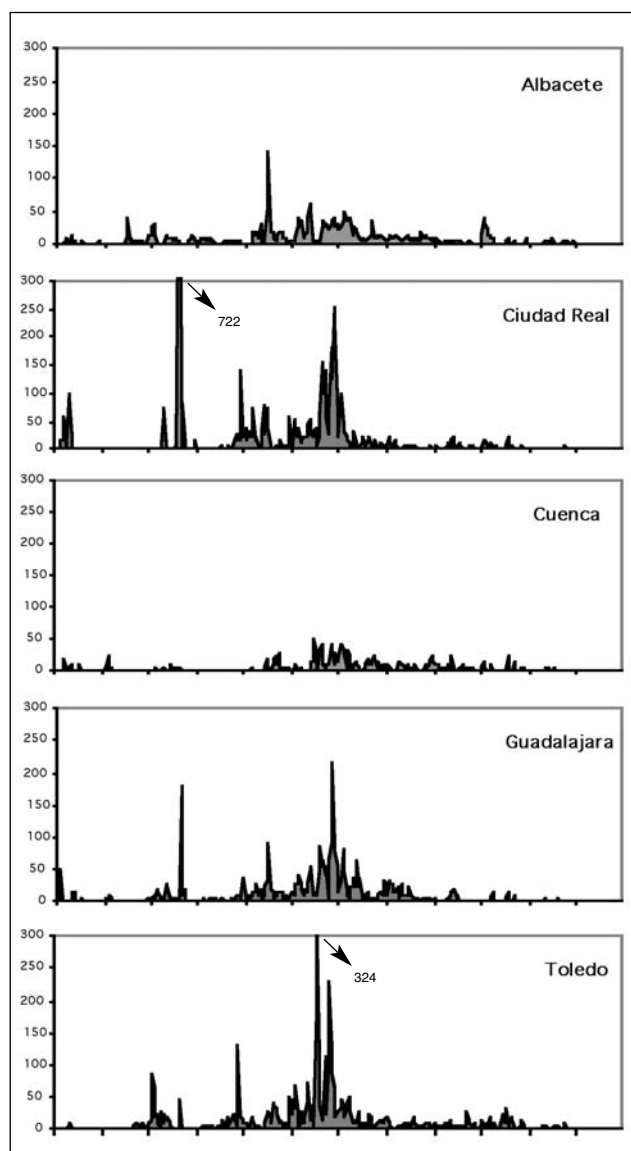
Estaciones	Estación principal (PPE, 80 %)				Valores máximos	
	Fecha inicio/fin	Días	Total conidios	CM	Día pico	Conidios/m <sup>3</sup>
Albacete	04 abril/30 septiembre	180	2.331	13	15 mayo	142
Ciudad Real	20 marzo/02 agosto	136	4.490	33	20 marzo	722
Cuenca	27 febrero/23 septiembre	210	1.802	9	15 junio	52
Guadalajara	20 marzo/11 agosto	145	3.354	23	26 junio	220
Toledo	15 marzo/15 septiembre	185	3.623	20	18 junio	324

tante de días se supera la concentración media diaria de 50 conidios/m<sup>3</sup>, concretamente, 26 días en Ciudad Real y 16 días en Toledo; este número de días aumenta sustancialmente si consideramos como concentración umbral 10 conidios/m<sup>3</sup> (97 días y 100 días respectiva-

mente). En Guadalajara, en 8 días, los niveles se sitúan por encima de los 50 conidios/m<sup>3</sup>, y en 114 días por encima de los 10 conidios/m<sup>3</sup>. En Cuenca, tan solo en un día se superan los 50 conidios/m<sup>3</sup>, mientras que en Albacete no existe ningún día con niveles superiores a este valor umbral. En estas dos últimas poblaciones sí



**FIGURA 1. Evolución mensual de las concentraciones de *Alternaria* en las estaciones de la Red Aerocam (año 2008).**



**FIGURA 2. Variación estacional de las concentraciones medias diarias de *Alternaria* en las distintas estaciones de la Red Aerocam (año 2008).**

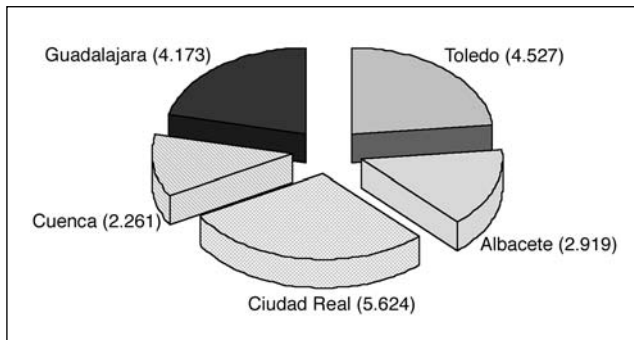


FIGURA 3. Total anual de conidios de *Alternaria* (Red Aerocam, año 2008).

son importantes el número de días con concentraciones mayores a 100 conidios/m<sup>3</sup> (68 días en Cuenca y 85 días en Albacete).

## DISCUSIÓN

Los conidios de *Alternaria* registrados en Castilla-La Mancha son cuantitativamente más abundantes que los contabilizados en otras comunidades autónomas, como Galicia, y menores que los registrados en Andalucía o Cataluña<sup>16,17</sup>. Los máximos niveles de estos conidios se detectan en mayo, junio y julio, siendo por tanto estos meses los que presentan un mayor riesgo para la población sensibilizada. En otras ciudades españolas situadas más al norte, como Santiago de Compostela, Ourense, León y Palencia, los máximos niveles se alcanzan en los meses estivales (julio y agosto), coincidiendo con un incremento en los valores de temperatura, mientras que en las ciudades localizadas más al sur (Córdoba, Granada y Almería) los máximos se consiguen en mayo-junio<sup>16-19</sup>. A diferencia de lo que ocurre en otras localidades muestreadas<sup>16</sup>, en las cinco estaciones de Castilla-La Mancha no hemos obtenido concentraciones significativas durante los meses otoñales (octubre-noviembre), hecho que puede atribuirse a las importantes lluvias producidas en el mes de octubre, que ejercieron un fenómeno de lavado de estas partículas biológicas suspendidas en la atmósfera. Es difícil determinar el nivel de esporas alérgicas en el aire capaz de desencadenar procesos alérgicos; los valores umbrales considerados difieren considerablemente, según los autores consultados, aunque niveles superiores a 10 esporas/m<sup>3</sup> de aire son suficientes para que aparezca sintomatología clínica<sup>20</sup>. En el caso concreto del género *Alternaria*, una concentración superior a 50 conidios/m<sup>3</sup> puede provocar sintomatología en un porcentaje alto de los pacientes sensibilizados<sup>21</sup>. El número total de esporas que se encuentran en la atmósfera no está directamente relacionado con la respuesta de los pacientes sensibilizados a hongos, sino que depende de la diversidad y de los tipos presentes. Así, el género *Cladosporium*, cuyos conidios son los más frecuentes en el aire de muchas ciudades, produce una menor sensibilización que otros, como *Alternaria*, cuya concentración

en el aire es mucho menor. Esta relación de prevalencia de sensibilización entre *Cladosporium-Alternaria* es de 1,8-9 % en Almería<sup>18</sup>, de 0,5-10,2 % en Granada<sup>22</sup>, de 22-32 % en Córdoba<sup>23</sup> y de 0,1-9,5 % en Valladolid<sup>24</sup>. En Castilla-La Mancha no podemos verificar este hecho, ya que aún no disponemos de datos clínicos en ninguna de las estaciones muestreadas.

## CONCLUSIONES

Los conidios de *Alternaria* constituyen un factor de riesgo para desencadenar procesos alérgicos entre la población castellano-manchega, principalmente en las estaciones de Ciudad Real, Toledo y Guadalajara, donde los niveles son muy significativos y en un importante número de días se obtienen altos niveles diarios de conidios, capaces de desencadenar respuesta alérgica en un elevado porcentaje de pacientes sensibilizados.

En la atmósfera de Castilla-La Mancha los máximos niveles de conidios se detectan en mayo, junio y julio, siendo por tanto estos meses los que presentan un mayor riesgo para la población sensible a los alérgenos de *Alternaria*.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido posible gracias al proyecto de investigación PAC07-0083-7980 y al convenio firmado entre la Universidad de Castilla-La Mancha y la Consejería de Industria y Medio Ambiente, de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Emberlin J, Newman T, Bryant R. The incidence of fungal spores in the ambient air and inside homes: evidence from London. *Aerobiologia* 1995;11:253-8.
2. Breitenback M, Crameri R, Lehrer SB. Fungal Allergy and Pathogenicity. *Chem Immunol* 2002;81:1-4.
3. Bartra J, Belmonte J, Torres-Rodríguez JM, Cistero-Bahima A. Sensitization to *Alternaria* in patients with respiratory allergy. *Frontiers in Bioscience* 2009;14:3372-9.
4. Burt PJA, Rutter J, Ramírez F. Airborne spore loads and mesoscale dispersal of the fungal pathogens causing Sigatoka diseases in banana and plantain. *Aerobiologia* 1998;14:209-14.
5. Uddin n, Chakraverty R. Pathogenic and non-pathogenic mycoflora in the air and phylloplane of *Triticum aestivum* L. *Aerobiologia* 1996;12:257-68.
6. D'Amato G, Chatzigeorgiou G, Corsico R, Gioulekas D, Jäger L, Jäger S, et al. Evaluation of the prevalence of skin prick test positivity to *Alternaria* and *Cladosporium* in patients with suspected respiratory allergy. *EEACI Position Paper. Allergy* 1997;52:711-6.
7. Halonen M, Stern DA, Wright AI, Taussing LM, Martínez FD. *Alternaria* as a major allergen for asthma in chil-

- dren raised in a desert environment. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:1356-61.
8. Andersoon M, Downs S, Mitakakis T, Leuppi J, Marks G. Natural exposure to *Alternaria* spores induces allergic rhinitis symptoms in sensitized children. *Pediatr Allergy Immunol* 2003;14(2):100-5.
  9. Eggleston Pa, Rosenstreich D, Slavin R, Malveaux F. Relationship of indoor allergen exposure to skin test sensitivity in inner city asthma. *J Allergy Clin Immunol* 1998;102:563-70.
  10. Thomma, JHPB. 2003. *Alternaria* spp.: from general saprophyte to specific parasite. *Molecular Plant Pathology* 2003;4(4):225-36.
  11. Infante F, Galán C, Domínguez E, Angulo J, Mediavilla A. Air spore microfungi in dwellings of South of Spain. *Allergol Immunopathol* 1992;8(2):245-53.
  12. Angulo J, Infante F, Domínguez E, Mediavilla A, Caridad-Ocerín JM. Pathogenic and antigenic fungi in school dust of the south of Spain. En: Muilenberg M, Burge H (eds). *Aerobiology*, Boca Raton: CRC Press Inc; 1996. p. 49-65.
  13. Peat JK, Dickerson J, Li J. Effect of damp and mould in the home on respiratory health: a review of the literature. *Allergy* 1998;53:120-8.
  14. Galán C, Cariñanos P, Alcázar P, Domínguez E. *Manual de Calidad y Gestión de la Red Española de Aerobiología*. Córdoba: Universidad de Córdoba; 2007.
  15. Pathirane L. Graphical determination of the main pollen season. *Pollen et spores* 1975;17:609-10.
  16. Infante F, Alba F, Caño M, Castro A, Domínguez E, Méndez J, Vega A. A comparative study of the incidence of *Alternaria* conidia in the atmosphere of five Spanish cities. *Polen* 1999;10:7-15.
  17. Dopazo A, Hervés M, Aira MJ. Niveles atmosféricos de esporas fúngicas en dos años de monitorizaje aerobiológico. *Polen* 2003;13:261-9.
  18. Sabariego S, Díaz de la Guardia, C, Alba F. Estudio aerobiológico de los conidios de *Alternaria* y *Cladosporium* en la atmósfera de la ciudad de Almería (SE de España). *Revista Iberoamericana de Micología* 2004;21:121-7.
  19. Herrero B, Fombella MA, Fernández-González D, Pascual I. Variación anual de esporas en el aire de la ciudad de Palencia, de 1990 a 1992. *Polen* 1995;7:50-8.
  20. Eduard W. Fungal spores: a critical review of the toxicological and epidemiological evidence as a basis for occupational exposure limit setting. *Crit Rev Toxicol* 2009;39:799-864.
  21. Frankland AW, Davis RR. Allergie aux spores de moisissures en Angleterre. *Le Poumon et le cœur* 1965;21:11-23.
  22. De Linares C. Estudio del espectro polínico de la ciudad de Granada (año 2007) en relación con los procesos alérgicos de la población infantil. Memoria de Licenciatura, Granada: Universidad de Granada; 2003.
  23. Mediavilla A, Angulo J, Infante F, Comtois P, Domínguez E. Preliminary statistical modelling of the presence of two conidial types of *Cladosporium* in the atmosphere of Cordoba, Spain. *Aerobiologia* 1998;14:229-34.
  24. Sánchez E, Rodríguez D, Sanchís E, Sánchez J. Meteorological and agricultural effects on airborne *Alternaria* and *Cladosporium* spores and clinical aspects in Valladolid (Spain). *Ann Agric Environ Med* 2009;16:53-61.

# ACTITUDES Y BARRERAS EN LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL EN UN CENTRO DE SALUD

## *ATTITUDES AND BARRIERS IN IMPLEMENTING THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM IN A PRIMARY HEALTH CARE CENTER*

Jaime Ángel Gata Díaz<sup>a</sup> e Inmaculada Cuesta Bertomeu<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Responsable de la Unidad de Gestión de Salud Pública. Distrito Sanitario Jaén.

<sup>b</sup>Responsable de sanidad ambiental. Unidad de Gestión de Salud Pública. Distrito Sanitario Jaén.

### RESUMEN

Objetivo: Identificar las actitudes y analizar las barreras percibidas por los responsables de la implantación del Sistema Integral de Gestión Ambiental, del Servicio Andaluz de Salud (SIGA-SAS), en los centros de salud del Distrito Sanitario Jaén.

Material y métodos: De los nueve centros de salud, del Distrito Sanitario Jaén, con una población asistida superior a 6.000 habitantes, fueron seleccionados cuatro profesionales con funciones de gestión. Se llevó a cabo una entrevista individual con uso de un cuestionario normalizado con 18 preguntas abiertas, antes de realizar la entrevista se impartió una charla formativa y/o se entregó una documentación divulgativa sobre el SIGA-SAS. Las entrevistas fueron grabadas y transcritas a fin de poder analizar posteriormente el discurso de cada profesional frente a la implantación del SIGA-SAS.

Resultados: Entre los principales hallazgos sobre las actitudes destacaban la importancia del compromiso del director gerente del SAS para alcanzar el éxito en la implantación del SIGA-SAS, debiendo basarse en las acciones de mejora continua y en la escucha activa a los profesionales. Además, también existía un consenso claro sobre la importancia de que la dirección del distrito y el equipo de gestión de la zona básica de salud (ZBS) liderase la implantación, definiendo objetivos, delegando tareas y fijando responsabilidades.

Discusión: El éxito de implantación del SIGA-SAS debe estar basado en tres pilares: el reforzamiento de las actitudes positivas del equipo de profesionales que trabajan en el centro de salud, la formación de las personas respecto al SIGA-SAS y la programación minuciosa de la secuencia de tareas a llevar en cada momento.

**PALABRAS CLAVE:** sistema de gestión medioambiental, investigación cualitativa, atención primaria de salud.

### ABSTRACT

Objective: Identify attitudes and analyze the barriers perceived by those responsible for the implementation of SIGA-SAS in the primary health care centers of Distrito Sanitario Jaén.

Methods: Between the nine primary health care centers that assisted a population more than 6000 users, were selected four professional with management tasks. We carried out an interview using a standardized questionnaire with 18 open questions, before conducting the interview, a small talk was given training and or delivered an informative documentation about SIGA-SAS. The interviews were recorded and transcribed in order to further analyze the speech in front of each professional to implement the SIGA-SAS.

Results: Among the key findings on attitudes stressing the importance of the Managing Director of SAS to succeed in implementing the SIGA-SAS, and must rely on the actions of continuous improvement and active listening to the professionals. In addition there was also a clear consensus on the importance of the Distrito Sanitario Jaén and the ZBS management team to lead the implementation, defining objectives, setting tasks and delegating responsibilities.

Conclusions: The success of SIGA-SAS implementing should be based on three pillars, reinforcing the positive attitudes of the health professionals team working in the primary health care centers, the training of individuals with regard to the SIGA-SAS and the careful scheduling of the sequence of tasks to carry at all times.

**KEY WORDS:** environmental management systems, qualitative research, primary health care.

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define en su Estrategia de Salud para Todos en el Año 2000 siete metas (números 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24) que tienen una relación directa con el medio ambiente, hasta el punto de concluir que “sin un medio ambiente saludable, es imposible que los habitantes de las poblaciones en un entorno se consideren sanos”<sup>1</sup>.

La relevancia de los temas medioambientales queda explicitada en la evolución del Ecobarómetro de Andalucía, encuesta que identifica los problemas medioambientales y el nivel de preocupación como relevante para los andaluces, siendo la magnitud observada de un 39,9 % para el año 2005<sup>2</sup> y un 21,4 % para el año 2006<sup>3</sup>.

En línea con la importancia de los temas medioambientales, la dirección gerencia del Servicio Andaluz de Salud (SAS) ha asumido la responsabilidad de añadir a su estilo de gestión la ética medioambiental y la incorporación de un sistema integrado de gestión ambiental en el funcionamiento de todos los centros sanitarios pertenecientes al Sistema Sanitario Público de Andalucía (SSPA). De acuerdo con ese compromiso, se plantea la necesidad de implantar el Sistema Integral de Gestión Ambiental, del Servicio Andaluz de Salud (SIGA-SAS) en todos los centros dependientes del SAS<sup>4</sup>, como respuesta social y compromiso público ante los ciudadanos andaluces.

Un sistema de gestión medioambiental (SGMA) es una herramienta que capacita a una organización a alcanzar y controlar sistemáticamente el nivel de comportamiento ambiental que se ha propuesto. La implantación de un sistema de gestión ambiental en un centro sanitario debe sustentarse en el compromiso de la dirección, y basarse en los principios de respeto a la legalidad medioambiental, protección ambiental y desarrollo sostenible.

La planificación para implantar el SIGA-SAS en centros sanitarios de atención primaria de salud implica:

1. Definir el ámbito de aplicación, es decir, el tipo de centro sanitario implicado, en nuestra organización es aquél que presta servicios a municipios de más de 6.000 habitantes.
2. Realizar un procedimiento de información y diagnóstico de situación para abordar la implantación efectiva del SGMA.
3. Identificar los aspectos medioambientales y los requisitos legales.
4. Definir un programa de gestión ambiental y un plan de formación.

El objetivo principal de nuestro estudio es identificar las actitudes y analizar las barreras percibidas por los responsables de la implantación del SIGA-

SAS en los centros de salud del Distrito Sanitario Jaén (DSJ).

Como objetivo específico nos planteamos analizar las actitudes y barreras con una perspectiva estratégica a través del desarrollo de una matriz debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO), que plantee el despliegue de un plan de acción específico que facilite su aplicación.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio sobre actitudes y barreras ante la implantación del SIGA-SAS basado en la metodología cualitativa, mediante entrevista individual abierta y estructurada. La población de estudio se componía de 9 centros de salud (CS) ubicados en municipios con más de 6.000 habitantes, de entre los 11 centros existentes, situados geográficamente dentro de la demarcación territorial del Distrito Sanitario Jaén.

Para la selección de la muestra estructural se siguió un proceso basado en la llamada *representatividad estructural*<sup>5,6</sup>, en el que se definió qué profesionales eran representativos de los centros de salud implicados de entre la población de estudio. Por lo tanto, no se realizó un muestreo al azar, sino una selección representativa e intencionada<sup>7</sup>, en la que se buscó incluir las distintas opiniones y las distintas miradas o puntos de vista. Los candidatos a ser entrevistados fueron reclutados de entre aquellos profesionales que ostentaban un cargo responsable dentro del centro de salud, bien fuese director de CS o adjunto de enfermería, como líderes formales dentro del SSPA y responsables de la aplicación del SIGA-SAS en sus centros sanitarios. Siguiendo los criterios predefinidos y mediante un consenso de los candidatos entre el equipo de investigación y la dirección gerencia del DSJ, fueron seleccionados cuatro profesionales: dos directores de centro de salud y dos adjuntos de enfermería, sin repetir en ningún caso el mismo CS. Dos de los entrevistados trabajaban en centros de salud de áreas urbanas (médico director del CS San Felipe, de Jaén, y adjunto de enfermería del CS Virgen de la Capilla, de Jaén) y los dos restantes en centros de salud de zonas rurales (médico director del CS de Mancha Real y adjunto de enfermería del CS de Mengíbar). Las variables de estudio eran el tipo de centro de salud según su área geográfica (rural o urbana), el tipo de responsabilidad del entrevistado dentro del centro de salud y la categoría profesional.

Como paso previo a la realización de las entrevistas se elaboró un guión normalizado que facilitase la conversación y que ayudase a visibilizar las principales barreras incluidas en la aplicación efectiva del SIGA-SAS en los centros sanitarios. Para ello, fueron elaboradas un conjunto de 18 preguntas que recogiesen todos aquellos aspectos relacionados con actitudes y barreras

**TABLA 1. Contenido temático del cuestionario**

- La declaración ambiental del SAS como documento de compromiso.
- La mejora continua.
- Las sugerencias o reclamaciones en materia medioambiental y la identificación de pacientes, usuarios o clientes.
- La implantación del SIGA-SAS y sus funciones como gestor.
- Dificultades para la integración del SIGA-SAS en un centro de salud.
- Los componentes y los roles dentro del SIGA-SAS en un centro de salud, procedimientos, tareas, responsabilidades y auditorías.
- Las funciones de un gestor de un centro de salud en la implantación del SIGA-SAS.
- La importancia del compromiso, la planificación, la implicación y la acción preventiva en la aplicación del SIGA-SAS en un centro de salud.
- Utilidad de la evaluación o diagnóstico de la situación previa de un centro de salud.
- Importancia de la programación, medición, seguimiento, auditoría y revisión del SIGA-SAS.
- La mejora del medio ambiente y los costes adicionales para la organización.
- Rentabilidad para el SSPA por prevenir prácticas de agresión al medio ambiente.
- Acciones de mejora de la eficacia en las prácticas de respeto medioambiental.
- Acciones llevadas a cabo en el centro de salud que respeten o mejoren el medio ambiente.
- Actuaciones propuestas en el centro de salud para mejorar o respetar el entorno ambiental.
- Importancia de la divulgación entre la comunidad local de la implantación del SIGA-SAS en su centro de salud.

que se identificaron como fundamentales (tabla 1). Para establecer estos criterios relevantes se mantuvo una entrevista con un miembro del equipo de investigación y el técnico de salud del Distrito Sanitario Metropolitano de Granada (actualmente certificado en la norma ISO 14001) al tener dicho profesional una experiencia contrastada en implantar exitosamente el SIGA-SAS en un DS de atención primaria de salud. En la elaboración del cuestionario de la entrevista se diseñaron preguntas tipo que nos permitiesen detectar actitudes, barreras o dificultades que estuvieran relacionadas con debilidades y amenazas, así como aspectos de mejora que pudiesen tener una relación con fortalezas y oportunidades.

Antes de la realización de la entrevista, en el caso de los directores de los CS, se había impartido una charla formativa de 30 minutos de duración sobre el SIGA-SAS, aprovechando su presencia en la sede central del Distrito Sanitario Jaén, como consecuencia de una reunión con la dirección gerencia. Sin embargo, en el caso de los adjuntos de enfermería les fue entregada una documentación previa que había sido diseñada como material divulgativo normalizado para los profesionales sanitarios y que había sido diseñado y probado con eficacia en el Distrito Sanitario Metropolitano de Granada, a fin de que comprendiesen la dinámica y el funcionamiento del SIGA-SAS.

La entrevista se llevó a cabo entre el 23/05/2007 y el 04/06/2007, eligiendo un lugar que fuese confortable y familiar para el entrevistado, y se concertó una cita en una fecha que le resultase apropiada al mismo. De las cuatro entrevistas programadas, tres fueron realizadas en dependencias de la sede central del Distrito Sanitario Jaén, tales como la sala de juntas o el despacho del director económico-administrativo, y una de ellas en el despacho del director del CS San Felipe (Jaén). Antes de iniciar la entrevista se solicitó el permiso para realizar la grabación con la finalidad de su posterior transcripción y análisis de contenido del discurso. Además,

se solicitó a los entrevistados su consentimiento para difundir sus opiniones en una publicación.

Con este planteamiento se pretendía que el entrevistado pudiese expresarse con libertad y fuese el actor principal en todo momento, e incluso formulase la cuestión en sus propios términos, resaltando que el interés del estudio era obtener información sobre las dificultades que él creía que podía implicar la aplicación del SIGA-SAS. El desarrollo de la entrevista se realizó en un ambiente cordial entre el entrevistador y el entrevistado, en el que se procuró ir presentando las preguntas y explicando los conceptos que no resultasen claros, procurando que el entrevistado participase activamente durante todo el proceso y aportase ideas o realizase propuestas de mejora. Como medios técnicos de grabación se usó una micrograbadora de cinta. Al inicio de cada entrevista se grabó por parte del entrevistador unos datos básicos de la misma, que incluían: la persona entrevistada (nombre y apellidos, cargo que ocupa), día de la entrevista, lugar de entrevista y hora del inicio y de la finalización de la misma.

Posteriormente, se procedió a la transcripción completa de las conversaciones que habían sido grabadas. Para ello se realizaron tres audiciones completas de cada entrevista y se fueron trasladando las conversaciones a un documento escrito, en el que se recogieron tanto las palabras, como las expresiones y los silencios, de tal forma que se pudiese captar el contenido y el contexto, para conseguir una transcripción lo más completa posible<sup>8</sup>. De esta forma se podía obtener un guión estructurado que sirviera de base para realizar un análisis de contenido y que permitiera distinguir las nuevas realidades o problemáticas de los discursos de un grupo<sup>6,8</sup> respecto a la implantación del SIGA-SAS.

Mediante el análisis de contenido se pueden formular teorías sobre las tres dimensiones que lo componen: el uso del lenguaje (estructuras del texto y la conversación), la comunicación de creencias (cognición) y la



interacción en situaciones de índole social<sup>9</sup>. Así, el estudio de las opiniones de los entrevistados permitía detectar la expresión de sus sentimientos, la elaboración de sus ideas, la manifestación de sus actitudes y la transmisión de sus conocimientos, valores y creencias<sup>5</sup>. El estudio del contenido de las entrevistas pretendió analizar el discurso por dentro, vislumbrando lo que había detrás de las palabras o, mejor dicho, dentro de ellas, detectando qué ideas estaban implícitas en las opiniones que se emitieron y a qué visión del mundo y de la sociedad respondía cada actitud. Una vez analizado el contenido de las entrevistas y recogidas las opiniones, se procedió a clasificarlas atendiendo a las variables propias de la matriz DAFO.

No obstante, se estimó que el planteamiento de un estudio cualitativo para el análisis y evaluación de un servicio de salud ha sido el más adecuado<sup>10</sup>, ya que aportaba un diagnóstico reflexivo y una visión sosegada sobre qué se está haciendo y cómo se puede mejorar la actividad respetando el entorno ambiental. Probablemente sea el método más apropiado para trabajar con pequeños grupos y problemas locales, al permitir obtener una visión cercana de los profesionales, sobre cuáles son sus reflexiones e inquietudes ambientales, sobre sus actitudes y las dificultades o barreras para llevar a cabo un sistema basado en el respeto al medio ambiente. Además, tal y como citan Bilbao Acedos y cols. (2002) en otro estudio cualitativo, se debe apostar por modelos de estudio en los que se dé participación a los trabajadores y se escuche lo que tienen que aportar: "Yo creo que los trabajadores tenemos muchas ideas de cómo se deberían hacer las cosas, pero no se nos pregunta"<sup>10</sup>. En este sentido, se debe valorar cómo el método único de la entrevista semiestructurada ha sido usado en el ámbito sanitario en distintas investigaciones llevadas a cabo por Silvestre Busto y cols. (2002)<sup>11</sup>, Escribá-Agüir y Bernabé-Muñoz (2002)<sup>12</sup> o Garay Uriarte y cols. (2002)<sup>13</sup>.

## RESULTADOS

El perfil de los profesionales entrevistados era: varón, con una edad media superior a los 46 años, dos profesionales eran licenciados en Medicina y los dos restantes eran ATS-DUE. Respecto a la duración de la entrevista: oscilaba entre 10 y 16 minutos, con un tiempo medio de 11 minutos y 39 segundos (tabla 2).

Del análisis del contenido de las entrevistas destacaban algunos aspectos que han sido tratados por bloques de preguntas en ocho dimensiones (tabla 3). Las citas textuales de los entrevistados aparecen en la columna de la derecha de la tabla.

### A. El posicionamiento ambiental

Mediante la valoración del conocimiento de la Declaración Ambiental del SAS y la reflexión sobre la misma, se pretendía estimar el nivel de compromiso social y la importancia frente a la protección del entorno. Tres de los cuatro entrevistados manifestaron conocerla, aunque no en demasiada profundidad. Aun a pesar de considerar el compromiso como algo interesante se detectaban dificultades derivadas de su aplicación en centros sanitarios pequeños (profesional de CS rural) o la dificultad de plasmar lo teórico a la práctica (profesional de CS urbano). Por lo tanto, se apreciaba un nivel de incertidumbre importante sobre cómo se podría sustanciar el modelo, aunque no se detectaban diferencias en el discurso de los profesionales del CS urbano frente al rural.

### B. La mejora continua y su valor añadido

El concepto de mejora continua era identificado como propio de la organización sanitaria y además existía un consenso general al respecto, siendo una idea que parecía ser interiorizada por los profesionales entrevistados, sin que se apreciaran diferencias entre las zonas rural y urbana.

Por otro lado, aun a pesar de que se concedía una gran relevancia al papel de las reclamaciones como motor del cambio y de la mejora continua, no se identificaba claramente al CS como institución clave que pudiese liderar el cambio en la sensibilización medioambiental, ni se identificaba al CS como generador de un problema de salud. Es importante resaltar cómo los profesionales se adherían a la utilización de una terminología o jerga específica e institucionalizada, que en el caso de la denominación del ciudadano que usa los servicios, la preferencia mayoritaria era el término usuario en primer lugar y en segundo lugar paciente.

### C. Elementos facilitadores en la implantación del SIGA-SAS

Con la finalidad de analizar los elementos facilitadores en la implantación del SIGA-SAS se sondearon:

1. Las opiniones sobre la facilidad para la implantación

TABLA 2. Ficha técnica de las entrevistas

Identificador	Profesión	Puesto de trabajo	Edad	Duración de la entrevista
D1	Médico	Director de CS rural	47 años	16 minutos
D2	Médico	Director de CS urbano	49 años	11 minutos
AE1	Enfermero	Adjunto de enfermería de CS rural	46 años	10 minutos
AE2	Enfermero	Adjunto de enfermería de CS urbano	45 años	10 minutos

TABLA 3. Dimensiones relacionadas con las opiniones de la gestión medioambiental

Dimensiones	Citas textuales
<b>A. El posicionamiento ambiental</b>	
¿Conoce la Declaración Ambiental del SAS y qué opinión le merece?	Conozco algo, no toda no, pero que algo sí, sí conocemos. ..lo que pasa es que quizás sea.. para centros pequeños como el nuestro es complejo de llevar a cabo. El compromiso me parece estupendo, el documento me parece adecuado, lo que no sé es como se podrá plasmar eso en la realidad.
<b>B. La mejora continua y su valor añadido</b>	
¿Qué valor le aporta la idea de mejora continua?	Bueno, es una idea que ya la tenemos muy (sonríe) muy aprendida. Ya no existe ningún proyecto que no conlleve eso.
¿Qué valor aportan para la organización las reclamaciones, las sugerencias sobre el respeto al entorno ambiental realizadas por los pacientes o usuarios o clientes?	Lo que sucede es que aún no nos han identificado como diana para hacer ese tipo de reclamaciones, de hecho en mi zona no recuerdo que se haya hecho ninguna al respecto. Yo entiendo que la reclamación es la única forma de saber nuestras deficiencias y de poder arreglarlas. Nosotros lo vemos siempre como propuestas de mejora y siempre hay que escucharlas.
¿Qué término te resulta más adecuado: cliente externo, pacientes o usuario?	Usuario y paciente.
<b>C. Elementos facilitadores</b>	
¿Cree que es válido y realizable el SIGA-SAS, que es el sistema integrado de gestión ambiental, dentro de sus funciones como gestor?	Yo creo que sí, tendríamos que empezar por formar a la gente.
¿Cree que se puede integrar un SIGA-SAS en la gestión general de un centro de salud?	Yo creo que sí, tendríamos que empezar por formar a la gente.
¿Qué opinión le merecen los siguientes componentes de un sistema de gestión ambiental? • Valoración de los temas ambientales. • Plan de acción medioambiental. • Auditorías periódicas del sistema.	Pues sí que debería haber un responsable, sí, pero buscar responsabilidades eso debería buscarse la responsabilidad individual de cada uno. El problema es encontrar responsables, (ríen ambos). Cualquier proceso o proyecto de mejora continua de algo pues debe incluirla. En referencia a la auditoría. Si tú no evalúas, no evalúas lo que estás haciendo creo que se te puede ir por los cerros de Úbeda aquí en Jaén, ¿no?
<b>D. Liderazgo en la implantación</b>	
¿Qué papel cree que debe jugar un director/adjunto de Enfermería de un centro de salud en la implantación de un SIGA-SAS?	Un director o adjunto el papel es fundamental, ya que se trata de creérselo y una vez creído se trata de plantearlo. Después yo creo que deberíamos delegar en alguien específico que gestionara ese tipo de problemas, ¿no?
¿Qué importancia cree que tiene el apoyo y compromiso de la dirección y el empeño de planificar e informar sobre la implantación y desarrollo de un SGA en atención primaria?	Si a la dirección de distrito no le interesa el tema o no vemos interés, pues poco nos va a interesar a los que estamos más abajo. Sin ella (la dirección) nosotros tenemos bastantes pocas posibilidades de que esto tenga éxito.
¿Qué importancia cree que tiene implicar y responsabilizar a todo el personal del centro de salud?	Responsabilizar a todo el personal y lógicamente cambiar la mentalidad de todos los profesionales, motivarlos para cumplir el SIGA este. Por supuesto, esto no es labor de uno nada más estamos trabajando todos y es la casa de todos.
<b>E. Análisis previo y planificación</b>	
¿En qué cree que puede ser útil la metodología de evaluación o diagnóstico de la situación actual?	Hombre, es que sin esa metodología lo demás no se puede llevar a cabo. Para hacer algo tenemos que saber como estamos. ...el procedimiento es el mismo que hacemos todos los días, en nuestra actuación...
¿Qué utilidad cree que puede tener el proceso de programación, medición, seguimiento, auditoría y revisión del SIGA-SAS?	Pues quizás es la única forma de saber como estamos, como estamos y que es lo que hemos hecho, la única forma de avanzar es seguir esos cuatro pasos. No se tiene en cuenta en la programación que se hace desde el distrito al ritmo, la potencialidad, la capacidad de realizar esa actividad en un centro de salud.
<b>F. La eficiencia, la dimensión social y la eficacia</b>	
¿Qué opinión le merece la idea de que todas las acciones dirigidas a mejorar el medio ambiente conlleven un alto coste adicional para una organización?	Yo creo que es muy rentable, trabajar en medio ambiente siempre es rentable. ...La verdad es que se pueden optimizar bastante los recursos.
¿Cree que puede ser rentable para el SAS promover prácticas de no agresión al medio ambiente?	No lo sé si será rentable o no es rentable, pero lo que sí es cierto es que es un compromiso del mundo entero, y las políticas del Estado y de la Comunidad van por ahí y entonces no podemos quedarnos atrás. ¿Rentable para el SAS? Pues no sé si será rentable para el SAS, pero para la sociedad sí es rentable.
¿Cómo se podría conseguir una mayor eficacia en las prácticas de respeto medioambiental?	Adaptar el programa a cada una de las realidades donde trabajamos sería bastante más eficaz. Yo creo que habría que empezar con educación para la salud en escuelas y colegios y en la explicación de políticas de protección al medio ambiente por parte de los políticos, y dar ejemplo, y sí, por ahí podremos avanzar.
<b>G. El comportamiento medioambiental de equipo y de individuo</b>	
¿Qué acciones cree que se llevan a cabo en su centro de salud que respetan o mejoran el medio ambiente?	Se llevan a cabo medidas relacionadas con el consumo de recursos (agua, energía, papel) y con el reciclaje de tóner de impresoras y radiografías y los residuos sanitarios.
¿Qué actuaciones propondría llevar a cabo en su centro de salud para ser más respetuosos con el medio ambiente?	Primero informarles, porque, por ejemplo, la gestión, yo mismo no tenía conocimientos, tendría que saber qué es lo que tengo que hacer. Pues lo primero una información adecuada a todos, a todos los profesionales del centro, incluyendo a la dirección de cada centro para que en realidad se pueda llevar a cabo un programa de de protección del medio ambiente, del SIGA este. Formar e informar a los trabajadores y, después de formar, nombrar responsables. Yo creo que lo primero que tendríamos que hacer es explicar el programa a todos a todos los profesionales del centro, después hacer los pequeños círculos de calidad que se podrían decir que juntarlos de cuatro o cinco profesionales y que ellos hagan las propuestas de mejora dentro de su propio campo de trabajo.
¿Qué situaciones que se presentan a diario en el centro de salud cree que no son respetuosas con el medio ambiente?	En lo habitual, yo creo, lo que más suele suceder es el derroche de energía, yo creo que eso es lo más: derroche de energía y derroche de agua; yo creo que esos son. Además nuestro centro es un centro mal diseñado desde el inicio. Pues, no respetuosas con el medio ambiente son la cantidad de fotocopias que se hacen en el centro para prácticamente informar de que hay una reunión el viernes, cuando todos los viernes tenemos reunión por ejemplo.
<b>H. Las soluciones de mejora y el centro de salud como referente ambiental</b>	
¿Qué actuaciones plantearía en el centro de salud para mejorar o respetar el entorno ambiental?	Hombre, yo con las terrazas tan inmensas, propondría poner placas solares para el agua caliente por ejemplo, hacer una planta fotovoltaica sería interesante y ahorraría mucho dinero en principio. Se me ocurre identificar que productos hay que introducir en los contenedores de bioseguridad, estos contenedores no se llenen de otras cosas que perfectamente pueden ser desechadas en la basura normal.
¿Qué importancia cree que tiene que la comunidad local de su municipio conozca la implantación de un SIGA en su centro de salud?	Hombre, nosotros tenemos un centro que está mantenido en parte por el Ayuntamiento, y si él tiene una especial sensibilidad hacia estos temas pues trabajaríamos sensiblemente mejor ¿no?, hay cosas que son de los dos. Eso es muy importante, porque es lo que yo comentaba antes, hay que dar ejemplo. Entonces si la comunidad sabe que nosotros estamos comprometidos con el medio ambiente de alguna forma estamos dando ese ejemplo que estamos pidiendo.

y el papel del gestor del CS en liderar el proceso. Detectándose un consenso pleno respecto a la posibilidad de poder poner en funcionamiento el sistema y de su capacidad de liderazgo; no obstante, se detectó la necesidad de iniciar el proceso con un plan de formación-sensibilización de los trabajadores.

2. Los conocimientos. Se plantearon un conjunto de preguntas para identificar la profundidad de conocimientos y la opinión los entrevistados respecto a los elementos del SIGA-SAS. Existía un apreciable consenso en la importancia de fijar responsabilidades (dos profesionales entrevistados indicaron que era básico tanto a nivel de equipo como para cada profesional), aun reconociendo la dificultad de que cada uno asumiese su responsabilidad. Además, todos los profesionales destacaban la importancia de la auditoría como un elemento de control del proceso y una garantía del correcto funcionamiento de sistema.

#### **D.El liderazgo en la implantación del SIGA-SAS**

Existía un claro consenso entre los entrevistados respecto al papel que debía de ejercer un responsable de CS, encabezando el movimiento hacia el cambio. El elemento clave era creer en la importancia del SIGA-SAS, así como impulsar y motivar al equipo y delegar las tareas de control sobre la base de que si se implicaba a otros profesionales se alcanzaba una gestión compartida.

Además, los entrevistados consideraban que era importante que la dirección gerencia impulsase la aplicación del SIGA-SAS, como elemento clave del éxito. Sin embargo, sólo dos profesionales percibían la importancia de que todo el personal del CS estuviese implicado en el proyecto.

#### **E.El análisis previo y la planificación**

Los profesionales destacaban claramente la importancia de disponer de un análisis previo de situación que diagnosticase cuál era la situación de partida. Además, un profesional identificaba esta tarea inicial como una práctica habitual en su trabajo diario, siendo una percepción importante ya que a veces no se planteaban tantas incertidumbres ni tantas resistencias frente a una materia o a un procedimiento que ya era conocido.

Respecto a la relevancia de planificación para alcanzar el éxito en la implantación del SIGA-SAS, mayoritariamente los entrevistados destacaban la utilidad de secuenciar la implantación del sistema. No obstante, resulta muy interesante destacar como un profesional opinaba que existía una barrera clara en relación a la distancia existente entre la realidad de la dirección del distrito y la de los CS.

#### **F. La eficiencia, la dimensión social y la eficacia**

Un elemento básico relacionado con la implantación del SIGA-SAS es el derivado de los costes inherentes a toda

acción medioambiental. En este sentido, la mitad de los entrevistados indicaron que aunque podía implicar un coste adicional, ante el dilema del coste económico o la rentabilidad dos profesionales destacaban la importancia de la dimensión social del problema en línea con el concepto de desarrollo sostenible. Estas apreciaciones indicaban una actitud positiva individual del profesional respecto a la protección del medio ambiente, es decir, podía identificar un cierto grado de ecologismo militante entre los profesionales, que en nuestro estudio era claro en un médico y en un adjunto de enfermería.

Otro aspecto fundamental planteado a los entrevistados fue la valoración de la mejora de la eficacia de las prácticas de respeto medioambiental. Aunque un profesional no fue capaz de sugerir como mejorar la eficacia, el resto de los entrevistados sugirieron que se debía adaptar las acciones a los CS, mediante actuaciones de sensibilización y educación ambiental en la escuela, o por la explicación de la iniciativa política en acciones de protección del medio ambiente. De las respuestas obtenidas se apreciaba un elevado compromiso con el medio ambiente de los profesionales, así como un posicionamiento ideológico y social respecto a las cuestiones medioambientales.

#### **G.El comportamiento medioambiental de equipo y de individuo**

Mediante un grupo de preguntas se valoró la concienciación medioambiental del equipo de profesionales del CS, al que representaba el entrevistado, destacando como dos entrevistados fueron capaces de identificar y justificar las actuaciones relacionadas con el consumo de recursos (agua, energía, papel) y con el reciclaje de bienes (tóner de impresoras y radiografías). Los otros dos profesionales identificaron únicamente actuaciones sobre gestión de residuos biosanitarios. De ello se desprende que la conciencia ambiental sólo era evidente en la mitad de los profesionales entrevistados. Al plantear acciones a nivel individual que podía llevar a cabo cada trabajador, los entrevistados opinaban que lo prioritario era divulgar, concienciar y sensibilizar a los trabajadores del CS. Un profesional entrevistado iba más allá, proponiendo acciones concretas relacionadas con la creación de círculos de calidad sobre la base de propuesta de mejora que partiesen de las propuestas realizadas por los trabajadores del CS.

Con la finalidad de redundar en la identificación de comportamientos medioambientales inadecuados se pidió a los entrevistados que identificasen comportamientos diarios que pusiesen en peligro el medio ambiente. La mitad de los entrevistados identificaban aspectos relacionados con el consumo eficiente de la energía y del agua: dos profesionales resaltaban como aspectos negativos los derroches de energía y agua o el consumo no riguroso de papel. Resultaba llamativo como dos profesionales no fueron capaces de identificar ninguna práctica

diaria incorrecta: “No sé me ocurre” y “¿Qué situaciones? (silencio) ...qué situaciones, pues no sabría decirte”.

### H. Las soluciones de mejora y la proyección ambiental del centro

Se pidió a cada entrevistado que propusiese una serie de alternativas para mejorar el entorno en su ámbito de trabajo. Sólo dos profesionales aportaron propuestas concretas basadas en el uso de las energías renovables (energía solar fotovoltaica) o la correcta segregación de los residuos sanitarios. Dos profesionales expresaron su incomodidad por la redundancia temática, y que fue expresada en los términos: “Es ya, es lo anterior me lo has preguntado dos veces” o “Es lo mismo de antes”, lo que demostraba que el nivel de atención y de participación activa en la entrevista había resultado satisfactorio.

Respecto al papel de liderazgo en materias de respeto medioambiental que podía ejercer el CS dentro de la comunidad local al implantar el SIGA-SAS, los entrevistados resaltaban más las relaciones con los poderes municipales que con la ciudadanía. Sin embargo, dos entrevistados destacaban el papel ejemplificador del CS para los ciudadanos, al percibir el centro de salud como una institución de referencia en la comunidad local, de este modo se podía actuar como modelo en el respeto al entorno ambiental.

Tras el análisis del contenido se realizó un análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades) a partir de las opiniones y actitudes que habían expresado los cuatro profesionales entrevistados (tabla 4). De tal modo que pudiese servir como una herramienta interesante y sencilla a utilizar en cada distrito sanitario a la hora de diagnosticar la situación a lo largo de todo el proceso de implantación y que orientase en todo momento la aplicación del plan estratégico.

Es interesante destacar que desde el punto de vista de la visión interna de la organización fueron identificadas siete fortalezas y ocho debilidades; mientras que el análisis externo o del entorno sólo surgieron oportunidades frente a dos amenazas

Entre las barreras identificadas por los entrevistados (tabla 5) destacaban la dificultad inherente al tamaño de un centro, referido a la plantilla existente y su dotación presupuestaria, más que su ubicación geográfica (rural o urbana).

## DISCUSIÓN

Las diferencias apreciadas respecto a las dificultades para la implantación del SIGA-SAS percibidas entre los distintos profesionales entrevistados (dos médicos di-

**TABLA 4. Análisis DAFO sobre aplicación del SIGA-SAS en un centro de salud**

### Fortalezas (internas)

1. Convencimiento de la importancia de la política ambiental como compromiso compartido por toda la organización sanitaria.
2. Interiorización y manejo por los profesionales del concepto de mejora continua, como motor del cambio de una organización sanitaria.
3. Convencimiento de los gestores de su capacidad para liderar la implantación del SIGA-SAS.
4. Reconocimiento de los líderes formales de los centros sanitarios sobre la importancia de la auditoría como una herramienta fundamental de control y avance de una organización.
5. Asunción de responsabilidad y de liderazgo de los gestores del centro de salud en el proceso a implantación del SIGA-SAS.
6. Actitud positiva de los gestores de los centros de salud para delegar responsabilidades en otros profesionales.
7. Cultura de organización, basada en el compromiso de los trabajadores con el respeto al medio ambiente y con los requerimientos legales.

### Oportunidades (externas)

1. Formarse e informarse sobre aspectos ambientales que para muchos trabajadores y profesionales resultaban desconocidos.
2. Alinearse con las políticas de protección medioambientales que emanan de los representantes políticos e institucionales.
3. Impulso de la protección del medio ambiente desde una institución sanitaria al servir como ejemplo de respeto ambiental para los ciudadanos de un municipio.

### Debilidades (internas)

1. La falta de compromiso de los profesionales y trabajadores de los centros sanitarios con la idea del respeto al medio ambiente.
2. No alcanzar el necesario trabajo en equipo entre el equipo de gestión, los profesionales y los trabajadores del centro de salud.
3. Resistencias de los trabajadores a las herramientas de control como la auditoría.
4. Implantar el SIGA-SAS en centros sanitarios pequeños con recursos limitados.
5. Definir una estrategia de implantación que no se adapte a la realidad de los profesionales.
6. Sobre esfuerce de comprensión del sistema y problemas de comprensión y comunicación entre los trabajadores y el equipo de gestión del centro de salud.
7. La implantación del SIGA-SAS requiere mucho tiempo para reuniones y para la gestión en el día a día.
8. La implantación del SIGA-SAS incrementa las cargas de trabajo y las tareas de los trabajadores y profesionales, lo que crea prejuicios previos.

### Amenazas (externas)

1. El proceso de adaptar una declaración ambiental externa a un compromiso ambiental concreto para el centro de salud.
2. La brecha percibida por los profesionales y trabajadores del centro de salud de que los objetivos de la dirección del distrito se alejan de las necesidades reales del centro de salud.

rectores de CS y dos adjuntos de enfermería) según fuese el centro rural o urbano apenas eran reseñables.

En consecuencia, parecía que los entrevistados opinaban que el mayor éxito en la implantación del SIGA-SAS podía estar relacionado con factores que podemos definir como:

1. **Organización y compromiso social.** El compromiso decidido de la alta dirección del distrito sanitario y del convencimiento del equipo de gestión del CS. (director y adjunto de enfermería), así como del trabajo en equipo y del convencimiento de los profesionales que trabajan en cada CS. Sólo dos profesionales opinaban que el auténtico compromiso del individuo con el medio ambiente, es decir, la militancia activa, podía actuar como verdadero motor en la implantación del SIGA-SAS. Respecto a esta idea de compromiso individual se estima que puede ser muy importante siempre que el profesional que está socialmente comprometido tenga la capacidad y la posibilidad de ejercer el liderazgo dentro de la organización y se sienta legitimado para arrastrar al resto del grupo hacia la consecución de objetivos de respeto al medio ambiente.
2. **Organización logística.** Por ejemplo, la disponibilidad de medios materiales suficientes (recursos materiales y económicos) y el funcionamiento coordinado con otras instituciones, esencialmente la Administración local. De igual modo se percibía como importante la formación e información de los profesionales y el establecimiento de una planificación concreta y definida para implantar el SIGA-SAS.
3. **La definición de un modelo de incentivos basado en la consecución de objetivos medioambientales.** Los profesionales de los centros de salud vienen trabajando desde el año 2003 en la acreditación de las

unidades de gestión clínicas, modelo que entre otros aspectos incorpora la implantación de estándares medioambientales, estando ligado sus resultados y la consecución de objetivos al reparto de incentivos económicos entre los profesionales<sup>14</sup>. Todo esto ha facilitado que los profesionales de los CS se comprometan en el cumplimiento de un conjunto de objetivos clínicos y de satisfacción al usuario. Por ello, y en esta línea de compromiso profesional por objetivos, dos entrevistados planteaban la importancia de vincular la implantación del SIGA-SAS al desarrollo de un modelo de reparto de incentivos ligado al complemento de rendimiento profesional (CRP).

Por lo tanto se podía concluir que para alcanzar una exitosa gestión de un SIGA-SAS en los centros de salud de atención primaria debían superarse las potenciales barreras identificadas en las opiniones de los entrevistados. Para ello se debía plantear una estrategia de implantación que tuviese en cuenta los siguientes pilares de actuación:

1. La implicación de todos los profesionales de la organización, comenzando por el compromiso firme de los líderes formales en cada nivel de la institución sanitaria.
2. El diseño y la ejecución de un plan definido de formación dirigido a todos los profesionales que se anticipe al proceso de aplicación efectivo del SIGA-SAS.
3. La dotación de recursos materiales y humanos necesarios en cada etapa, definiendo en su caso un plan de inversiones y un plan de incentivos a los profesionales.
4. Estableciendo un plan de comunicación interno y externo dirigido a todos los grupos de interés.

**TABLA 5. Barreras percibidas por los responsables de los centros de salud entrevistados**

**A. El tamaño del centro**

Lo que pasa es que quizás sea, para centros pequeños como el nuestro, complejo de llevar a cabo, pero, evidentemente, parece que todos deberíamos estar obligados a cumplirlo, claro.

**B. La dificultad para establecer alianzas con las autoridades locales**

Pues, esas pilas... yo recuerdo que cuando las cogíamos y las llevábamos al contenedor de Los Villares, ¿no?, que sí hay un contenedor, o donde venden las pilas, pero, claro, aquí el Ayuntamiento (se refiere a Jaén) no se hacía cargo de recoger las pilas esas, creo que se puede mejorar implicando también al Ayuntamiento de Jaén, que también podía retirar las pilas de litio y de cadmio.

Hombre, nosotros tenemos un centro que está mantenido en parte por el Ayuntamiento, y si él tiene una especial sensibilidad hacia estos temas pues trabajaríamos sensiblemente mejor, ¿no?, hay cosas que son de los dos y si nos acercaran los contenedores y no tuviéramos que desplazarnos mucho, como ahora tenemos que hacer, 100 metros, para que eso dificulte un poco, y en la recogida también de material de ordenadores y demás que pudiéramos reciclarlos de alguna manera y ellos también participaran, pues sería bastante mejor.

**C. La implicación del profesional en el proyecto**

Responsabilizar a todo el personal y lógicamente cambiar la mentalidad de todos los profesionales, motivarlos para cumplir el SIGA-SAS.

**D. La vinculación del compromiso medioambiental al sistema de incentivos económicos**

Y, por supuesto, implicando a la dirección y a todos los profesionales, incluso incluirlo en el complemento de rendimiento "personal", a ver que es tú en que te encargas tú y qué has hecho tú para mejorar esto ¿no?, así como "Ahora sí es importante que, parece ser que últimamente funcionamos como unidades clínicas con arreglo a una cartera de servicios y a unos objetivos concretos ligados de alguna forma a un CRP o a una productividad, si queremos que esto funcione debe de incluirse en cartera de servicios o en objetivos de la unidad clínica porque si no se puede dejar de un lado.

- Definiendo un programa de colaboración con todas las entidades implicadas a fin de generar sinergias entre los distintos actores responsables en la implantación y seguimiento del SIGA-SAS.

Como aspecto de mejora del presente estudio se podrían combinar varias técnicas de investigación cualitativa, como son las entrevistas en profundidad, los grupos de discusión o grupos nominales o los grupos triangulares<sup>15</sup> y que todos ellos han sido usados por distintos autores en trabajos realizados en el ámbito sanitario como por Vázquez Navarrete y cols. (2002)<sup>16</sup>, Prieto Rodríguez y cols. (2002)<sup>17</sup> o Callejo Gallego (2002)<sup>7</sup>, una vez el proyecto de implantación esté más avanzado. De igual modo, se podrían completar futuros estudios ampliando el número de entrevistas al incorporar a más profesionales de las categorías entrevistadas o incluso incorporar a otros profesionales sin funciones de gestión, es decir, profesionales "de a pie" u otras categorías profesionales que tuviesen relación con la protección ambiental, como administrativos, auxiliares de clínica, celadores, farmacéuticos, o veterinarios etc., a fin de tener una visión más integral. No obstante, no podemos olvidar que, citando a Jesús Ibáñez (1990), los dispositivos de investigación son dispositivos de acción: dicen algo sobre la sociedad, pero también hacen algo en la sociedad<sup>18</sup>. Por ello, ante el planteamiento de un nuevo diseño de estudio se debería valorar fundamentalmente qué debe impregnarse y ser motor de cambio de los patrones de respeto al medio ambiente en la institución sanitaria.

## AGRADECIMIENTOS

A los profesionales que han sido entrevistados, por las facilidades que nos han dado en todo momento para llevar a cabo la entrevista y realizar su grabación.

A Rafael Acuña Castillo, técnico de salud en sanidad ambiental, del Distrito Sanitario Metropolitano de Granada, por sus acertadas orientaciones sobre barreras o dificultades en la implantación de un SGA.

A César Hueso Montoro (Fundación Index) por su ayuda en la revisión del artículo y por sus acertados comentarios y orientaciones que nos han permitido dar forma al presente artículo original.

## BIBLIOGRAFÍA

- OMS. Estrategia mundial de salud para todos en el año 2000. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1981: 94.
- CSIC. Instituto de Estudios Sociales Avanzados de Andalu-

- lucía. Ecobarómetro de Andalucía 2005: Informe. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente; 2005.
- CSIC. Instituto de Estudios Sociales Avanzados de Andalucía. Ecobarómetro de Andalucía 2006: Informe de síntesis. Sevilla: Consejería de Medio Ambiente; 2006.
- SAS. Contrato Programa de Atención Primaria de Salud 2005-2008. Segunda edición. Sevilla: SAS; 2005: 372.
- Camarero LA y cols. Medio Ambiente y sociedad. Elementos de explicación sociológica. Madrid: Thomson-Paraninfo; 2006.
- Pérez Andrés C. Sobre la metodología cualitativa. Rev. Esp. Salud Pública 2002; 76(5):373-80.
- Callejo Gallego J. Observación, entrevista y grupo de discusión: el silencio de tres prácticas de investigación. Rev. Esp. Salud Pública 2002; 76(5):409-22.
- Gómez Mendoza MA. Análisis de contenido cualitativo y cuantitativo: Definición, clasificación y metodología. Revista de ciencias humanas 1999; 6(21):129-38.
- Amezcuca M, Gálvez TA. Los métodos de análisis e investigación en salud: perspectiva crítica y reflexiones en voz alta. Rev. Esp. Salud Pública 2002; 76(5):423-36.
- Bilbao Acedos I, March Cerdá JC, Prieto Rodríguez MA. Diez aportaciones del empleo de la metodología cualitativa en una auditoría de comunicación interna en atención primaria. Rev. Esp. Salud Pública 2002; 76(5):483-92.
- Silvestre Busto C, Gost Garde J, Astier Peña P, Ezpeleta Iturralde P. Análisis cualitativo de la percepción que tienen las personas que participan en un ensayo clínico, Navarra. Rev. Esp. Salud Pública 2002; 76(5):605-12.
- Escribá-Agüir V, Bernabé-Muñoz Y. Estrategias de afrontamiento ante el estrés y fuentes de recompensa profesional en Médicos especialistas de la Comunidad Valenciana. Un estudio con entrevistas semiestructuradas. Rev. Esp. Salud Pública 2002; 76(5):595-604.
- Garay Uriarte A, Íñiguez Rueda L, Martínez González M, Muñoz Justicia J, Pallarés Parejo S, Vázquez Sixto F. Evaluación cualitativa del sistema de recogida de sangre en Cataluña. Rev. Esp. Salud Pública 2002; 76(5):437-50.
- Sánchez Luque JJ, Carabaño del Moral R. El proceso de acreditación: una experiencia desde la unidad de gestión clínica de Vélez-Sur. Medicina de Familia 2004; 5(2):90-3.
- Roldán García E. Los "grupos de discusión" en la investigación en Trabajo Social y Servicios Sociales. Cuadernos de Trabajo Social 1998; 11:133-44.
- Vázquez Navarrete ML, Ferreira da Silva MR, Siqueira Campos E. et al. Visión de los diferentes agentes sociales sobre la participación social en el sistema de salud en el Nordeste de Brasil. Una aproximación cualitativa. Rev. Esp. Salud Pública 2002; 76(5):585-94.
- Prieto Rodríguez MA, Gil García E, Heierle Valero C, Frías Osuna A. La perspectiva de las cuidadoras informales sobre la atención domiciliaria. Un estudio cualitativo con ayuda de un programa informático. Rev. Esp. Salud Pública 2002; 76(5):613-25.
- Gil Nebot MA, Estrada Ballesteros C, Pires Alcalde ML, Aguirre Martín-Gil R. La investigación cualitativa y la promoción de la salud en la Comunidad de Madrid. Rev. Esp. Salud Pública 2002; 76(5):451-9.

# LA FORMACIÓN EN SALUD AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. EL QUEHACER DE UN PROFESIONAL

## *THE FOUNDATIONS OF ENVIRONMENTAL HEALTH AT THE UNIVERSITY OF COSTA RICA. A PROFESSIONAL'S MUST DO*

Xinia Alvarado Zeledón y Ana Paula Hernández Rojas

Escuela de Tecnologías en Salud. Facultad de Medicina. Universidad de Costa Rica.

### RESUMEN

El presente artículo pretende ser una sinopsis acerca de la evolución histórica que ha tenido el perfil profesional de la salud ambiental en Costa Rica. Así mismo, procura hacer un reconocimiento de las transformaciones sanitarias que el país ha vivido durante los últimos 70 años, a la luz de la disponibilidad de recursos humanos, en esta área en particular.

En este sentido, la Universidad de Costa Rica ha realizado una contribución importante al procurar dotar al país de un recurso humano capacitado y formado en competencias que han favorecido las condiciones de salud de la población costarricense.

Este recurso humano estaba concebido inicialmente para realizar inspecciones en temas básicos de saneamiento ambiental, relacionados con excretas, aguas residuales, control de vectores, infraestructura sanitaria; en un país que en la década de los años treinta tenía una economía basada en la agricultura principalmente y donde las condiciones ambientales aún no alcanzaban niveles alarmantes. Con el tiempo, estas condiciones requirieron de un profesional capaz de anticipar escenarios y corregir condiciones adversas para el desarrollo del ser humano en este país centroamericano. El perfil del profesional en salud ambiental es, por lo tanto, un perfil en constante renovación.

**PALABRAS CLAVE:** salud, ambiente, salud ambiental, formación universitaria, *curriculum*, profesionales.

### INTRODUCCIÓN

Los problemas de salud que sufre la sociedad actual están influenciados por la problemática ambiental producto de las actividades humanas. En este sentido, las actuaciones de los profesionales resultan ser fundamentales, por lo que se requiere una formación ajusta-

### ABSTRACT

This article is a synopsis of the historical evolution that the professional profile of Environmental Health in Costa Rica, has had so far. It also tends to recognize the sanitary developments that the country has experienced over the past 70 years, under the availability of the human resources area, particularly.

The University of Costa Rica has made an important contribution when attempting to provide the country with a skilled and trained human resources department, in terms of health helping the Costarrican community.

This human resources department was initially designed to inspection basic issues of environmental sanitation, such as water waste, vector control and health infrastructure. This, in a country that in the decade of the 30's, had an economy based on agriculture, mainly in which environmental conditions not yet reached alarming levels. Along with the pass of time, these conditions required of a professional able to anticipate scenarios and correct conditions adverse to human development in this Central-American Country. The professional profile of Environmental Health, is therefore, a profile constantly being updated.

**KEY WORDS:** health, environment, environmental health, university education, curriculum, professionals.

da a las características sociales y económicas de la sociedad, la costarricense en este caso.

Así pues, la formación del profesional en salud ambiental ha venido a solventar una necesidad sentida por las instituciones públicas y privadas y a fortalecer los equipos de trabajo de estas instituciones, integra-

dos por profesionales de otras disciplinas pero que carecen de competencias en este campo específico.

Una de las características principales de este profesional es su función de enlace entre las diversas disciplinas que realizan acciones en el campo del ambiente y la salud, por lo que deberá trabajar con profesionales; por ejemplo, en biología, ingeniería, química y ciencias sociales. Lo anterior implica dominar el lenguaje técnico común con éstas y otras profesiones y dar un enfoque específico.

Desde esta perspectiva, la salud y el ambiente son dos grandes dimensiones indispensables para el desarrollo sustentable de cualquier espacio físico que nos rodee; sin embargo, la salud ambiental, como disciplina profesional que estudia la interfase ambiente-salud humana en diversos escenarios, resalta la importancia de la labor de este profesional y su creciente demanda, precisamente por su formación integral, que lo capacita para solventar los desafíos sociales y ambientales a los que actualmente nos enfrentamos.

#### ANTECEDENTES DE LA SALUD AMBIENTAL EN COSTA RICA

En el país, mediante la Ley N 129, del 18 de septiembre de 1924, se prevé el establecimiento de una escuela de inspectores sanitarios, con el fin de hacer frente a la contaminación del ambiente que entonces empezaba a evidenciarse, proyecto que llega a concretarse en 1937, fecha en que la Secretaría de Salubridad Pública y de Protección Social inició el primer curso de formación de técnicos encargados de velar por el saneamiento ambiental de los asentamientos humanos en crecimiento.

El recurso humano capacitado estaba orientado principalmente a vigilar y mantener el saneamiento del suelo, las obras de infraestructura, la letrinización —principalmente de las áreas rurales—, el entubamiento de aguas residuales, la destrucción de criaderos de vectores transmisores de malaria, dengue y fiebre amarilla.

El inspector sanitario —como se le llamaba— trabajaba en coordinación con el municipio correspondiente y las autoridades locales. Se contaba entonces con un plantel sanitario y con los materiales necesarios para la construcción de bancos de excusados, *planchets*, secciones de concreto para caños y tubos de drenaje. Entre sus funciones se encontraban:

- La vigilancia y buen funcionamiento de los mercados y mataderos.
- Localización de criaderos de zancudos.
- Recolección de muestras de agua para estudio de larvas y destrucción de criaderos.
- Vigilancia e higiene en edificaciones.

- Control de las fuentes de abastecimiento de agua.
- La recolección y eliminación de basura.
- La vigilancia y control de expendios de productos de consumo humano.

Durante casi cuatro décadas, la Secretaría de Salubridad y, posteriormente, el Ministerio de Salud, capacitaron a este personal. El currículo consistía en un programa que tenía una duración de dos meses, cuyos principales temas eran la legislación sanitaria, higiene personal, social y pública y parasitología. El objetivo primordial era minimizar o eliminar las amenazas a la salud generadas por un entorno no saludable, producto de la carencia del manejo de las aguas negras, de la falta de letrinización y del manejo de basura (por ejemplo, usando crematorios).

Para entonces, la problemática ambiental no había alcanzado dimensiones alarmantes, el paradigma predominante era el del crecimiento ilimitado y el enfoque sanitario se centraba principalmente en el ser humano y no en la relación de ese ser humano con su ambiente. Sin embargo, el inspector sanitario significó un salto cualitativo ya que asumía una labor preventiva, correctiva y educativa.

En la década de los setenta, a petición del Ministerio de Salud, la Facultad de Medicina, de la Universidad de Costa Rica, a través de la Sección de Tecnologías Médicas, se encargaba de capacitar a los técnicos de saneamiento ambiental. Esto se enmarca dentro del apoyo de la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud, para la ejecución de procesos formales de capacitación de técnicos. El Curso de Saneamiento Ambiental tenía una duración de seis meses. Con esto, el proceso de formación de técnicos adquirió un carácter formal, amparado y avalado por una institución de educación superior.

El cambio en las condiciones sociales y económicas del país, como por ejemplo, el aumento en la población, el desarrollo económico y el cambio en las condiciones de vida, fueron elementos que evidenciaron la necesidad de realizar una reforma curricular para ajustar la formación de los técnicos a las nuevas demandas de la sociedad y a las expectativas de los estudiantes.

Por esta razón, en el año 1987, la Sección de Tecnologías Médicas realizó una reforma curricular, con el fin de elevar el grado de técnico en saneamiento ambiental al grado de diplomado. El cambio obedeció a la necesidad de atender, además, a problemas de letrinización, disposición de basura y dotación de agua potable, mejorar y mantener la calidad de estos servicios y, en particular, de supervisar la calidad de los productos de consumo humano. Es así como en 1990 se abrió la primera promoción de la carrera de diplomado en Saneamiento Ambiental. Una de las innovaciones fue la incorporación de un componente de acción social o tra-



bajo con la comunidad como requisito de graduación, aparte de las horas de trabajo comunal universitario que exige todo plan de estudios de la Universidad de Costa Rica.

En 1996, en la XII Reunión del Sector Salud de Centro América, Área de Salud Ambiental (RESSCA), se señalaba que los inspectores de salud debían actualizar su currículo: además de recibir saneamiento básico, deberían abordarse aspectos relacionados con evaluación de riesgos ambientales, evaluación del impacto ambiental en la salud, epidemiología y toxicología ambiental.

Esto impulsa una transformación profunda de la carrera. La Universidad de Costa Rica, en 1999, buscando que la formación contase con los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores necesarios para enfrentar estos nuevos retos, eleva la formación al grado de bachillerato y licenciatura, transformando profundamente la misión y objetivos de la carrera.

## **FORMACIÓN EN SALUD AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

En el año 1998, el Programa de Tecnologías en Salud, planteaba una revisión curricular del diplomado en Saneamiento Ambiental, que se impartía desde el año de 1992. Ello, debido a la necesidad de formar a un profesional capaz de prevenir y corregir los daños ambientales y, por lo tanto, de proteger la salud humana.

En el año 2000 se da la apertura del bachillerato y licenciatura en Salud Ambiental, que plantea cambios importantes relacionados con las competencias laborales, como son las siguientes:

- De competencias orientadas a la inspección sanitaria, a competencias orientadas a la prevención y gestión comunitaria de la salud ambiental.
- De una intervención orientada a una institución, hacia un perfil polifuncional.
- De una intervención caracterizada por la reproducción de normas, hacia la generación de un profesional capaz de anticipar escenarios futuros.

### **Definición de salud ambiental**

Estudio de las condiciones ambientales que pueden poner en riesgo la salud humana, a través de la prevención, diagnóstico, corrección y seguimiento.

### **Duración de la carrera**

- Bachillerato: cuatro años.
- Licenciatura: cinco años.

### **Objeto de estudio de la carrera**

Formar profesionales capaces de estudiar las condiciones necesarias para crear y mantener entornos propicios para la salud, interviniendo en la prevención,

diagnóstico, tratamiento y seguimiento de problemas ambientales que pueden poner en riesgo la salud de la población.

### **Finalidad social de la carrera**

Diseñar, construir y mantener entornos saludables en conjunto con los actores sociales, interviniendo mediante la prevención, diagnóstico y corrección de problemas ambientales que ponen en peligro el ambiente natural y la salud humana, con el fin de apoyar un proceso que permita a la sociedad costarricense implementar un modelo de desarrollo humano sostenible.

### **Intervención del profesional**

La intervención de este profesional se dirige a proteger la salud humana sin distinción de género, etnia, religión, grupo etario, condición socioeconómica y política; con especial interés en la promoción de la salud integral de las personas y en la preservación del ambiente, entendiendo la salud como el proceso que se construye a partir de las condiciones de vida.

### **Ejes curriculares**

La formación de este profesional se centra en tres ejes curriculares:

- Investigación: está presente en los procesos de enseñanza y de aprendizaje y se dirige a la producción del conocimiento pertinente.
- Gestión: entendida como un proceso de planificación, ejecución y evaluación de acciones en un espacio y momento específico.
- Relación ambiente-salud: el deterioro ambiental disminuye la calidad de vida de las personas, mientras que los ambientes saludables promueven la salud.

### **Ámbitos de acción**

Se han considerado tres ámbitos de acción: los procesos productivos, los asentamientos humanos y los recursos naturales.

#### **1. Procesos productivos.**

Los procesos de producción de bienes y servicios, implica la producción de desechos (líquidos, sólidos, ruidos, vapores, gases, entre otros) capaces de deteriorar el ambiente y la salud humana. El profesional en salud ambiental estará capacitado para controlar y mantener espacios saludables tanto para los trabajadores como para la población que puede ser afectada, así como también, para asegurar la salud de los consumidores de dichos bienes.

#### **2. Asentamientos humanos.**

El profesional en salud ambiental enfoca su quehacer a evitar que se generen actividades degradantes del ambiente y por ende de la salud, en los espacios donde la población habita y desarrolla sus actividades diarias, propiciando así entornos saludables al controlar problemas por contaminación del aire, agua, alimentos, suelo, ruidos, entre otros.

### 3. Recursos naturales.

Los recursos naturales son receptores de los factores degradantes producidos por las otras dos dimensiones y por acciones de depredación humana. Estas acciones pueden revertir sobre la salud humana, por lo tanto este profesional es capaz de evitar y corregir las situaciones de deterioro que ponen en riesgo la salud de la población.

#### **Competencias del profesional en salud ambiental**

Algunas de las competencias propias del profesional en esta área son las siguientes:

- Prevenir, reducir y/o eliminar el impacto sobre el ambiente causado por actividades productivas relacionadas con desechos sólidos, aguas residuales, producción de gases, vapores y partículas, entre otras.
- Propiciar condiciones higiénicas del procesamiento, acopio, almacenamiento y distribución de bienes de consumo humano.
- Promover el uso de tecnologías de producción limpias y apropiadas.
- Mantener la calidad de los servicios de abastecimiento de agua y expendio de alimentos a través de actividades preventivas y correctivas.
- Utilizar instrumentos y procedimientos orientados a prevenir o corregir la contaminación del aire y contaminación sónica en interiores y exteriores.
- Participar en el diseño y operación de sistemas de información en salud ambiental en el nivel local.
- Participar en la planificación, ubicación, diseño, construcción y mantenimiento de sistemas individuales y comunitarios de disposición de desechos líquidos y sólidos.
- Proponer soluciones a problemas ambientales y de salud causados por los asentamientos humanos; sean estos urbanizaciones, condominios, tugurios, barrios, entre otros.
- Participar en estudios de impacto ambiental como coordinadores o como parte del equipo de profesionales necesarios.
- Desarrollar actividades como regentes ambientales de proyectos que requieran de un control y evitar impactos negativos al ambiente.
- Desarrollar actividades educativas dirigidas a comunidades, organizaciones o personal de instituciones con el fin de promover ambientes saludables.
- Identificar situaciones de deterioro de recursos naturales que puedan generar situaciones de vulnerabilidad y riesgo para las comunidades y la salud de las personas y proponer soluciones.
- Promover la defensa de la salud y el ambiente conjuntamente con los gobiernos locales, las organizaciones no gubernamentales, las instituciones estatales, empresas e industrias, entre otras.
- Liderar procesos y lograr el consenso de comunidades y organizaciones para enfrentar los problemas ambientales y de salud.
- Integrar equipos de trabajo conformados por profesionales de otras disciplinas, posibilitando la incor-

poración de los aspectos relacionados con salud y ambiente en la planificación de las acciones en salud para el desarrollo sostenible.

#### **Habilidades y características deseables en el profesional**

- Sensibilidad social y deseo de servicio a la comunidad.
- Sensibilidad y compromiso por la solución de los problemas ambientales.
- Creatividad, iniciativa y liderazgo.
- Capacidad para el trabajo con comunidades y grupos específicos.
- Seguridad en la toma de decisiones.
- Interés por la investigación.
- Capacidad para la negociación.
- Capacidad para el trabajo interdisciplinario y de equipo.

#### **Ámbitos de la práctica de intervención en salud ambiental**

La carrera de Salud Ambiental ha considerado los ámbitos de acción del perfil curricular dentro de las prácticas de intervención, de manera que los procesos productivos, los asentamientos humanos y los recursos naturales se constituyen en los principales espacios de acción de las diversas actividades prácticas de intervención. En éstas los estudiantes se enfrentan a la realidad cotidiana de la situación de salud y ambiente.

A partir de este enfoque, las prácticas pretenden que los estudiantes se involucren en diferentes espacios físicos para la ejecución de diagnósticos de factores de riesgo para la salud y seguridad de las personas. Se busca que los estudiantes en sus prácticas alcancen una capacidad innovadora y crítica en los diferentes espacios de trabajo y desarrollen habilidades o destrezas que contribuyan a su formación académica.

Para la Universidad de Costa Rica es de suma importancia la vinculación de los estudiantes con los espacios institucionales, ya que muestra al mercado laboral el tipo de profesionales que están egresando, contribuyendo a crear y a afianzar las relaciones universidad-sociedad. Se pretende, además, que los y las estudiantes de Salud Ambiental manejen los conceptos teóricos en materia de salud y ambiente y puedan desarrollarlos como estrategia y herramientas propias de su formación.

Los principales ámbitos de acción en las prácticas que se han desarrollado hasta el momento son las siguientes:

- Evaluación de condiciones ambientales y laborales en espacios de trabajo (oficinas, bibliotecas, municipalidades) y planteamiento de medidas correctivas y preventivas.
- Diagnósticos de salud ambiental en espacios externos (situación de deterioro) para la identificación de

fuentes contaminantes y la evaluación del manejo y uso de los recursos naturales.

- Utilización de equipo especializado para la realización de mediciones de variables ambientales: ruido, iluminación, temperatura, humedad, velocidad del aire.
- Aplicación integral de la legislación vigente relacionada con salud y ambiente.
- Diseño y ejecución de actividades de educación ambiental.
- Diseño de propuestas de salud ambiental dirigidos al mantenimiento de la calidad de vida de las personas.

### **TRABAJO COMUNAL UNIVERSITARIO EN SALUD AMBIENTAL**

En la Universidad de Costa Rica, el trabajo comunal universitario (TCU) es una de las categorías de acción social donde los estudiantes y académicos realizan actividades interdisciplinarias como forma de vinculación dinámica y crítica con diferentes sectores de la comunidad. Los propósitos de un TCU son despertar conciencia social en los estudiantes y ayudar a las comunidades a identificar sus problemas y juntos proponer soluciones. El proyecto Promoción de la Salud Ambiental en las áreas de Programa de Atención Integral en Salud/UCR se enmarca dentro de la modalidad de TCU y pertenece a la carrera de Salud Ambiental.

El objetivo de este TCU es propiciar espacios saludables para el desarrollo sostenible de las actividades humanas y la protección y mejoramiento de la calidad de vida de las personas. La divulgación de actividades de educación ambiental y de promoción de ambientes saludables, de organización y participación comunal en la solución de problemas ambientales han sido algunas áreas detectadas para iniciar acciones en torno al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones. Para ello se requiere desarrollar un proceso de sensibilización en la población involucrada, para que juntos logremos enfrentar los cambios ocasionados por el ser humano en el ambiente que afectan directamente a las comunidades y, de tal forma, todos sean partícipes y se sientan empoderados del proceso.

### **EL QUEHACER DE UN PROFESIONAL**

El quehacer de este profesional está orientado a identificar, caracterizar, vigilar, controlar, evaluar y prevenir problemas relacionados con los tres ámbitos de acción considerados en esta disciplina: los procesos productivos, los asentamientos humanos y los recursos naturales.

Como se denota en lo expuesto, el profesional tiene su presencia en campos muy diversos donde intervienen otros profesionales; por ejemplo: ciencias sociales, na-

turales, humanas, exactas y de la salud. Esto implica, no sólo dominar un lenguaje técnico común, sino además dar un enfoque específico.

Este profesional tiene la capacidad para analizar la situación de la salud ambiental en los diferentes contextos en los que ocurre un problema ambiental adverso a la salud humana y así intervenir mediante acciones en aquellas actividades relacionadas con el mejoramiento de las condiciones básicas que afectan a la salud: el abastecimiento de agua, disposición de excretas, residuos sólidos, vivienda, control de la fauna nociva y control del ruido, entre otras más.

La proyección del profesional en salud ambiental se orienta hacia dos grandes dimensiones o ejes de trabajo interrelacionados: los determinantes ambientales y la respuesta en salud ambiental.

A partir de ello, su inserción laboral en Costa Rica ha ido creciendo paulatinamente, ya que sus competencias lo ubican dentro del estrato de profesionales que hoy en día no sólo se limitan a desarrollar su labor en el Ministerio de Salud, sino que su campo laboral se ha extendido a otras instituciones y/o empresas del país, como instituciones del Estado, entre ellas, Instituto Costarricense de Electricidad, Instituto Nacional de Aprendizaje, Acueductos y Alcantarillados, Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, Secretaría Técnica Nacional Ambiental, Universidad de Costa Rica, así como en ONG, consultoras ambientales, institutos de investigación, centros educativos y empresas privadas, entre otros.

La importancia del quehacer profesional en salud ambiental radica en la consideración de todos los aspectos esenciales para la protección de la salud humana en los diferentes escenarios en que el individuo se desenvuelve y en el hecho de que su labor se ha convertido en un proceso continuo e integral, caracterizado por la promoción y protección de la salud humana a partir de un proceso de participación social que lleva a la transformación individual y colectiva de las personas y sus ambientes.

### **CONCLUSIONES**

- La formación de profesionales en salud ambiental ha propiciado, a nivel nacional, regional y local, el tratamiento de diversos problemas ambientales que pueden poner en riesgo la salud de la población.
- En la actualidad existen en la Escuela de Tecnologías en Salud 11 trabajos finales de graduación sobre temáticas relevantes para la Universidad y para el país y 23 licenciados graduados en Salud Ambiental.
- Actualmente, se han aprobado 21 proyectos de graduación por la comisión de trabajos finales de la Escuela de Tecnologías en Salud.

- Los principales empleadores de los profesionales en salud ambiental son el Ministerio de Salud, el Instituto Nacional de Aprendizaje, Acueductos y Alcantarillados, la Universidad de Costa Rica, la Secretaría Técnica Nacional Ambiental, las municipalidades, las consultoras ambientales, las empresas privadas, las empresas personales y los centros educativos y de investigación, entre otros.
- La carrera mantiene relaciones con diversas instituciones y organizaciones para el desarrollo de las prácticas, trabajos finales de graduación y proyectos de acción social e investigación.
- A través del TCU se propician espacios saludables para el desarrollo sostenible de las actividades humanas y la protección/mejoramiento de la calidad de vida de las personas.
- Las prácticas de intervención de la carrera se constituyen en los espacios de acción para que los estudiantes se enfrenten a la realidad cotidiana de la situación de salud-ambiente, tomando en consideración los ámbitos de acción del perfil curricular: procesos productivos, asentamientos humanos y los recursos naturales.
- El aporte de las prácticas se convierte para los estudiantes en una experiencia donde se conciertan la

academia con las exigencias institucionales, aplicando los conocimientos aprendidos hasta el momento en su formación académica.

- En cada espacio de práctica, el reconocimiento y la vinculación con las funciones y papeles de los actores sociales son vitales para fortalecer el aporte y la participación de las comunidades, grupos organizados, municipalidad y otros entes públicos y privados, en la solución de problemas de salud ambiental del área respectiva.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Panamericana de la Salud. La Salud Ambiental en Centroamérica. Una visión de futuro en el marco de la integración. Panamá: Ministerio de Salud de Panamá; 1996.
2. Organización Mundial de la Salud. Declaración de Sundsvall. Entornos propicios para la salud. Declaración de la Tercera Conferencia Internacional sobre Promoción de la Salud. Sundsvall (Suecia): OMS; 1991.
3. Escuela de Tecnologías en Salud. Perfil académico del profesional en Salud Ambiental. Costa Rica: Universidad de Costa Rica; 1999.

# EL URBANISMO SALUDABLE

## *THE HEALTHY URBANISM*

Javier Contel Ballesteros<sup>a</sup> y Alberto Llobell López<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Arquitecto superior, profesional independiente.

<sup>b</sup>Abogado urbanista. GESCIVITA, S. L. U.

### RESUMEN

El artículo aborda el examen de la interrelación entre el urbanismo —o mejor, el desarrollo planificado de las ciudades— y la salud pública, desde una perspectiva histórica, para enfocar las dimensiones de la dialéctica entre ambas realidades sociales distintas, que han de jugar un papel esencial en el futuro. En un primer análisis se definen los hitos que han jalonado en el pasado la perspectiva sanitaria del urbanismo, desde su concepción inicial orgánica a la actual concepción ecosistémica, que involucra los conceptos de desarrollo sostenible y salud ambiental. Se definen, a partir del anterior análisis, las dimensiones del denominado *urbanismo saludable*, en las que debería centrarse el esfuerzo, tanto de los expertos en materia de salud pública y urbanismo, como de las administraciones públicas, durante los próximos años: (a) la evaluación de los efectos del desarrollo urbano en la salud, como elemento clave del trabajo de la planificación territorial y urbanística; (b) la atención prioritaria a los problemas de equidad social en las ciudades, como factor determinante para la mejora de la salud de las poblaciones; (c) la incorporación de la perspectiva de prevención del riesgo de enfermedades mentales, como factor determinante de la planificación territorial y urbanística, y (d) la incorporación de la perspectiva de la mitigación de los efectos del cambio climático, como factor asimismo determinante de la planificación territorial y urbanística.

**PALABRAS CLAVE:** urbanismo, salud, salud mental, desarrollo sostenible, ciudades saludables, evaluación de efectos sobre la salud, equidad social, cambio climático.

### LA PERSPECTIVA DEL DESARROLLO SALUDABLE

La Estrategia Europea de Medio Ambiente y Salud, aprobada por Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo y al Comité Económico y Social, de 11 de junio de 2003, y el Plan de Acción Europeo de Medio Ambiente y Salud, aprobado mediante ulterior Comunicación de la Comisión de 9 de junio de 2004, están jalonando un nuevo hito en la definición de las políticas europeas de salud pública, que centra su atención en las decisiones territoriales y en la sanidad ambiental.

### ABSTRACT

The article discusses the interrelation between urban planning, or rather, the planned development of cities, and public health, from a historical perspective, and focusses on the dimensions of the dialectic between two different social realities, which must play an essential role in the future. In a first analysis we defined milestones that have marked the last health perspective of urban design, from its initial conception to the current organizational design ecosystem, which involves the concepts of sustainable development and environmental health. With the basis on the above analysis, we have defined the dimensions of the so called 'healthy planning', which should focus the effort, both of experts on public health and of urban planning, as administration over the coming years: a) assessing the effects of urban development on health as a key feature of the work of territorial and urban planning, b) focus on social equity issues in cities, as a factor for improving health populations; c) the mainstreaming of risk prevention of mental illness as a determinant of territorial and urban planning, d) the mainstreaming of mitigation of climate change, also as a factor determining territorial and urban planning.

**KEY WORDS:** urbanism, health, mental health, sustainable development, healthy cities, evaluation of effects on health, social equity, climate change.

Por otra parte, en el marco de los planteamientos estratégicos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), viene desarrollando dicho organismo, en colaboración con las administraciones territoriales de los países europeos, el proyecto Red Europea de Ciudades Saludables, cuya fase IV, iniciada en el año 2003, propugna, como una de sus líneas básicas de actuación, la inclusión de la salud en los programas sociales y políticos de las ciudades, y particularmente el fomento de un urbanismo saludable, animando a los urbanistas a integrar las cuestiones de salud en las estrategias e iniciativas de planificación urbana, priorizando la equidad, el desarrollo sostenible y la seguridad.

dad de la comunidad, integrando en la planificación procesos de evaluación de su impacto sobre la salud humana.

El urbanismo, en su génesis moderna —a partir de la revolución industrial—, está, desde luego, profundamente vinculado a cuestiones de salud, hasta el punto de concebirse ya en su inicio como un remedio de salud pública que trataba de corregir las fórmulas del crecimiento urbano auspiciado por los procesos de industrialización y de reducir en lo posible las condiciones insalubres de la vida urbana, derivadas de la presencia de las fábricas y del inadecuado diseño funcional de las zonas destinadas a albergar las viviendas de la clase trabajadora.

Es, ya en su germen, el resultado de una concepción de la ciudad como organismo vivo. Las zonas verdes urbanas se piensan como pulmones que cumplen la función básica de proveer aire limpio y hacer más sana la ciudad; las grandes avenidas urbanas, como arterias encargadas, no sólo de favorecer la movilidad interior y la relación adecuada de la ciudad con el campo, sino también de articular el transporte y la disposición de las infraestructuras de dotación de los servicios básicos que aseguran su habitabilidad y salubridad (agua potable, saneamiento, suministro de alimentos y energía, transporte, eliminación de residuos, etc.).

En su posición actual, sin embargo, el urbanismo mira la ciudad, ya no como un organismo aislado, sino como un sistema imbricado en un ecosistema natural mayor que la engloba, enfatizando la necesidad de mantener su frágil equilibrio, resentido a causa de los elevados niveles de contaminación y deterioro que ha propiciado la acción humana.

Se propugna, en este nuevo contexto, como fórmula de intervención humana, el desarrollo sostenible y saludable. Y cobran especial importancia las dimensiones siguientes:

- La evaluación del impacto que tiene el desarrollo urbano sobre la salud.
- La reducción de la contaminación urbana, particularmente de la industrial y la del transporte urbano.
- La eliminación de aquellos elementos disfuncionales que actúan como situaciones estresantes y bloquean el desarrollo equilibrado de la vida urbana, procurando la adaptación del diseño de las ciudades a las necesidades de sus plurales habitantes, en especial, de las personas discapacitadas; y creando condiciones minimizadoras de la incidencia de las enfermedades mentales o favorecedoras de un efecto terapéutico para quienes las padezcan;
- La integración de la ciudad en la naturaleza, con acomodo de su desarrollo a sus particulares condiciones climáticas, y, en general, a las aptitudes y carencias territoriales de su entorno, cuidando de contener su relación de dependencia con los recursos naturales

—que pone en peligro su subsistencia—, y previniendo los efectos del cambio climático.

- La equidad social en la atención de la salud.

Se abordan a continuación en este artículo las dimensiones esenciales: evaluación de efectos del desarrollo urbano sobre la salud y papel desempeñado por la equidad social, prestando una atención singular a algunos escenarios emergentes (relación del urbanismo con las enfermedades mentales y cambio climático).

## LA EVALUACIÓN DE EFECTOS DEL DESARROLLO URBANO SOBRE LA SALUD

Un elemento esencial de las nuevas fórmulas de intervención lo va a constituir, a partir de ahora, la evaluación desde los propios planes territoriales y urbanísticos del impacto de sus determinaciones en la salud. En nuestro país deben jugar un papel relevante en este campo, no sólo las administraciones autonómicas —en los niveles normativo y de control de la evaluación del impacto, así como de aplicación de medidas correctoras—, sino también las entidades locales, que deberían incorporar a sus políticas urbanas los procesos de dicha evaluación sobre la salud y, en ejecución de los planes, la implantación de las medidas correctoras concretas.

Precisa la evaluación de efectos sobre la salud, por un lado, del establecimiento de un sistema de información que utilice adecuados indicadores de salud ambiental, cuyo posterior análisis permita detectar los riesgos ambientales para la salud derivados de la ejecución del planeamiento, o en cuya evitación o minimización el planeamiento pueda incidir eficazmente. Precisa, por otro, la implantación de un sistema de vigilancia y control sanitarios de los riesgos detectados. Precisa, también, en última instancia, la formalización de una propuesta de medidas correctoras y actuaciones urbanísticas y territoriales, a fijar en los propios planes, que eviten o minimicen los riesgos para la salud detectados.

Por su singular enfoque, dicha evaluación debería ser multidisciplinar e intersectorial, pero, sobre todo, una evaluación especialmente sensible en su percepción de las desigualdades en materia de salud ambiental, en cuyas fases tempranas debería jugar un papel importante la propia participación ciudadana.

Ámbitos en los que debería proyectarse la evaluación son, entre otros, la calidad del aire, la calidad de las aguas —sean de consumo humano, de baño o residuales—, los residuos urbanos, la contaminación de suelos, o acústica, o producida por otras emisiones contaminantes, la localización de los nuevos asentamientos residenciales o industriales, las condiciones urbanísticas perturbadoras del bienestar social o de la salud mental, etc.

La idónea evaluación de la localización de los nuevos asentamientos residenciales e industriales es, desde luego, relevante, dado que la ciudad, una vez construida, es poco permeable a los cambios que traten de corregir impactos no detectados en el proceso previo de evaluación. Hay municipios asentados sobre cuencas inundables cuyos pobladores conocen bien lo perturbador que resulta afrontar año tras año los desastres provocados por las avenidas de agua; y municipios, sustentados en el auge industrial, para los que la orografía de su territorio y sus especiales condiciones climáticas han determinado, unidas a los efectos propios del funcionamiento de las industrias, una especial incidencia de enfermedades ligadas a la contaminación atmosférica, incluso infecciosas.

Es, desde luego, esencial en la evaluación de efectos del urbanismo sobre la salud realizar una correcta determinación de la población objeto de estudio y de sus grupos más vulnerables, así como de las zonas urbanas o áreas geográficas que propician condiciones mayores de vulnerabilidad, para a continuación establecer los identificadores de los impactos potenciales en la salud, considerando tanto el estilo de vida de las personas (ejercicio y actividad física, dieta, relaciones vecinales, etc.), como sus circunstancias personales (consumo de sustancias, estructura y cohesión de la unidad familiar, situación laboral, nivel de ingresos, nivel educativo, etc.), las condiciones de accesibilidad (transporte público, medidas de seguridad vial, dotaciones públicas, etc.) y los demás factores sociales, económicos (actividad empresarial, creación de empleo, etc.) y ambientales (clima, paisaje urbano, etc.), categorizando las variables de que depende su impacto sobre la salud. En definitiva, contar con un buen sistema de información en materia de salud pública que permita asociar de forma desagregada morbilidad y mortalidad a sus factores determinantes, así como monitorizar los procesos con indicadores oportunos.

## LA EQUIDAD SOCIAL

Tiene un especial interés, desde el punto de vista de la mejora de la salud en las ciudades, el examen de los factores que en su seno cooperan al mantenimiento de las desigualdades sociales.

Las ciudades son, en general, sinónimo de salud para la población que las habita; mientras durante las primeras fases de su conformación fue habitual que sus habitantes padecieran mayor número de enfermedades, en su posterior desarrollo aquella situación se ha ido paulatina y parcialmente corrigiendo.

Con todo, la formación de barriadas en los extrarradios urbanos —por falta de capacidad de la ciudad para acoger a colectivos inmigrantes en determinados periodos de mayor afluencia, o por la terciarización de

los centros urbanos y el encarecimiento de la vivienda céntrica, que obliga a quienes tienen rentas más bajas a trasladar su residencia a la periferia, e incluso en razón de la fijación de la residencia de los trabajadores de las grandes industrias en ubicación próxima al lugar de trabajo—, impone enfrentar dificultades mayores en ellas, que lo son también desde el punto de vista de las condiciones de salubridad, sanidad ambiental, educación y empleo.

A pesar de ello, es precisamente en las ciudades —como se ha dicho— donde las prestaciones sanitarias proporcionan a la población un grado mayor de seguridad.

Sea como fuere, la salud urbana resulta afectada tanto por las condiciones sociales como por el propio entorno físico. El medio ambiente urbano es importante para la salud, y también lo es el grado de desigualdad del entorno urbano. Unos problemas, como la contaminación atmosférica, pueden afectar de forma más o menos general a los distintos habitantes de las ciudades; otros, en cambio, como la contaminación del agua, la polución del aire interior de las viviendas, la falta de saneamiento o el hacinamiento, suelen afectar de forma discriminada a unos grupos más que a otros, lo cual tiene enormes repercusiones sanitarias y sociales.

La actividad industrial, uno de los ejes del desarrollo urbano, contamina especialmente y puede alterar la calidad del aire de las zonas urbanas de su entorno, e incluso las condiciones de su suelo o del agua. La actividad industrial produce la paradoja de un beneficio económico a corto plazo y un elevado coste de salud de la población a largo plazo, con impacto desigual, más negativo en el caso de los trabajadores de las propias industrias o de la población que reside en sus inmediaciones.

El transporte urbano mal planificado produce también paradojas, ya que puede, por un lado, mejorar la accesibilidad, propiciando beneficios económicos, y provocar, por otro, contaminación atmosférica o accidentes de tráfico con efectos perturbadores para la salud —son aspectos que adecuadamente tratados reducirían de forma importante los riesgos para la salud—.

Los pobres urbanos tienen, por otra parte, dificultad mayor de acceder a los servicios sanitarios y, a veces, los programas de prevención no llegan a ellos adecuadamente.

Las desigualdades sociales, sobre todo si son vividas con la desesperanza de que nada ni nadie podrá superarlas, son uno de los más graves factores de riesgo para numerosas enfermedades mentales. Además, derivada de las desigualdades sociales, la violencia se ha incrementado en los entornos urbanos, ocasionando gastos hospitalarios, de seguridad policial, etc. Y el miedo a la propia violencia es, en muchos casos,

elemento detonador a su vez de problemas de salud mental.

Los planteamientos de equidad urbana reconstruyen el vínculo social, propiciando nexos efectivos de solidaridad y reciprocidad, y, en definitiva, la verdadera convivencia, clave de salud incuestionable.

Las estrategias y políticas locales de apoyo a la población urbana de renta baja, particularmente la planificación territorial y urbana, en tanto que instrumentos dirigidos a mejorar el medio ambiente físico de las ciudades, pueden repercutir de forma positiva en los problemas sanitarios que particularmente les afectan, por ejemplo, incrementando las dotaciones verdes y los equipamientos de atención ciudadana —no sólo sanitarios—, y reduciendo la contaminación.

En este proceso, la participación ciudadana puede cooperar a que se minimicen las desigualdades. Es importante, por ejemplo, escuchar a los jóvenes para encontrar respuestas que el urbanismo podría dar a los problemas relacionados con la violencia; y también escuchar a las personas mayores y a los colectivos vulnerables, para diseñar espacios urbanos que favorezcan la convivencia y reduzcan la incidencia de enfermedades asociadas al aislamiento y la marginación.

La sostenibilidad ambiental de las ciudades debe ser, desde la perspectiva de la ciudad saludable, un objetivo prioritario. Los espacios verdes constituyen un componente vital del metabolismo de la ciudad, proporcionando aire para respirar y eliminando la contaminación atmosférica, y son también un elemento de equidad urbana y, por tanto, de salud mental.

De igual forma, la creciente peatonalización de las ciudades y la generación de itinerarios ciclistas, al reducir los tránsitos de automóvil, la contaminación y los accidentes, se constituyen también como elementos esenciales de la salud. Y, en la medida en que favorecen la eliminación de signos de diferencia social —permiten vivir mejor con menos—, tienen un efecto positivo en el tratamiento de las desigualdades.

## **LA PREVENCIÓN DE LAS ENFERMEDADES MENTALES**

Hay un estrecho vínculo entre la calidad de la vida social y la salud. Las intensas relaciones de buena vecindad entre los miembros de determinada comunidad y la protección de unos vecinos para con otros en situaciones de enfermedad e infortunio, propician una ciudad saludable.

El carácter problemático o armónico de la vida comunitaria está, sin duda, asociado a factores urbanísticos. No es lo mismo una ciudad con una adecuada propor-

ción de parques públicos, lúdicos y deportivos, o con equipamientos para la actividad, el debate o el ocio colectivo, o para la asistencia ciudadana, o con buenas condiciones de acceso a estos espacios —todo lo cual favorece una intensidad mayor de la convivencia y disminuye la marginación—, que una ciudad donde tales condiciones no existen o no tienen la adecuada proporción.

La pertenencia a un grupo socialmente activo, con sentimiento de comunidad y solidaridad entre sus miembros y unas metas sociales comunes, representa para la salud de los ciudadanos un factor coadyuvante para lograr el resultado que pretende la prestación de los propios servicios sanitarios.

Por el contrario, una realidad comunitaria problemática —de barrio— sustentada en razones de marginación o disgregación social, paro, pobreza, escolaridad inadecuada, hacinamiento, inestabilidad, desestructuración familiar y criminalidad, etc., pueden determinar en el proceso de su degradación progresiva una elevada incidencia de los trastornos mentales y psicósomáticos en la población del grupo que vive esa realidad.

Además, los conflictos psicológicos y psicosociales y los trastornos mentales pueden hacerse crónicos por acumulación de factores de riesgo. En tales casos, es preciso poner en juego factores de protección, contención o resiliencia que compensen o supriman los potenciales riesgos, entre ellos, también medidas que la ordenación urbana puede articular para favorecer la permanencia o recuperación de las relaciones sociales y familiares deterioradas o perdidas.

La práctica del deporte y el ejercicio físico, por ejemplo, mejor en grupo que individualmente, cumplen una función relevante, proporcionando mejoría en la autoestima y en la capacidad de autocontención frente a las crisis de angustia, cambian la dinámica mental y promueven la vida social.

También el fomento de otras actividades colectivas (culturales, etc.) puede favorecer dicha mejoría.

La planificación urbana juega un papel preponderante para lograr tal estado de cosas, y de ella depende, en última instancia, la dotación de parques públicos, instalaciones deportivas, culturales y sociales que favorezcan la relación en los dispersos ámbitos de interés de la comunidad residente.

También la puesta en valor del paisaje urbano y las condiciones físicas de la urbanización, así como la disposición del mobiliario urbano, pueden cooperar al resultado. La calle y los espacios con alumbrado y mobiliario público se convierten, si tienen condiciones adecuadas, en lugares de encuentro y de reunión. Un mirador paisajístico, una fuente, unos bancos en geo-



metría para el dialogo, los espacios diseñados para el encuentro, cumplen todos su papel particular, al estilo en que lo hacían las sillas de enea de nuestras abuelas dispuestas en la acera frente a sus casas. Y de igual modo, la previsión de zonas de amortiguación del impacto de las vías rápidas urbanas, o las adecuadas medidas de seguridad que impidan los accidentes propiciados por el tránsito a través de las mismas, o la supresión, en general, de barreras, a fin de eliminar la situación de aislamiento de unas zonas urbanas respecto de las dotaciones y edificios previstos para satisfacción de las necesidades de sus vecinos. Esto último es más importante de lo pueda pensarse, dado que los accidentes de tráfico son la primera causa de mortalidad de las personas menores de 30 años.

Debe, además, propiciarse una reflexión serena sobre el valor afectivo de la ciudad, el que tienen muchos barrios populares, que debería en ocasiones disuadir de remodelaciones urbanas cuyo objetivo trazan intereses puramente económicos.

## EL CAMBIO CLIMÁTICO

En la perspectiva de lograr ciudades en el futuro más saludables, singular atención va a reclamar, sin duda, también la problemática suscitada por el cambio climático, que impone, sobre todo, en el marco de la acción urbanizadora, actuaciones tendentes a optimizar la eficiencia energética, tanto de las instalaciones industriales y de los edificios residenciales y terciarios, como de las redes de alumbrado público, etc.

El cambio climático llevará asociada una alteración en los procesos de morbilidad, con una acentuada incidencia en la mortalidad de la población, por causa tanto del cambio de temperaturas (calentamiento global, olas de frío y de calor, catástrofes climáticas de diversa naturaleza), como de la contaminación atmosférica (polen y esporas, alergias, etc.) o de enfermedades infecciosas transmitidas a través de los alimentos o el agua, o por vectores infecciosos o roedores que antes no tenían presencia en el territorio, o que teniéndola ahora por efecto del cambio climático encuentran condiciones mejores para su adaptación al territorio.

Es, pues, preciso prevenir, también desde una perspectiva territorial y urbanística, el riesgo de tales situaciones catastróficas, con proyección de infraestructuras e instalaciones destinadas a limitar el impacto de inundaciones y sequías, y a mantener depuradas las aguas; como precisa es la adaptación de los servicios de salud pública a los nuevos retos que han de plantear las nuevas endemias, lo cual entraña también proveer a dichos servicios de adecuadas instalaciones.

La mala planificación de una urbanización no sostenible, a causa de su relación de dependencia con recur-

sos naturales cuya subsistencia puede poner en peligro, es un factor capaz de provocar asimismo problemas en la salud de las personas.

El aumento de temperaturas en las ciudades puede elevar, como se ha dicho, la mortalidad. Considerando el grupo de población más afectado por los extremos térmicos (personas mayores de 65 años), sería preciso articular a través de los planes territoriales o urbanísticos medidas adaptativas en función de la población de cada lugar, mitigando los efectos de isla térmica y fomentando la construcción bioclimática que asegure el confort de la población con un mínimo consumo energético.

Por otra parte, las medidas de restricción de emisiones a la atmósfera (de gases de efecto invernadero, etc.) que las normas de los planes urbanísticos deben contener, así como la implementación de políticas de mitigación y fomento del uso eficiente de la energía y de la utilización progresiva de energías renovables, podrían cooperar a la mejora de la calidad del aire, con evitación de riesgos para la salud derivados de la contaminación atmosférica. Una acción posible en esta dirección la representa el aprovechamiento de la energía geotérmica para el acondicionamiento climático de los edificios, dado que con su utilización se reduciría notablemente la contaminación de la atmósfera por agentes patógenos con riesgo para la salud —caso de la *Legionella*—.

Habría que preguntarse en este contexto si las actuales normas tecnológicas de la edificación, que transponen a nuestro país con una teórica perspectiva de eficiencia energética las de otros países nórdicos europeos, tienen en cuenta las condiciones climáticas locales y si, por ejemplo, son en nuestro territorio la ventilación forzada de los edificios y el clima artificial, soluciones idóneas frente a los riesgos de contaminación atmosférica por agentes patógenos, en modo tal que justifique el desplazamiento de los sistemas tradicionales de ventilación utilizados.

No deben ser olvidados para hacer la valoración los graves problemas medioambientales que el desestructurado sistema energético y su régimen de precios —incentivador muchas veces del consumo, no del ahorro— están generando, con pérdidas de eficiencia importantes en el transporte y la producción de energía, que se traducen no sólo en una contaminación mayor del medio ambiente sino también en una distribución insolidaria de la propia energía.

## BIBLIOGRAFÍA

Alvárez-Ude L, Prats F, Macías M. Edificabilidad y sostenibilidad medioambiental en España. En: La situación del Mundo 2007. Barcelona: Icaria; 2007. p. 347-80.

- Boldo EI. Impacto en salud de la contaminación atmosférica, Ponencia leída en el Congreso Nacional de Medio Ambiente, Madrid, Diciembre 2008 ([www.conama9.org](http://www.conama9.org)).
- De las Rivas JL. La ciudad como ecosistema: urbanismo y salud, Conferencia pronunciada en el VII Foro sobre desarrollo y medio ambiente, Medio ambiente urbano y salud, León, Diciembre 2004 ([www.aetu.es](http://www.aetu.es)).
- Gómez Pérez de Mendiola F et al. Evaluación del impacto en salud del aprovechamiento del espacio liberado por el soterramiento del ferrocarril en Vitoria-Gasteiz, Comunicación técnica emitida en el Congreso Nacional de Medio Ambiente, Madrid, Diciembre 2008 ([www.conama9.org](http://www.conama9.org)).
- Moreno Rodríguez, JM et al. Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático, Madrid: Ministerio de Medio Ambiente; 2005. p. 727-72.
- Novo M. El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa. Madrid: Pearson Educación, SA; 2006. p. 176-206 y 264-8.
- Ruiz V. Ciudad y energía: las grandes ciudades, origen del desastre energético y medioambiental. En: La situación del Mundo 2007. Barcelona: Icaria; 2007. p. 381-404.
- Stephens C, Tair P. Nuevos rumbos para la sanidad urbana. En: La situación del Mundo 2007. Barcelona: Icaria; 2007. p. 255-82.
- Tizón JL. Salud mental, ciudades y urbanismo: 1. Sobre Psicopatología y Psicodinámica de la vida urbana, Revista de la AEN 2006;26 (97):9-29.

# RIOTINTO, 1888

## *RIO TINTO, 1888*

José Vicente Martí Bosca



Minas de Riotinto. Vista del campo de teleras encendidas. Ca. 1888.

Andalucía ha tenido una especial atención con los problemas de salud ambiental, y no nos referimos ahora a la dedicación de la Administración sanitaria de la Junta de Andalucía a las acciones de salud ambiental, pese a lo temprano que resultó la instauración de una estructura normalizada de sanidad ambiental en sus distritos sanitarios, comparada con las otras comunidades autónomas. El carácter de región adelantada en esta sensibilidad tiene un fundamento mucho más precoz en la España contemporánea. Nos remontamos a los primeros problemas que los ciudadanos sintieron como riesgos del medio ambiente para su salud y su entorno, aunque por esta sensibilidad y, sobre todo, por su voluntad de solucionarlos pagasen un precio de sangre. Nos estamos refiriendo a los sucesos de Riotinto del 4 de febrero de 1888, momento que ha quedado en la memoria popular de la zona como el Año de los Tiros.

Aunque estos acontecimientos han tenido amplia difusión en la última década, sobre todo por la dedicación recibida desde la literatura e, incluso, desde el

cinema, su importancia para la historia de la salud ambiental en España merece que les dediquemos, al menos, esta nota.

### EL CONTEXTO

Las minas de Riotinto son de las más antiguas y conocidas del mundo, toman su nombre del onubense río Tinto que, a su vez, lo debe al color rojo oscuro de sus aguas, ya que contienen importantes concentraciones de minerales y microorganismos que le confieren la tonalidad que recuerda al vino oscuro. Fueron explotadas desde la época prerromana para la obtención de metales, en especial plata y oro. Luego, tras los trabajos de extracción que llevaron a cabo de forma intensiva los romanos e incluso —aunque en menor grado— los árabes, tuvieron largos periodos de inactividad hasta que fueron reabiertas a mediados del siglo XVIII.

Interesa comenzar nuestro relato con una fecha más cercana, en 1873, con la venta de los derechos de ex-

plotación minera al consorcio de banqueros y empresarios organizado por el destacado financiero escocés Hugh Matheson (1820-1898). No era la primera empresa extranjera en aprovechar yacimientos en la región minera de Huelva, pues ya entonces compañías inglesas, francesas y portuguesas llevaban años extrayendo en la provincia, pero la nueva empresa constituida por este consorcio marcará hitos en la historia de la minería. Se considera que la operación de venta de las minas de Riotinto salvó de la bancarrota al Gobierno de la I República, pero otorgando unas condiciones muy ventajosas a la empresa creada al efecto, la Rio Tinto Company Limited, corporación anglo-germana con sede en Londres, que se convirtió en la dueña no sólo de la explotación minera, sino también del terreno y del subsuelo de las minas, lo que le permitió ejercer un poder real en la zona minera, más allá de la provincia de Huelva e, incluso, en la propia estructura del Estado español. Buen número de los concejales de los municipios mineros, de la prensa e, incluso, algunos diputados nacionales, estuvieron al servicio de la Rio Tinto.

En cuanto al momento histórico, aunque debemos centrarnos para nuestro objetivo en los años circundantes a 1888, hay que recordar que el impulso liberalizador de la revolución de la Gloriosa (1868) abrió campos de desarrollo a las asociaciones de trabajadores, hasta entonces con sus actividades muy restringidas, cuando no simplemente prohibidas. En los años siguientes, la Asociación Internacional de los Trabajadores, más conocida como la Internacional, tomó en España un importante impulso, especialmente en su tendencia anti-autoritaria, pero las condiciones de vida y trabajo fueron, durante toda la etapa de la Restauración en que se enmarcan estos sucesos, especialmente penosas, arrastrando una conflictividad social que será una de las claves que definan el periodo histórico. Anotemos que la llamada *cuestión social* estaba en su apogeo, con la creación por el Gobierno Sagasta, en 1883, de la Comisión de Reformas Sociales, aunque para muchos políticos de la Restauración era —sobre todo en el campo andaluz— un problema de orden público. Así, pocos años antes de los sucesos que describimos, en Jerez se había organizado un proceso tan oscuro como represivo, cuyo nombre atribuido a una supuesta organización anarquista quedó grabado en la memoria de todo el país: la Mano Negra.

Desde el punto de vista del territorio y su actividad productiva, interesa distinguir entre dos poblaciones de nombre similar que provocan no pocas confusiones, Minas de Riotinto y Aldea de Riotinto, ya que ambas habían pertenecido al municipio de Zalamea la Real, del que Minas de Riotinto se separó en 1841, mientras que Aldea de Riotinto, que hacia 1870, antes de la llegada de los británicos, apenas tenía 800 vecinos, lo hizo en 1885, constituyendo con la población de El Ventorrillo y un par de establecimientos mineros

el actual municipio de Nerva. Enclavada en la Cuenca Minera, Zalamea la Real tuvo una economía de base agraria y la menor proporción de vecinos dedicados a la minería de toda la Cuenca. Estas situaciones de desagregación de términos municipales, relacionadas con la divergencia entre los intereses mineros y los agrarios, no dejarán de tener influencia en los sucesos que vamos a describir.

Para comprender la importancia de la minería en Huelva, y en concreto de las minas de Riotinto, hay que remitirse a la trascendencia del cobre y el azufre puro para el desarrollo industrial. Riotinto era especialmente rico en minas de una variedad de cobre: la piritita, aprovechable por su elevado contenido en azufre. Las mejores minas de cobre del mundo en un país sin tecnología ni recursos para aprovecharlas.

De otra parte, y vinculado a la necesidad de la industria mundial, el desarrollo de la Rio Tinto Company Limited fue muy rápido, lo que se tradujo en una gran demanda de mano de obra, que suministrará, sobre todo, la emigración interior (de las comarcas colindantes: andaluces y extremeños; del noroeste, sobre todo, de Ourense y Zamora) y del vecino Portugal (del Algarve, de forma especial); mientras que los especialistas y capataces eran, máxime al principio, mineros galeses y fontaneros escoceses. Desde 1880, con el rápido crecimiento poblacional de Aldea de Riotinto, surge entre sus habitantes el deseo de segregación de Zalamea la Real, deseo que es, a su vez, un objetivo esencial para la compañía británica, ya que sus vecinos eran, en buena parte, los mineros que trabajaban para ella. Otro de los elementos esenciales para disponer de la producción minera fue el ferrocarril que llevase el material hasta Huelva. La Rio Tinto contrató la “colaboración” de un congresista nacional para conseguir el asesoramiento en los permisos necesarios y pronto construyó el ferrocarril y el muelle.

Un último aspecto —el más importante para los sucesos y del mayor interés para la salud ambiental— debe concretarse: los sistemas de obtención de mineral. El contrato de la compañía con el Estado estipulaba una extracción máxima de 500.000 toneladas de pirititas al año, las cuales tenían fines distintos en función de su riqueza: las de mayor calidad se trasladaban al puerto para la exportación, las de menor ley eran tratadas en la proximidad de las minas mediante la calcinación al aire libre. En principio, cada sistema cubriría la mitad de la extracción de mineral. La calcinación al aire libre o cementación artificial consiste en una acumulación en forma prismática del mineral, llamada telera, sobre una base de leña, también dispuesta perpendicularmente al amontonamiento, que se convierte en una chimenea a la que se le prende fuego y arde libremente en combustión lenta durante cuatro o cinco meses perdiendo el azufre, lo que provocaba cortinas de humo, conocidas como mantas. Al finalizar la calcinación, se

deshacía la telera y se depositaba el mineral en estanques para su lavado y precipitación en cobre cementado, listo para pasar a la fundición.

La calcinación al aire libre, las teleras, ya las había utilizado el Gobierno español como anterior propietario de las minas de Riotinto, pero en cantidades muy inferiores a las de la Rio Tinto. Con el crecimiento de la extracción los problemas eran evidentes: emisión continua de gases sulfurosos, desertización de las tierras por consumo abusivo de la madera y por la contaminación, acidificación de las aguas por la cementación y, sobre todo, consecuencias negativas para la salud de los mineros e, incluso, para la de los habitantes de las poblaciones vecinas. De hecho, el sistema de calcinación al aire libre estaba prohibido en Inglaterra y, más recientemente, en Portugal, pero seguía utilizándose en otros países europeos y americanos.

En 1877, ayuntamientos de 17 pueblos de la zona minera reclamaron sobre esta situación. El Gobierno español nombró la Comisión Facultativa presidida por un ingeniero de minas para estudiar el problema, que redujo éste a las indemnizaciones por daños a la agricultura, negando el problema para la población. Aminorado a una cuestión económica, era evidente la primacía de la minería sobre las explotaciones agrarias, por lo que se propuso la declaración de utilidad pública para el sistema de calcinación, con objeto de facilitar la expropiación de tierras afectadas, así como un sistema progresivo de indemnizaciones a la agricultura.

## EL AÑO DE LOS TIROS

El problema no se solucionó. En las fechas próximas a 1888 la situación era compleja. De forma esquemática, tenemos una zona de explotación colonial británica —tal y como se daba en otros países eminentemente agrícolas del mundo—, con una administración, la española, sobre la que al consorcio le resultaba sencillo ejercer las presiones necesarias para continuar la producción más rentable para compensar las fluctuaciones del mercado del cobre. Bajo la dependencia directa de la Rio Tinto, algunos periódicos, que llegaron a afirmar que los humos eran beneficiosos para la salud, disminuyendo la mortalidad, y los ayuntamientos, cuya proporción de mineros era muy elevada. De otro lado, los agricultores y, sobre todo, los grandes propietarios agrícolas de las poblaciones afectadas por la calcinación al aire libre, unidos en la Liga Antihumista, organización creada para paralizar las teleras, cuyas consecuencias para la agricultura eran letales; tras ellos, ayuntamientos que veían mermar su riqueza y deteriorar la salud de sus ciudadanos. Un tercer colectivo lo formaban los trabajadores de las minas, cuya proporción de menores y trabajadoras era importante, y que tenían reivindicaciones de mejoras laborales básicas. El enfrentamiento podía tener varias lecturas: entre

propietarios agrícolas y capitalismo minero, que competían por la hegemonía en la zona, incluyendo la primacía en el mercado laboral; también entre ayuntamientos que reivindicaban el problema como de higiene pública para poder intervenir, aunque no eran ajenos los grandes propietarios agrícolas, y los municipios en los que los empleados, sobre todo capataces, de la Rio Tinto ocupaban puestos de concejales y que se habían separado en los últimos años de Zalamea la Real, apoyados por el gobernador civil de la provincia. Pero también existieron enfrentamientos en el marco internacional del mercado del cobre.

En contextos similares, aun planteado el problema como de origen medioambiental, los trabajadores suelen permanecer ajenos al mismo, cuando no apoyan el mantenimiento de la industria como garantía de sus puestos de trabajo. La situación fue muy diferente en las minas de Riotinto. Es oportuno que repasemos las demandas de los mineros para conocer su percepción del problema: supresión de la peseta por servicio médico, prohibición de los contratos por meses, relevo del jefe del departamento de contratos, reducción de las 12 horas diarias a 9, supresión del sistema de multas y del descuento de jornal por los “días de manta” en que los humos impedían trabajar y cobraban la mitad; es decir, querían un sueldo fijo. Estas reivindicaciones, recogiendo las de los diferentes departamentos mineros y que estaban encabezadas por el reconocimiento de la peligrosidad de las mantas y la solicitud de que las prohibiera el Ayuntamiento de Minas de Riotinto, las firmaba, en nombre de 4.000 mineros, un personaje sobre el que volveremos en varios momentos: Maximiliano Tornet.

Desde finales del año anterior, varios municipios presionaron a la Diputación de Huelva y al Ministerio de Gobernación contra las calcinaciones. Siguiendo el ejemplo de Calañas, otros ayuntamientos de la zona prohibieron las teleras y recibieron el apoyo de la Diputación frente al gobernador, que revocaba sistemáticamente los acuerdos municipales. El año 1888 se inició con un ambiente caldeado de tensiones crecientes, el 1 de febrero se inició una huelga en las minas que fue en aumento y el día 4 de ese mismo mes se convocó una manifestación en la que confluyeron antihumistas, vecinos con sus ayuntamientos al frente y mineros.

Al Ayuntamiento de Minas de Riotinto, subieron a negociar el presidente de la Liga Antihumista y gran propietario, el alcalde de Zalamea la Real y el líder obrero Tornet. A Minas de Riotinto había llegado el Regimiento de Pavía para controlar la situación. También estaba en el Ayuntamiento el gobernador civil y abajo, hombres, mujeres y niños, incluso una banda municipal de música, daban al acto un carácter festivo y pacífico, según la mayoría de la prensa de la época. El Ayuntamiento de Riotinto no se atrevió a tomar ninguna decisión. El gobernador, que negaba que pudieran tomar

medida alguna contra las calcinaciones, en un momento de la reunión salió al balcón ordenando la disolución de la manifestación, con él, el coronel del Regimiento; luego, sin que se haya aclarado quién dio la orden, sonaron hasta tres descargas de fusilería y la multitud, quizá 12.000 o 14.000 manifestantes, escapó como pudo, dejando la plaza vacía con muertos y heridos, cuyo número nunca se ha podido aclarar con seguridad. 13 fueron los muertos oficiales, aunque el ministro de Gobernación habló de 15, los que vieron familiares en el cementerio. Pudo haber más, sobre todo heridos que fallecieron en su domicilio sin tratamiento por temor a las represalias. Los comentarios populares elevaron mucho esas cifras. No parece que pueda dilucidarse pasados más de cien años.

Ni el gobernador ni el coronel del Regimiento fueron sancionados. Los hechos nunca fueron aclarados. De los responsables de la manifestación que estaban en el ayuntamiento, solo se buscó a Maximiliano Tornet, que desapareció sin dejar rastro. La Rio Tinto aceptó suprimir el descuento por servicio médico y poco más de las reivindicaciones obreras. Varios heridos se quejaron contra el gobernador ante el Tribunal Supremo sin resultados. En la prensa, el tema tuvo bastante impacto pero se subordinó al debate parlamentario, en el que el ministro de Gobernación proponía un real decreto prohibiendo las calcinaciones al aire libre. La norma, conocida como Decreto Albareda por el nombre del ministro, fue promulgada el 29 de febrero de ese mismo año, previo dictamen del Consejo de Sanidad del Reino, concediendo tres años para la eliminación total de las calcinaciones al aire libre. No hubo tiempo, ni siquiera se empezó a aplicar su progresividad. La Rio Tinto inició una política de despidos y otras presiones periodísticas y políticas; el Gobierno, por su parte, destinó a un grupo de médicos higienistas a estudiar la zona, cuyas conclusiones sobre la no peligrosidad de dióxido de azufre fueron alabadas por la Real Academia de Medicina, aunque estudiadas a la luz de los conocimientos toxicológicos de la época avergüenzan a quien no conozca el papel desempeñado por muchos higienistas en los conflictos sociales del siglo XIX. En conclusión, el Decreto Albareda fue suprimido a los dos años de promulgarse sin llegar a comenzar a cumplirse. De todos modos, el sistema de teleras estaba herido de muerte y fue suprimido de forma progresiva desde 1895, de tal forma que en 1907 ya no funcionaba. Las minas vivieron otros muchos conflictos, incluyendo los de la Guerra Civil. Cuando su rentabilidad era menor, en 1954, fueron nacionalizadas por el Estado español. Actualmente, conforman el Parque Minero de Riotinto, una de cuyas mejores atracciones turísticas es el Ferrocarril Minero; también es interesante el urbanismo británico, con la exposición de la Casa 21 y el Museo Minero; desde nuestro interés, el Archivo Histórico Minero tiene y deberá tener un papel central en el conocimiento de la historia de las minas de Riotinto.

Queda sólo una cuestión por aclarar. ¿Por qué se produjo esa confluencia de contenidos entorno a la salud ambiental entre los intereses agrícolas —incluso de grandes propietarios— y las condiciones de trabajo? Como hemos comentado, casi siempre son intereses enfrentados. Se han planteado varias hipótesis, pero ninguna explica lo extraordinario de la situación en la historia del movimiento obrero español. En los informes de la Rio Tinto, especialmente en el interno de la dirección en Minas de Riotinto a la central en Londres, se carga la responsabilidad sobre Maximiliano Tornet, expulsado de Cuba y con vinculaciones con el anarquismo en Barcelona, que fue echado de la empresa por actuaciones sindicales y detenido por repartir propaganda ilegal, aunque el juez no lo consideró así, al ser periódicos autorizados. Habría unido a los sindicalistas libertarios y los socialistas, para actuar luego con los responsables antihumistas; tras los sucesos se perdió su rastro, quizás huyó a Portugal. Dada la falta de pruebas, muchos historiadores relativizan su papel, y se tiende a pensar que falleció en la matanza de ese día, aunque no apareciera su cadáver. El resto sería romanticismo. En conclusión, estos hechos marcan un momento fundamental y muy precoz en la preocupación conjunta por la salud y el medio ambiente.

#### **SEVILLA, NOVIEMBRE DE 2007**

En el mismo ámbito andaluz, 120 años después de estos sucesos, organizamos el Congreso Nacional de Sanidad Ambiental, del que la narración anterior es una introducción.

En la cena de clausura del VIII Congreso de Sanidad Ambiental, en Toledo, Josefa Ruiz, entonces directora general de Salud Pública y Participación, de la Junta de Andalucía, ofertó Sevilla como sede de la siguiente reunión bienal de la SESA. Aunque ya habíamos celebrado el V Congreso en Granada, en 1999, tres motivos despejaron las dudas de la Junta Directiva: la proverbial calidad de la capital andaluza para cualquier evento, los numerosos socios andaluces de la SESA y... la dificultad para negarle nada a una personalidad tan animosa como Pepa Ruiz. No hubo alternativa con similares ventajas y pronto nos pusimos a trabajar en su organización.

Las condiciones turísticas y meteorológicas de Sevilla obligaron a cambiar la fecha tradicional de los congresos de SESA, del final de la primavera al mes de noviembre, pero no sería la única modificación en nuestras reuniones. Visto el crecimiento continuo del número de asistentes a ellas y los problemas por los que habíamos pasado en la de Toledo, dos años antes, todo aconsejaba abandonar también la costumbre de utilizar como sede congresual edificios académicos o administrativos, para entrar en una etapa diferente, reservando los espacios de un gran hotel de la ciudad

hispalense, aunque podemos adelantar que la solución quedó pequeña para un nuevo éxito de participación: 572 asistentes, con 91 comunicaciones orales y 259 en cartel. De nuevo hubo que cerrar de forma anticipada las inscripciones, por motivos de espacio, para garantizar la calidad de la participación. De nuevo, volvíamos a tener la reunión científica de salud ambiental más numerosa celebrada en España. Procede describir este éxito.

Además del creciente interés de investigadores y sanitarios por los temas de salud y medio ambiente y del relevante papel que empezaba a tener la SESA en el ámbito de la salud pública, fruto del trabajo colectivo de nuestros socios, el auge que se alcanzó en Sevilla tuvo unos responsables directos. Josefa Ruiz se volcó para facilitar cualquier necesidad de la reunión, desde promover la asistencia de profesionales andaluces hasta los pequeños detalles; con ella, el subdirector general de Protección de la Salud, José Antonio Conejo, la entonces jefa del Servicio de Sanidad Ambiental, Jacoba López y el potente equipo profesional de esta unidad se esforzaron para lograr los mejores resultados tras año y medio de trabajo. Por parte de la Administración ambiental, Rafael Silva, socio fundador de SESA y coordinador de la Viceconsejería de Medio Ambiente, consiguió el valioso apoyo de asistentes, organismos y empresas de este ámbito.

Desde la propia estructura de congreso, Isabel Marín, jefa del Servicio de Salud Pública de Granada y vocal de la Junta Directiva de la SESA, lideró en comité organizador, con la colaboración de Carmen Blancas, delegada de la SESA en Andalucía, como vicepresidenta, José M<sup>a</sup> Ordóñez, de secretario y el resto de miembros, entre los que es obligado citar a Purificación Tejada, que gestionó con eficacia el complejo aspecto de la tesorería, con el apoyo permanente del tesorero de la SESA, José Jesús Guillén.

Los aspectos científicos estuvieron a cargo de una socia fundadora de la SESA que siempre ha acudido con su buen hacer a nuestras peticiones de apoyo, Rosalía Fernández Patier, jefa del Área de Contaminación Atmosférica, de Instituto de Salud Carlos III, que presidió el comité científico del evento. Con ella, Nicolás Olea, actuando como vicepresidente, José Antonio Ferreras, de secretario, y el resto de profesionales de administraciones y universidades, lograron elevar los contenidos de la reunión, que tenía por lema "Los retos de la salud ambiental en el contexto de la Unión Europea".

La apertura del congreso contó con la activa presencia de la consejera de Salud, María Jesús Montero. En la sesión inaugural tuvimos a la directora de Salud Pública y Medio Ambiente, de la OMS, María Neira, que impartió la conferencia "La nueva estrategia global de Salud Pública y Medio Ambiente", que dio inicio a las

sesiones de trabajo. En el contexto de la reunión de la SESA, se distribuyó a los asistentes ejemplares del recién elaborado *Plan Andaluz de Salud Ambiental*, mientras que la directora de Salud Pública del País Vasco presentó el documento *Salud y Medio Ambiente en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Indicadores 2007*. Los ponentes, profesores de talleres y comunicantes mantuvieron el interés en las diferentes sesiones plenarias o monográficas, alcanzando un alto grado de participación.

En la cena de clausura del congreso, siguiendo la iniciativa que comenzó en junio del año anterior, al finalizar las I Jornadas sobre Prevención y Control de Legionelosis, coincidentes con el decimoquinto aniversario de la fundación de la SESA, se impuso, por acuerdo unánime de la Junta Directiva, como es preceptivo, el Emblema de Plata de la Sanidad Ambiental Española a Carmen Egusquiaguirre, de Bilbao; Rafael Silva, de Sevilla; Francisco Vargas, de Madrid y José M<sup>a</sup> Arcos, de Pamplona, como reconocimiento público por su fructífera dedicación profesional en nuestro ámbito. Se unían a la lista de honor de los compañeros Carmen Riobobos, Rosalía Fernández Patier y Marga Palau, también Emblemas de Plata, liderados por Benjamín Sánchez Fernández-Murias, Emblema de Oro (<http://sanidadambiental.com/sesa/emblemas-de-oro-y-plata/>). En el mismo acto, tuvimos ocasión para manifestar la gratitud de la SESA a nuestra secretaria técnica, Ángeles Ortiz, que se jubilaba tras varios años de intensa dedicación a la Sociedad.

Si en esta reunión fue esencial la actividad de todos los nombrados y de aquellos cuya relación nominal, siendo de justicia, alargaría excesivamente esta nota (Junta Directiva de la SESA, comités organizador y científico, ponentes y comunicantes, entidades organizadoras y empresas colaboradoras, la secretaria técnica con su personal incluyendo las azafatas) creemos necesario citar a la persona cuya dedicación al buen funcionamiento del congreso supuso una actuación excepcional, antes, durante y al acabar la reunión: nuestra compañera de la Junta Directiva, Isabel Marín, cuya capacidad de trabajo y buen humor resultaron proverbiales.

Pero el congreso fue, además, lugar de encuentro entre profesionales en el que pudieron debatir sus experiencias con, también, algún momento de diversión. Sevilla, con su acogedor encanto y su plácido clima otoñal, fue un marco excelente para todo ello. Gracias a todos los asistentes por hacerlo posible.

## PARA SABER MÁS

La literatura sobre estos sucesos de Riotinto abundó en la prensa de todo el país en los momentos posteriores a la tragedia. En el ámbito histórico, varios trabajos

están dedicados a este tema, pero el que marcó una nueva etapa en conocimiento del Año de los Tiros fue el libro de David Avery<sup>1</sup>, que destinado a narrar la historia de las minas de Riotinto desde el siglo XVI, dedica un capítulo completo a los sucesos de 1888. En 1985, la editorial Labor publicó una edición en español, agotada desde hace bastantes años, aunque recientemente la Diputación de Huelva ha reeditado este texto<sup>2</sup>, incorporando la iconografía original. Pese a la riqueza de detalles y su interés innegable, el libro de Avery tiene problemas evidentes, derivados de la relación del autor como archivero de la Rio Tinto-Zinc Corporation, la empresa sucesora de la Rio Tinto Company Limited, que actualmente se denomina Group Rio Tinto. Así, los planteamientos de Avery sobre los sucesos de 1888 son perfectamente identificables con los que defendieron la Rio Tinto o los medios de comunicación españoles al servicio de sus intereses. También resultan sorprendentes las interpretaciones de algunos acontecimientos históricos de nuestro país o las confusiones entre diferentes ideologías de izquierdas, lo que obliga al traductor al castellano a incorporar algunas notas aclaratorias al texto.

Más objetivo y actual resulta el libro de la profesora de la Universidad de Huelva, M.<sup>a</sup> Dolores Ferrero Blanco, fruto de su investigación doctoral<sup>3</sup>, que incluye un estudio de la morbilidad en las minas de Riotinto y del que en el año 2000 presentó una segunda edición, revisada, actualizada y ampliada con algunos textos, como el interesante informe de la dirección en España de la Rio Tinto a la sede central en Londres, bien diferente a las explicaciones que dio en nuestro país. En 2006 se publicó una tercera edición, pero, como expone la autora en las primeras páginas, es casi una reimpresión de la anterior. Ferrero es autora de otros trabajos sobre el tema, expuestos en artículos y libros, aunque el que hemos referenciado es el trabajo central sobre los acontecimientos, de obligada consulta para conocer lo sucedido, lo que no impide que sea una historia inacabada de la que cabe esperar más frutos de sucesivas investigaciones. En el contexto del 120 aniversario de los sucesos, se publicó el catálogo<sup>5</sup> de la exposición conmemorativa, celebrada en el Centro de Arte Moderno y Contemporáneo Daniel Vázquez Díaz, de Nerva, que incluye trabajos de gran interés de Ferrero Blanco y del director del Archivo de la Fundación Río Tinto, pero sobre todo, como corresponde a un buen catálogo, con una iconografía de especial relevancia.

Unos hechos tan impactantes no podían quedar alejados del ámbito literario. Si nos referimos a los últimos años, dos novelas de autores onubenses han ayudado a popularizar los sucesos. En 1998, el periodista Rafael Moreno Domínguez (Cumbres Mayores, Huelva, 1964) publicó *1888. El año de los tiros*<sup>6</sup>, interesante adaptación literaria de los sucesos de Riotinto que ha tenido más ediciones, la segunda de ellas puede consultarse

en la web de su editor, la Consejería de Medio Ambiente, de la Junta de Andalucía<sup>7</sup>. Más conocida aún es la del polifacético escritor Juan Cobos Wilkins (Minas de Riotinto, Huelva, 1957), *El corazón de la tierra*<sup>8</sup>, publicada en septiembre de 2001 y que ese año ya tuvo dos ediciones más, que se incrementaron desde 2007, cuando el director y guionista de cine y televisión, Antonio Cuadri (Trigueros, Huelva, 1960) la llevó a la pantalla con el mismo título. Cuadri es el director y coguionista de esta producción hispano-británica que con un importante plantel de actores (Catalina Sandino Moreno, Bernard Hill, Joaquim de Almeida, Sienna Guillory, Philip Winchester, Jorge Perugorria, Ana Fernández, Fernando Ramallo, Juan Fernández y Mercedes Hoyos) ha logrado cierto éxito como película de aventuras, con un aroma romántico y base histórica, aunque a algunos nos parezca una excesiva simplificación de los hechos originales. Unos años antes, y también basado en estos acontecimientos históricos, Cobos Wilkins y el escritor y realizador Manuel Garrido Palacios (Huelva, 1947) elaboraron un guión cinematográfico, *Los dioses extranjeros* que, aunque no llegó a rodarse, sí se publicó como libro<sup>9</sup>.

Por último, como suele suceder con los temas de fuerte impacto en la memoria popular, varios foros están dedicados a debatir sobre los sucesos del invierno de 1888 en Riotinto. En ellos, no es menor el interés que despierta la documentación aportada. Por eso, cuando mediada la década actual se recibieron, de forma sucesiva, sendas comunicaciones de dos descendientes del anarquista Maximiliano Tornet, desde Cuba y Argentina, confirmando su huida de España a América, aportando fotografías y otros datos, el impacto fue importante, ya que suponía desvelar lo sucedido con este misterioso personaje del que tan poca información se tenía y en cuya memoria se rotuló una calle en la población de Minas de Riotinto. Los historiadores consultados sobre este aspecto han confirmado la veracidad de los datos e, incluso, alguno informa que en breve se podrán leer estudios realizados a partir de ellos.

El Año de los Tiros sigue vivo, y no sólo en el recuerdo. Quizá por ello, el prestigioso economista y estudioso de la ecología Joan Martínez Alier (Barcelona, 1939) ha propuesto, en recuerdo de estos acontecimientos, celebrar el 4 de febrero como el Día del Ecologismo Popular<sup>10</sup>. Para los profesionales de la salud ambiental debería ser, también, una fecha muy especial.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Avery D. Not on Queen Victoria's Birthday. The story of the Rio Tinto mines. London: Collins; 1974.
2. Avery D. Nunca en el cumpleaños de la Reina Victoria. Historia de las minas de Río Tinto. Huelva: Diputación Provincial de Huelva; 2010.



3. Ferrero Blanco MD. Capitalismo minero y resistencia rural en el suroeste andaluz. Riotinto, 1873-1900. 1ª ed. Huelva: Diputación Provincial y Universidad de Huelva; 1994.
4. Ferrero Blanco MD. Capitalismo minero y resistencia rural en el suroeste andaluz. Riotinto, 1873-1900, 2ª ed. Huelva: Universidad de Huelva; 2000.
5. 120 Aniversario del Año de los Tiros. 4 de febrero de 1888-2008. "Las Teleras". Conflictos sociales. Causas y Consecuencias. Nerva (Huelva): Fundación Vázquez Díaz; 2008.
6. Moreno R. 1888. El año de los tiros. Ed. del Autor; 1998.
7. Moreno R. 1888. El año de los tiros. 2ª ed. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía; 2004. [http://www.junta-deandalucia.es/medioambiente/consolidado/publicacionesdigitales/70-265\\_1888\\_EL\\_ANHO\\_DE\\_LOS\\_TIROS/70-265.htm](http://www.junta-deandalucia.es/medioambiente/consolidado/publicacionesdigitales/70-265_1888_EL_ANHO_DE_LOS_TIROS/70-265.htm)
8. Cobos Wilkins J. El corazón de la tierra. Barcelona: 1ª ed. Barcelona: Plaza & Janés Editores, SA; 2001.
9. Cobos Wilkins J, Garrido M. Los dioses extranjeros: guión literario de la película. Huelva: Caja Rural de Huelva; 1989.
10. Martínez Alier J. El ecologismo popular. Ecosistemas. Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente. 16 (3):149, 2007.

SOCIEDAD ESPAÑOLA



DE SANIDAD AMBIENTAL

### SESA: UN FORO DE INVESTIGACIÓN Y DEBATE

La Sociedad Española de Sanidad Ambiental se constituyó con el objetivo prioritario de servir de foro para agrupar a las personas físicas o jurídicas, cuyas actividades profesionales o científicas se desenvuelven en el campo de la Sanidad Ambiental. Su finalidad es favorecer el intercambio de conocimientos en los campos de la investigación, gestión, formación de personal o cualquier otro que contribuya al desarrollo y difusión de la Sanidad Ambiental.

Con independencia, objetividad y profesionalidad, la SESA quiere comprometerse con la sociedad española a dar una respuesta científica a los rápidos cambios que se producen en el campo de la Salud y Medio Ambiente, tan necesitado de foros de exposición, intercambio y comunicación, centrándose en el estudio e identificación de los factores de riesgo ambientales y los efectos sobre la salud, aportando soluciones realistas y efectivas.

#### ¿QUÉ ACTIVIDADES DESARROLLA LA SESA?

- Grupos de trabajo
- Jornadas científicas
  - Seminarios
  - Mesas redondas
- Revista de Salud Ambiental
- Información y estudios de Sanidad Ambiental

#### ¿CÓMO PUEDES ASOCIARTE?

Dirigiéndote a la secretaría técnico-administrativa de la SESA:  
 MasterCongresos S. L.  
 C/ Marqués de la Valdavia, 107 · 28100 Alcobendas (MADRID)  
 Telf.: 911 10 37 53  
[sesa@mastercongresos.com](mailto:sesa@mastercongresos.com)



## SOLICITUD DE SUSCRIPCIÓN A REVISTA DE SALUD AMBIENTAL

APELLIDOS y NOMBRE \_\_\_\_\_

ORGANISMO (si procede) \_\_\_\_\_ D.N.I./N.I.F. \_\_\_\_\_

### **DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:**

Para el caso que sea dirección profesional, especificar el organismo:

CALLE \_\_\_\_\_

N.º \_\_\_\_\_ ESCALERA \_\_\_\_\_ PISO \_\_\_\_\_ PUERTA \_\_\_\_\_

CIUDAD \_\_\_\_\_ PROVINCIA \_\_\_\_\_ C. P. \_\_\_\_\_

TELÉFONO/S DE CONTACTO \_\_\_\_\_

### DOMICILIACIÓN DE LA SUSCRIPCIÓN

#### DATOS BANCARIOS

BANCO o CAJA \_\_\_\_\_

SUCURSAL/AGENCIA \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN DE LA AGENCIA \_\_\_\_\_

#### CÓDIGO DE LA LIBRETA O CUENTA CORRIENTE:

ENTIDAD 

--	--	--	--

SUCURSAL 

--	--	--	--

D. C: 

--	--

NÚMERO 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*Fecha y Firma*

*Sello entidad*

- Para remitir este boletín de suscripción, previamente debe ser sellado por la oficina de su sucursal bancaria para que se efectúe el pago de la suscripción anual a cargo de su cuenta cuando se presenten por parte de la SESA.
- Suscripción anual: 25 €. Ejemplar suelto: 16 €. Ejemplar doble: 28 €

Dirigirse a la secretaría técnico-administrativa de la SESA: MasterCongresos S. L.  
C/ Marqués de la Valdavia, 107 · 28100 Alcobendas (MADRID)  
Telf: 911 10 37 53 · sesa@mastercongresos.com



## SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN A LA SESA

APELLIDOS \_\_\_\_\_

NOMBRE \_\_\_\_\_ D.N.I./N.I.F. \_\_\_\_\_

### **DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:**

Para el caso que sea dirección profesional, especificar el organismo:

CALLE \_\_\_\_\_

N.º \_\_\_\_\_ ESCALERA \_\_\_\_\_ PISO \_\_\_\_\_ PUERTA \_\_\_\_\_

CIUDAD \_\_\_\_\_ PROVINCIA \_\_\_\_\_ C. P. \_\_\_\_\_

TELÉFONO/S DE CONTACTO \_\_\_\_\_

CORREO ELECTRÓNICO \_\_\_\_\_

### **DATOS PROFESIONALES:**

TITULACIÓN ACADÉMICA \_\_\_\_\_

CENTRO DE TRABAJO \_\_\_\_\_ CARGO \_\_\_\_\_

En \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 200 \_\_\_\_

Firmado

Dirigirse a la secretaría técnico-administrativa de la SESA: MasterCongresos S. L.  
C/ Marqués de la Valdavia, 107 · 28100 Alcobendas (MADRID)  
Telf: 911 10 37 53 · [sesa@mastercongresos.com](mailto:sesa@mastercongresos.com)



## DOMICILIACIÓN DE LAS CUOTAS

### DATOS BANCARIOS

BANCO o CAJA \_\_\_\_\_  
SUCURSAL/AGENCIA \_\_\_\_\_  
DIRECCIÓN \_\_\_\_\_

CÓDIGO DE LA LIBRETA O CUENTA CORRIENTE:

ENTIDAD	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>					
SUCURSAL	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>					
D. C:	<input type="text"/>	<input type="text"/>							
NÚMERO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

*Fecha y Firma*

*Sello entidad*

- Para remitir esta hoja de inscripción, previamente debe ser sellado por la oficina de su sucursal bancaria para que se efectúe el pago de las cuotas anuales a cargo de su cuenta cuando se presenten por parte de la SESA.
- Cuotas: 45 € para los socios numerarios; 400 € para los socios colaboradores.

Dirigirse a la secretaría técnico-administrativa de la SESA: MasterCongresos S. L.  
C/ Marqués de la Valdavia, 107 · 28100 Alcobendas (MADRID)  
Telf: 911 10 37 53 · [sesa@mastercongresos.com](mailto:sesa@mastercongresos.com)

# NORMAS DE PUBLICACIÓN

## REVISTA DE SALUD AMBIENTAL Sociedad Española de Sanidad Ambiental

### TIPOS DE ARTÍCULOS

REVISTA DE SALUD AMBIENTAL consta de las siguientes secciones:

#### • Originales

Trabajos de investigación, artículos de revisión y estudios de casos y análisis de actuaciones sobre salud y medio ambiente (sanidad ambiental, higiene alimentaria, salud laboral, laboratorios de salud pública y toxicología). Tendrán la siguiente estructura: resumen, palabras clave, texto (introducción, material y métodos, resultados y discusión), agradecimientos y bibliografía. La extensión máxima del texto será de 12 hojas tamaño DIN-A4, mecanografiadas a doble espacio, utilizando letra Arial 11, admitiéndose un máximo de seis figuras y seis tablas. Es aconsejable que el número de autores no sobrepase los seis.

#### • Colaboraciones especiales

El texto tendrá una extensión máxima de 15 hojas de tamaño DIN-A4, mecanografiadas a doble espacio, utilizando letra Arial 11. La bibliografía no será superior a las 100 citas. Opcionalmente el trabajo podrá incluir tablas y figuras.

#### • Noticias SESA

Sección dedicada a las actividades y proyectos concretos de la Sociedad y a proporcionar a los asociados información de interés técnico o normativo.

#### • Otras secciones

REVISTA DE SALUD AMBIENTAL incluye otras secciones tales como editoriales, cartas al director, reseñas de libros, etc.

### ESTRUCTURA DE LOS TRABAJOS

Las siguientes normas de publicación son un resumen de los "Requisitos de uniformidad para manuscritos presentados a revistas biomédicas" (estilo Vancouver) 5ª edición, elaborados por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, publicadas en: Rev Esp Salud Pública 1997; 71:89-102.

Los manuscritos, con la correspondiente numeración, se presentarán de acuerdo al siguiente orden: página del título, resumen, texto, bibliografía, tablas, pies de figuras y figuras.

#### • Página del título

En esta página se indicarán los siguientes datos:

- Título del artículo (conciso pero informativo).
- Nombre y dos apellidos de cada uno de los autores.
- Nombre completo del centro de trabajo de cada uno de los autores.
- Nombre y dirección completa, del responsable del trabajo o del primer autor, incluyendo número de teléfono y del telefax y dirección del correo electrónico si dispone de ella.
- Becas o ayudas para la subvención del trabajo y otras especificaciones, cuando se considere necesario.

#### • Resumen y palabras clave

Se incluirá en la segunda página, con una extensión máxima de 250 palabras. Se describirá de forma concisa el motivo de la investigación, la manera de llevar a cabo la misma, los resultados más destacados y las principales conclusiones del trabajo.

Debajo del resumen se especificarán de 3 a 10 *palabras clave* que identifiquen el contenido del trabajo para su inclusión en los repertorios y bases de datos.

Tanto el título como el resumen y las palabras clave deben ir acompañadas de su traducción al inglés.

#### • Texto

Las páginas siguientes serán las dedicadas al texto del artículo. Los artículos originales deben ir divididos en los siguientes apartados: Introducción, Material y métodos, Resultados y Discusión. Algún tipo de artículos, como revisiones, presentaciones de casos, etc, pueden precisar otro formato diferente.

• **Introducción.** Debe indicar con claridad y de forma resumida los fundamentos del trabajo y la finalidad del mismo, no incluyendo datos o conclusiones del trabajo que se publica.

• **Material y métodos.** Debe describir claramente la metodología utilizada, incluyendo la selección de personas o material estudiado, indicando los métodos, aparatos y/o procedimientos con suficiente detalle para permitir reproducir el estudio a otros investigadores. Se expondrán los métodos estadísticos y de laboratorio empleados.

Cuando se trate de trabajos experimentales en los que se hayan utilizado grupos humanos o animales, indicar las normas éticas seguidas por los autores. Los estudios experimentales en humanos deberán contar con la correspondiente aprobación.

Cuando se haga referencia a productos químicos o medicamentos debe indicarse el nombre genérico.

• **Resultados.** Los resultados deben ser concisos y claros, incluyendo el mínimo necesario de tablas y figuras, de modo que no exista repetición de datos en el texto, y en las figuras y tablas.

• **Discusión.** Se considerarán los resultados presentados comparándolos con otros publicados, así como las conclusiones y aplicaciones. No deberán repetirse con detalle los resultados del apartado anterior y las conclusiones se apoyarán en los resultados del trabajo.

#### • Agradecimientos

Cuando se considere necesario se citará a las personas, centros o entidades que hayan colaborado en la realización del trabajo sin llegar a la calificación de autor.

#### • Bibliografía

Las referencias bibliográficas se presentarán según el orden de aparición en el texto con la correspondiente numeración correlativa en números arábigos en superíndices. A continuación citamos algunos ejemplos:

#### • Artículos de revistas

Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart Transplantation is associated with an increased risk for pancreaticobiliary disease. *Ann Intern Med* 1996;124:980-3.

#### • Libros y otras monografías

Ringsven MK, Bond D. Gerontology and leadership skills for nurses. 20 ed. Albany (NY): Delmar Publishers;1996.  
Institute of Medicine (US). Looking at the future of the Medicaid programme. Washington (DC): The Institute; 1992.

#### • Capítulo de libro

Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. En: Laragh JH, Brenner BM, editores. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 20 ed. Nueva York: Raven Press;1995. p. 465-78.

#### • Actas de conferencias

Kimura J, Shibasaki H, editores. Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japón. Amsterdam: Elsevier; 1996.

#### • Documentos legales

Real Decreto 202/2000, de 11 de febrero, por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos. BOE núm. 48, de 25 de febrero.

#### • Internet

Donaldson L, May R. Health implications of genetically modified foods. 1999. Disponible en: [www.doh.gov.uk/gmfood.htm](http://www.doh.gov.uk/gmfood.htm).

#### • Tablas

Las tablas se presentarán en hojas aparte del texto, una hoja por tabla, numeradas correlativamente con números arábigos, título en la parte superior y con las pertinentes notas explicativas al pie.

#### • Figuras

Deberán ir numeradas consecutivamente, según el orden de aparición en el texto, en números arábigos. El pie contendrá la información necesaria para interpretar correctamente la figura sin recurrir al texto.

### PRESENTACIÓN DE MANUSCRITOS Y PROCESO EDITORIAL

Los manuscritos se enviarán por triplicado a REVISTA DE SALUD AMBIENTAL, mecanografiados a doble espacio, utilizando letra tipo Arial 11, en folios DIN A4, dejando márgenes laterales, superior e inferior de 2,5 cm. Se acompañarán de una carta de presentación, firmada por todos los autores, en la que se solicitará la evaluación de los mismos para su publicación en alguna de las secciones de la revista, con indicación expresa de tratarse de un trabajo original, no haber sido difundido ni publicado anteriormente, excepto en forma de resumen, y únicamente ser enviado a REVISTA DE SALUD AMBIENTAL para su evaluación y publicación.

La redacción de REVISTA DE SALUD AMBIENTAL acusará recibo a los autores de los trabajos que le lleguen y posteriormente informará de su aceptación o rechazo.

Los manuscritos serán revisados de forma anónima por evaluadores externos. La redacción de REVISTA DE SALUD AMBIENTAL se reserva el derecho de rechazar los artículos que no juzgue apropiados para su publicación, así como el de introducir modificaciones de estilo para adaptarse a las normas de publicación, comprometiéndose a respetar el contenido del original.

El manuscrito definitivo será enviado por los autores por duplicado, incluyendo el correspondiente disquete e indicando el programa utilizado.

Cuando el artículo se halle en prensa, el autor recibirá las pruebas impresas para su corrección, que deberá devolver a la redacción de la revista dentro de las 72 horas siguientes a su recepción.

REVISTA DE SALUD AMBIENTAL no devolverá los manuscritos originales, hayan sido aceptados o no para su publicación.

Una vez publicado cada número de REVISTA DE SALUD AMBIENTAL, los autores de los trabajos publicados en él recibirán cada uno dos ejemplares del mismo.

### RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Se incluirá el permiso de publicación por parte de la institución que haya financiado la investigación, si procede.

El envío del manuscrito implica que éste no ha sido publicado anteriormente y que no está considerándose para su publicación en otra revista, libro, etc.

La responsabilidad de obtener los correspondientes permisos para reproducir parcialmente material de otras publicaciones corresponde a los autores.

REVISTA DE SALUD AMBIENTAL declina cualquier responsabilidad sobre posibles conflictos derivados de la autoría de los trabajos que se publiquen

REVISTA DE SALUD AMBIENTAL no acepta la responsabilidad de las afirmaciones realizadas por los autores.

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

BILBAO-BILBO  
Palacio "EUSKALDUNA" Jauregia  
26-28 de octubre de 2011  
2011ko urriaren 26tik 28ra.

XI Congreso Español y  
II Congreso Iberoamericano de  
**Salud Ambiental**  
Ingurumen-osasuneko

XI. kongresu espaniarra eta  
II. kongresu iberoamerikarra

Organizan:  
Antolatzen dute:



Secretaría Técnica:  
Aldazkaritza Teknikoa:

