

Original breve

## Impacto de la nueva legislación sobre tabaquismo (Ley 42/2010) en los niveles de humo ambiental de tabaco en locales de hostelería

Rodrigo Córdoba<sup>a</sup>, Isabel Nerín<sup>b</sup>, Virginia Galindo<sup>c</sup>, Carmen Alayeto<sup>d</sup>,  
M.<sup>a</sup> Victoria Villaverde-Royo<sup>e,\*</sup> y Concepción Sanz<sup>f</sup>

<sup>a</sup> Centro de Salud Delicias Sur. Departamento de Medicina y Psiquiatría, Facultad de Medicina, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España

<sup>b</sup> Unidad de Tabaquismo FMZ. Departamento de Medicina y Psiquiatría, Facultad de Medicina, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España

<sup>c</sup> Centro de Salud de Tudela, Navarra, España

<sup>d</sup> Centro de Salud Fuentes Norte, Zaragoza, España

<sup>e</sup> Unidad Docente de Medicina Familiar y Comunitaria Sector III, Servicio Aragonés de Salud, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad San Jorge, Zaragoza, España

<sup>f</sup> Centro de Salud Bombarda, Zaragoza, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 28 de diciembre de 2011

Aceptado el 15 de marzo de 2012

On-line el 30 de mayo de 2012

#### Palabras clave:

Humo ambiental de tabaco

Partículas PM<sub>2.5</sub>

Trabajadores

Locales de hostelería

### R E S U M E N

**Objetivo:** Evaluar la contaminación por humo ambiental de tabaco en una muestra de locales de hostelería antes y después de la nueva legislación sobre tabaquismo.

**Métodos:** Estudio evaluativo antes-después realizado en 2008 y 2011, tras la prohibición total. Medición de partículas respirables (PM<sub>2.5</sub>) mediante *SidePack Aerosol Monitor* en el interior de los locales y en el exterior. Se incluyeron 43 locales con mediciones antes y después de la legislación.

**Resultados:** La concentración mediana de PM<sub>2.5</sub> en el interior de los locales en 2008 fue 204,2 µg/m<sup>3</sup>, y en 2011 fue 18,62 µg/m<sup>3</sup>; en el exterior, en 2008 fue 47,04 µg/m<sup>3</sup> y en 2011 fue 18,82 µg/m<sup>3</sup>. Las concentraciones más altas se encontraron en bares y cafeterías, seguidos de los locales de ocio nocturno. La contaminación en 2008 era 4,34 veces más alta en el interior de los locales que en el exterior; en 2011, la concentración de PM<sub>2.5</sub> disminuyó un 90,88% en el interior.

**Conclusiones:** La prohibición total de fumar en los locales de hostelería protege a trabajadores y clientes de los riesgos para la salud de la exposición al humo ambiental de tabaco.

© 2011 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### Impact of the new smoke-free legislation (law 42/2010) on levels of second-hand smoke in hospitality venues

#### A B S T R A C T

**Objective:** To evaluate pollution by second-hand smoke in a sample of hospitality venues before and after the implementation of smoke-free legislation.

**Methods:** A cross sectional, before-after study was conducted in 2008 and 2011 after the total ban. A *Side-Pack Aerosol* monitor was used both inside and outside the hospitality venues to measure fine breathable particles (PM<sub>2.5</sub>). A total of 43 places with pre- and post-legislation measurements were included.

**Results:** The median indoor pollution in hospitality venues was 204.2 µg/m<sup>3</sup> in 2008 and 18.82 µg/m<sup>3</sup> in 2011; the average outdoor PM<sub>2.5</sub> concentration was 47.04 µg/m<sup>3</sup> in 2008 and 18.82 µg/m<sup>3</sup> in 2011. Pollution was higher in bars and cafeterias, followed by pubs and discos. Before the law was implemented, pollution was 4.34 times higher indoors than outdoors; in 2011 the average indoor PM<sub>2.5</sub> concentration decreased by 90.88%.

**Conclusions:** Only a complete ban is able to protect workers and customers against the health risks of second-hand smoke exposure

© 2011 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

#### Keywords:

Second-hand smoke

PM<sub>2.5</sub> particles

Workers

Hospitality venues

### Introducción

Son muchas las evidencias acerca de los efectos de la exposición al humo ambiental de tabaco (HAT) sobre la salud, tanto en niños como en adultos<sup>1</sup>. Basándose en ellas, la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que no hay ningún nivel seguro de exposición<sup>2</sup>. Por ello, dentro de las políticas de control sobre el tabaquismo, se han incorporado limitaciones para fumar en los

espacios públicos con el fin de disminuir la exposición al HAT de la población. En España, en diciembre de 2010 se modificó la ley que regulaba el consumo de tabaco en el sector de la hostelería y que permitía fumar en locales con una superficie inferior a 100 m<sup>2</sup>, por lo que desde entonces está prohibido fumar en todos los locales de hostelería sin excepciones<sup>3</sup>. Hay diversos métodos para evaluar la contaminación por HAT, desde cuestionarios hasta la determinación de marcadores ambientales, como la nicotina o la concentración de partículas respirables<sup>4</sup>. Las partículas respirables son una mezcla de sustancias orgánicas e inorgánicas que se clasifican según el diámetro de la materia particulada (PM). Las de diámetro inferior o igual a 2,5 micras (PM<sub>2.5</sub>), a pesar de no ser

\* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: vickyvillaverde@hotmail.com (M.<sup>a</sup>V. Villaverde-Royo).

específicas de HAT, se ha demostrado que en ausencia de otras fuentes de combustión son selectivas de HAT.<sup>4,5</sup>

El objetivo de este estudio fue averiguar la concentración de HAT mediante la determinación de PM<sub>2,5</sub> en una muestra de diversos tipos de locales de hostelería de la ciudad de Zaragoza (España), antes y después de la entrada en vigor de la Ley 42/2010.

## Métodos

Estudio descriptivo antes-después de la entrada en vigor de la Ley 42/2010. Se realizó una medición entre enero y abril de 2008, y una segunda medición entre enero y abril de 2011, en locales del sector de la hostelería de la ciudad de Zaragoza (España). Se incluyeron en el estudio bares y cafeterías, restaurantes y lugares de ocio nocturno donde en el momento de la primera medición estaba permitido fumar, excluyendo los que tenían áreas separadas para fumadores. También se excluyeron los que tenían cocinas abiertas y aquellos en que había menos de cinco personas en el momento de la medición. Se realizó un muestreo por conglomerados, en función de distrito geográfico y ruta, y se incluyeron los locales por tabla de números aleatorios previa fijación de cuotas (en función del tipo de local). Las mediciones se hicieron en la franja horaria de mayor concurrencia de clientes según el tipo de local. Para la medición de PM<sub>2,5</sub> se empleó un aparato *SidePack Aerosol Monitor* (modelo AM510), al cual se aplicó un factor de calibración de 0,49. Se realizó una medición en el interior y otra en el exterior, siguiendo la metodología de estudios previos<sup>6-8</sup>. En el interior de los locales se hicieron determinaciones durante 30 minutos, con una frecuencia de una por minuto, mientras que en el exterior se hizo una medición de 5 minutos a una distancia no inferior a 2 metros de la entrada. No se solicitó permiso para realizar las mediciones en el interior de los locales. Todas las mediciones exteriores se realizaron en calles transitadas por tráfico.

Una vez descartada su distribución normal mediante el test de Kolmogorov Smirnov, para la descripción de las concentraciones de partículas PM<sub>2,5</sub> se emplearon las medianas con sus rangos intercuartílicos y se calculó la variación porcentual pre-post. Para determinar si había diferencias entre muestras pareadas (pre-post) se aplicó la prueba no paramétrica de los signos de Wilcoxon. Para hallar las diferencias entre los distintos tipos de local se aplicó la prueba de Kruskal Wallis para tres muestras independientes. Para todos los contrastes se consideró como significación estadística  $p \leq 0,05$ . Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico Stata versión 9.2.

## Resultados

Se incluyeron en el estudio 43 locales, agrupados en bares y cafeterías (n=28), restaurantes (n=7) y locales de ocio nocturno (n=8).

En la **tabla 1** se incluyen las concentraciones de partículas respirables PM<sub>2,5</sub> en el interior de los locales antes y después de la Ley 42/2010. En todos los tipos de locales, la diferencia entre las concentraciones de partículas PM<sub>2,5</sub> pre-post ha sido estadísticamente

significativa ( $p < 0,05$ ). En el interior, los locales de ocio nocturno fueron el tipo de local donde el descenso de las concentraciones ha sido mayor, con un 92,89%. La diferencia de concentraciones entre los distintos tipos de locales fue significativa previamente a la medida legislativa ( $p < 0,0001$ ), pero esta significación desapareció ( $p = 0,08$ ) tras la aplicación de la ley, con unas diferencias menores de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

En el año 2008, la concentración mediana de PM<sub>2,5</sub> en el interior de los locales era de 204,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 4,34 veces superior a la del exterior (47,04  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). En el año 2011, la concentración mediana de PM<sub>2,5</sub> en el interior de los locales fue de 18,62  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , sin diferencias significativas respecto a las encontradas en el exterior, que fueron de 18,82  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (datos no mostrados en la tabla).

## Discusión

Nuestros resultados muestran que tras la implementación de la ley que establece la prohibición de fumar en los locales de hostelería la concentración de PM<sub>2,5</sub> en el interior de éstos ha disminuido un 91%. Antes de la modificación de la ley, en los locales donde se permitía fumar la concentración media de PM<sub>2,5</sub> estaba muy por encima del nivel establecido por la OMS para definir la calidad del aire como buena (25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de media en 24 h), con el consiguiente riesgo para la salud de los trabajadores de este sector<sup>9</sup>. Por otra parte, antes de la modificación de la ley, la contaminación interior era muy superior a la del exterior, lo que indica que aun existiendo un problema de contaminación ambiental, ésta era 4,34 veces menor que la de los locales cerrados donde se permitía fumar. En nuestro estudio, la disminución en la concentración de PM<sub>2,5</sub> después de la legislación es prácticamente idéntica a la comunicada por otros autores con metodologías similares<sup>10,11</sup>. Respecto a la contaminación exterior, encontramos un descenso en 2011 respecto a 2008, lo cual puede estar justificado por la gran densidad de obras realizadas en el año 2008 en la ciudad debido a la celebración de una exposición internacional y al incremento de la actividad económica privada y pública que supuso la celebración de este evento.

Como limitaciones del estudio cabe destacar el reducido tamaño muestral respecto al total de locales de hostelería de la ciudad de Zaragoza. Si bien este hecho podría afectar a la representatividad de la muestra, es importante señalar que el objetivo principal de nuestro estudio fue hallar las diferencias de concentraciones de PM<sub>2,5</sub> antes y después de la implementación de la ley, por lo cual no se persiguió tanto tener una muestra representativa como un cuidadoso apareamiento que nos permitiese hacer las comparaciones. En este aspecto, la selección de la muestra se sometió a cuotas en función del tipo de establecimiento, lo que aseguró poder establecer comparaciones entre ellos.

Por otra parte, la utilización de un marcador que no es específico del HAT podría considerarse como otra limitación. No obstante, se siguió una serie de criterios de exclusión que minimizaban la posibilidad de otras fuentes de emisión de PM<sub>2,5</sub> diferentes al HAT. También la medición puntual supone otra posible limitación, ya que está fuertemente influenciada por las condiciones de ese

**Tabla 1**  
Concentraciones de partículas respirables (PM<sub>2,5</sub>) en el interior de locales de hostelería de Zaragoza antes y después de la Ley 42/2010

	2008 (antes de la ley)		2011 (después de la ley)		Variación porcentual 2008-2011	p
	Mediana ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	IQR 25-75 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Mediana ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	IQR 25-75 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
Bares/caféterías N=28	216,33	110,98-318,01	22,29	13,96-28,66	89,70%	<0,001
Restaurantes N=7	81,83	60,27-98,49	16,17	14,2-17,15	80,24%	0,02
Ocio nocturno N=8	174,19	108,53-413,31	12,74	9,31-25,97	92,89%	0,01
Total N=43	204,2	91,63-313,6	18,62	13,72-26,46	90,88%	0,001

IQR: rango intercuartílico.

momento, pero permite disponer de datos de la exposición en tiempo real. Por último, la determinación de partículas, al ser un método no intrusivo, no requiere la concesión de permisos específicos, lo que facilita realizar las mediciones.

Este estudio, al igual que el recientemente realizado por López et al,<sup>11</sup> demuestra que la actual legislación sobre tabaquismo, que no contempla excepciones ni ambigüedades en los locales de hostelería, incrementa la calidad del aire ambiental en estos lugares y protege a los trabajadores y a los clientes de los riesgos para la salud que supone la exposición al HAT.

#### ¿Qué se sabe sobre el tema?

La exposición al humo ambiental del tabaco provoca claros perjuicios para la salud. Basándose en esta evidencia, en enero de 2011 se implementó la actual Ley 42/2010 cuyo objeto es evitar esta exposición en los lugares públicos, y que ha tenido un especial impacto en los locales de hostelería. A pesar de la importancia del fin perseguido por la ley, no hemos encontrado en nuestro país trabajos publicados a este respecto.

#### ¿Qué añade el estudio realizado a la literatura?

El presente estudio aporta información novedosa y relevante sobre el impacto de la actual medida legislativa. Muestra la reducción de la contaminación ambiental por humo de tabaco, evaluada mediante la concentración de PM<sub>2,5</sub>, en los locales de hostelería tras la implantación de la nueva legislación. Poseer pruebas tangibles, obtenidas mediante metodologías sencillas y rigurosas, puede ayudar a una posterior toma de decisiones sobre la necesidad de variar o continuar las políticas sanitarias en función de sus resultados.

#### Contribuciones de autoría

V. Galindo realizó el trabajo de campo. I. Nerín, R. Córdoba y M.V. Villaverde concibieron el estudio, analizaron los datos y redactaron la primera versión del manuscrito. C. Alayeto, C. Sanz y V. Galindo contribuyeron a la discusión de resultados y a la revisión crítica del manuscrito. R. Córdoba es el responsable del artículo. La aprobación

final de la versión enviada, así como la autoría de este manuscrito, han sido ratificadas por escrito por todos y cada uno de los autores previamente a su envío.

#### Financiación

Ninguna.

#### Conflictos de intereses

Ninguno.

#### Bibliografía

1. US Department of Health and Human Services. The health consequences of involuntary exposure to tobacco smoke: a report of the Surgeon General. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health; 2006.
2. IARC. Tobacco smoke and involuntary. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2004.
3. Ministerio de Sanidad. Política Social e Igualdad. Ley 42/2010, de 30 de diciembre, por la que se modifica la Ley 28/2005, de diciembre de 2006, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco. Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad; 2010. (Consultado el 20/2/2011.) Disponible en: <http://www.mspes.es/ciudadanos/proteccionSalud/tabaco/legislacion.htm>
4. Gorini G, Gasparrini A, Fondelli MC, et al. Second-hand smoke (SHS) markers review of methods for monitoring exposure levels. Brussels: European Network For Smoking Prevention–ENSP Publications; 2005.
5. Repace J. Respirable particles and carcinogens in the air of Delaware hospitality venues before and after a smoking ban. *J Occup Environ Med.* 2004;46:887–905.
6. Nerín I, Alayeto C, Córdoba R, et al. Medición del nivel de partículas finas respirables (PM<sub>2.5</sub>) como marcador del humo ambiental del tabaco en locales de hostelería de Zaragoza. *Arch Bronconeumol.* 2011;47:190–4.
7. Villarroel N, López MJ, Sánchez-Martínez F, et al. Exposición al humo de tabaco ambiental en locales de hostelería de Barcelona: medición de partículas respirables. *Gac Sanit.* 2011;25:220–3.
8. Avila-Tang E, Travers MJ, Navas-Acien A. Promoting smoke-free environments in Latin America: a comparison of methods to assess secondhand smoke exposure. *Salud Publica Mex.* 2010;52 (Suppl 2):S138–48.
9. World Health Organization. WHO air quality guidelines for particulate matter, Ozone, nitrogen, dioxide and sulfur dioxide. Summary of risk assessment. (Consultado el 2/7/2011.) Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO\\_SDE\\_PHE\\_OHE\\_06.02\\_edn.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OHE_06.02_edn.pdf)
10. Rosen LJ, Zucker DM, Rosen BJ, et al. Second-hand smoke levels in Israeli bars, pubs and cafes before and after implementation of smoke-free legislation. *Eur J Public Health.* 2010;21:15–20.
11. López MJ, Fernández E, Fu M, et al. Impacto de la Ley 42/2010 en la exposición al humo ambiental de tabaco en locales de hostelería. *Gac Sanit.* 2011;25(esp cong):308.