

Consumo de tabaco y exposición al humo ambiental del tabaco en vehículos: un estudio transversal

Ariadna Curto^{1,2}, Jose M. Martínez-Sánchez^{1,3,4}, Esteve Fernández^{1,3,4}

Traducción al castellano del artículo:

Curto A, Martínez-Sánchez JM, Fernández E. Tobacco consumption and secondhand smoke exposure in vehicles: a cross-sectional study. *BMJ Open* 2011;1:e000418. doi:10.1136/bmjopen-2011-000418

Traducción realizada por A. Curto y revisada por JM. Martínez-Sánchez y E. Fernández

El historial pre-publicación de este artículo está disponible en línea en <http://bmjopen.bmj.com>

Recibido: 27 septiembre 2011
Aceptado: 31 octubre 2011

El artículo está disponible para su uso bajo los términos de una Licencia Creative Commons no comercial 2.9 (véase <http://bmj.bmjopen.com>)

¹Unitat de Control del Tabaquisme, Programa de Prevenció i Control del Càncer, Institut Català d'Oncologia - ICO, L'Hospitalet de Llobregat; España

²Grup de Prevenció i Control del Càncer, Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge – IDIBELL, L'Hospitalet de Llobregat; España

³Departament de Ciències Clíniques, Facultat de Medicina, Campus de Bellvitge, Universitat de Barcelona, L'Hospitalet de Llobregat; España

⁴Departament de Ciències Experimentals i de la Salut, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona; España

Correspondencia:

Jose M. Martínez Sánchez;
jmmartinez@iconcologia.net

RESUMEN

Objetivo: Estimar la prevalencia de consumo de tabaco y exposición al humo ambiental del tabaco (HAT) en vehículos particulares, de empresa y taxis en Barcelona, España.

Metodología: Estudio observacional con diseño transversal realizado en 2011. Se seleccionaron de forma sistemática 2442 vehículos particulares, de empresa y taxis en 40 vías reguladas por semáforos en los 10 distritos de Barcelona. Se calcularon las prevalencias e intervalo de confianza (IC) del 95% y se ajustó un modelo de regresión logística con las potenciales variables confusoras.

Resultados: La prevalencia de consumo de tabaco fue del 5,5% (IC95%: 4,6-6,4) y fue mayor en los vehículos de empresa (9,8%; IC95%: 7,1-12,5). La prevalencia total de exposición al HAT fue del 5,2% (IC95%: 3,8-6,6) y el 2,2% (IC95%: 0,5-3,9) de los pasajeros menores de edad (<14 años) estuvieron expuestos al HAT.

Conclusiones: Se recomienda fomentar medidas de salud pública encaminadas a la reducción del consumo de tabaco en vehículos, especialmente en presencia de pasajeros menores de edad, y el cumplimiento de la actual ley de medidas sanitarias frente el tabaquismo en vehículos de empresa y taxis.

ABSTRACT

Objectives: To estimate the prevalence of tobacco consumption and secondhand smoke (SHS) exposure in private cars, commercial vehicles and taxis in the city of Barcelona in Spain.

Design: We carried out an observational cross-sectional study in 2011. We selected a systematic sample of 2442 private cars, commercial vehicles and taxis on 40 public roads regulated by traffic lights in all 10 districts of Barcelona. We calculated the prevalence rates and 95% CIs of smoking and SHS exposure in cars, and the corresponding ORs adjusting for the potential confounding variables.

Results: The prevalence of tobacco consumption was 5.5% (95%CI: 4.6-6.4) and it was greater for commercial vehicles (9.8%; 95%CI: 7.1-12.5). The prevalence of SHS exposure was 5.2% (95%CI: 3.8-6.6) and 2.2% (95%CI: 0.5-3.9) of passengers under 14 years of age were exposed to SHS in vehicles.

Conclusion: This study highlights the need to promote public health measures aimed at reducing tobacco consumption in vehicles, especially in present of children, as well as enforcement of the current Spanish law against smoking in commercial vehicles and taxis.

INTRODUCCIÓN

El humo ambiental del tabaco (HAT) contiene una mezcla compleja de contaminantes entre los que se incluyen tóxicos y sustancias irritantes, así como sustancias cancerígenas^{1,2}. El HAT ha sido clasificado como un carcinógeno tipo I en humanos por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC)². En el año 2004 se estimó que el 1% de la mortalidad mundial (603.000 defunciones) fue atribuible a la exposición al HAT³. Concretamente, en España, se ha estimado que entre 1228 y 3237 de las muertes por cáncer de pulmón e infarto agudo de miocardio fueron atribuibles a la exposición al HAT en el año 2002⁴.

Aunque existe un efecto dosis-respuesta y ningún nivel de exposición al HAT se puede considerar seguro⁵, la intensidad de la exposición depende del tiempo que se está expuesto y de la concentración de HAT que hay en el ambiente. En este sentido, el consumo de tabaco y la exposición al HAT en los medios de transporte merece especial atención porque se trata de lugares de dimensiones reducidas, donde se pueden alcanzar concentraciones de HAT muy superiores a las alcanzadas en casa, en el trabajo o en lugares de ocio como discotecas y bares^{6,7}. Además, las concentraciones de PM_{2,5} (partículas en suspensión de diámetro inferior a 2,5µm) que se pueden alcanzar en el interior de los vehículos cuando van personas fumando⁶⁻¹⁰, pueden superar las concentraciones recomendadas por la Agencia de Protección Ambiental¹¹.

Pocos estudios han estimado el consumo de tabaco y la exposición al HAT en vehículos a través de la observación directa^{12,13}. Por lo que sabemos, en España sólo se dispone de datos de un estudio transversal basado en el uso de cuestionarios¹⁴. El objetivo de este estudio es estimar la prevalencia de consumo de tabaco y de exposición al HAT en vehículos particulares, vehículos de empresa y taxis en la ciudad de Barcelona.

MÉTODOS

Muestreo, tamaño muestral y selección del lugar de observación

Se realizó un estudio transversal mediante la observación directa de los ocupantes de vehículos particulares, vehículos de empresa y taxis en la ciudad de Barcelona. El trabajo de campo se realizó durante los meses de abril y mayo del 2011. Para cada uno de los 10 distritos de Barcelona, se seleccionaron de manera aleatoria 2 vías de las 15 con mayor densidad de tráfico y 2 vías de las 5 con

más densidad de escuelas de educación infantil, primaria y secundaria para garantizar la presencia de menores en los vehículos. Para la selección de las vías se consultó la "Araña de Tráfico" del 2011 que nos facilitó la Dirección de Servicios de Movilidad del Ayuntamiento de Barcelona¹⁵. Se seleccionaron un total de 40 vías (4 por distrito, 2 con mayor densidad de tráfico y 2 con mayor densidad de escuelas). Para cada una de las vías se seleccionó como punto de observación un semáforo donde un observador entrenado realizó la observación directa de los vehículos y el registro de las variables de interés en una hoja de recogida de datos diseñada *ad hoc*.

El tamaño muestral teórico fue de 2401 vehículos asumiendo una prevalencia esperada del 50% con un intervalo de confianza del 95% (IC95%) y una precisión del 2%. Dos estudios previos realizados en Italia y España estimaron prevalencias del 10% y 20% respectivamente^{12,14}. No obstante, asumimos la prevalencia del 50% que maximizaba la potencia estadística para poder estratificar los resultados por tipo de vehículo. El tamaño muestral final fue de 2442 vehículos. La distribución del número de observaciones se hizo de manera proporcional a la densidad de tráfico de cada vía. Las observaciones se realizaron cuando el semáforo estaba en rojo para los vehículos. Se seleccionaron sistemáticamente los dos primeros vehículos situados en el carril adyacente al observador. Se excluyeron los carriles adyacentes al punto de observación exclusivos para autobuses, taxis y bicicletas. Se incluyó en el estudio cualquier tipo de vehículo particular, vehículo de empresa (derivados de turismo, vehículos mixtos adaptables y furgonetas con presencia de logotipo o lema de empresa) y taxi. Se excluyeron del estudio los autobuses, autocares, camiones, ciclomotores, motocicletas, bicicletas y otros vehículos de servicio público (ambulancias, policía, coches de autoescuela, etc.). También se excluyeron los turismos que no permitían la visibilidad de los ocupantes debido al uso de ventanas tintadas. Cuando los vehículos no cumplieron los criterios de inclusión, se procedió a la observación del siguiente vehículo de la fila. Las observaciones se realizaron de manera continua con una duración promedio de una hora desde 8h a 11h y desde 17h a 19h de lunes a viernes.

Variables de estudio

Se definieron variables del conductor, de los pasajeros y del vehículo. Las variables del conductor estudiadas fueron: el consumo de tabaco (sí/no), la edad aproximada (18-34 años/35-64 años/≥65 años) y el sexo (hombre/mujer). Las variables de los pasajeros fueron: el número total de pasajeros, el

número de pasajeros que fumaban y el número de pasajeros menores de 14 años. Las variables del vehículo recogidas fueron: el tipo (particular/empresa/taxi), el número de ventanas abiertas del vehículo y la ventana del conductor abierta (sí/no). También se recogieron variables de contexto (día de la semana, distrito, hora, tiempo meteorológico y número de carriles de la vía).

Las dos variables principales del estudio, consumo de tabaco en conductores y pasajeros, se definieron como la presencia de cualquier producto del tabaco en combustión en la mano o en la boca del conductor o del pasajero. A partir de estas variables, se crearon dos nuevas variables: una que registró el consumo de tabaco total (conductor y/o pasajero) y la otra la exposición al HAT, es decir, si algún ocupante (conductor o pasajero) estuvo expuesto al HAT. Se recodificó la variable distrito en 3 grupos según nivel socioeconómico del distrito en cuestión¹⁶.

Previamente al trabajo de campo, se realizó un estudio piloto¹⁷ para evaluar la factibilidad de las observaciones y estandarizar la hoja de recogida de datos, así como analizar el grado de concordancia entre 2 observadores en la obtención de la información. Este estudio piloto demostró la factibilidad de la observación directa diseñada y una concordancia inter-observador perfecta (índice de *Kappa* del 1,0) para la monitorización del consumo de tabaco y número de pasajeros menores de 14 años (porcentaje simple de concordancia inter-observador de 100% e índice de *Kappa* del 1,0). No obstante, el porcentaje de concordancia inter-observador fue menor para la edad del conductor (porcentaje simple de concordancia inter-observador de 94,3% e índice de *Kappa* del 0,865)¹⁷.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo del consumo de tabaco y la exposición al HAT estratificado por las variables del conductor, de los pasajeros, del vehículo y de contexto. Se calculó la prevalencia del consumo de tabaco y exposición al HAT y sus IC95%¹⁸. Se realizó la prueba chi-cuadrado (χ^2) para comparar las prevalencias. Se creó un modelo de regresión logística del consumo de tabaco en conductores para obtener las *odds ratio* (OR) ajustadas y sus IC95%. Todos los análisis se

realizaron mediante el paquete estadístico SPSS v.15.

Esta investigación no ha utilizado muestras biológicas ni datos personales, por lo que no fue necesaria la aprobación del Comité Ético del Hospital Universitario de Bellvitge.

RESULTADOS

Se realizaron 2442 observaciones directas de vehículos, de las cuales 71,1% fueron vehículos particulares, 19,7% vehículos de empresa y 9,2% taxis. Más de la mitad de las observaciones (53,9%) se realizaron en vías con más de 2 carriles. La mayoría de conductores (77,8%) eran hombres y el rango de edad más frecuente fue el de 36-64 años (69,6%). De todos los vehículos observados, un 62,6% iba sin pasajeros. En el 29,7% de los vehículos con pasajero, éste era menor de edad (<14 años) (11,1% de todos los vehículos). El 53,4% de los vehículos observados tenía todas las ventanas cerradas.

En la tabla 1 se muestra la prevalencia de consumo de tabaco y exposición al HAT del conductor y/o pasajero total y según tipo de vehículo. La prevalencia de consumo de tabaco en los vehículos (particulares, de empresa y taxis) fue del 5,5% (IC95%: 4,6-6,4). La prevalencia de consumo de tabaco fue mayor en los vehículos de empresa (9,8%; IC95%: 7,1-12,5). La prevalencia de consumo de tabaco entre los conductores fue del 4,7% (IC95%: 3,9-5,5) y del 2,4% (IC95%: 1,4-3,4) entre los pasajeros, esta diferencia se mantuvo según tipo de vehículo (tabla 1).

La prevalencia total de exposición al HAT fue del 5,2% (IC95%: 3,8-6,6). Los ocupantes de vehículos de empresa fueron los que más expuestos estaban al HAT (12,7%; IC95%: 7,1-18,3), mientras que en los taxis no se observó consumo de tabaco ni exposición de los ocupantes al HAT. Los pasajeros estuvieron más expuestos al HAT que los conductores (3,0% vs. 2,2%, $p=0,283$). Esta diferencia fue tres veces mayor en los vehículos de empresa (9,7% vs. 3,0%, $p=0,024$). El 2,2% (IC95%: 0,5-3,9) de los menores que viajaban en los vehículos estaban expuestos al HAT (tabla 1).

En la tabla 2 se muestran las prevalencias de consumo de tabaco del conductor según tipo de vehículo, variables del conductor, del vehículo y de contexto. La prevalencia de consumo de tabaco en conductores fue casi el doble en hombres que en mujeres (5,2% vs. 2,9%, $p=0,031$). Se observó una tendencia decreciente estadísticamente significativa del consumo de tabaco según la edad del conductor, si bien esta tendencia no fue estadísticamente significativa en los vehículos de empresa y taxis. Aunque el consumo de tabaco en los conductores fue mayor en los distritos con un nivel socioeconómico más desfavorable (5,2%; IC95%: 3,8-6,6), esta diferencia no resultó estadísticamente significativa. La prevalencia total de consumo de

Tabla 1 Prevalencia de consumo de tabaco y exposición al humo ambiental del tabaco en vehículos en la ciudad de Barcelona (2011).

	TOTAL			PARTICULARES			EMPRESA			TAXIS		
	n	%	(IC95%)	n	%	(IC95%)	n	%	(IC95%)	n	%	(IC95%)
Consumo tabaco												
Conductor y/o pasajero	2442	5,5	(4,6-6,4)	1736	4,7	(3,7-5,7)	482	9,8	(7,1-12,5)	224	2,2	(0,3-4,1)
Conductor	2442	4,7	(3,9-5,5)	1736	3,8	(2,9-4,7)	482	8,9	(6,4-11,4)	224	2,2	(0,3-4,1)
Pasajero	913	2,4	(1,4-3,4)	685	2,6	(1,4-3,8)	134	3,0	(0,1-5,9)	94	0,0	(0,0-3,9)
Exposición al HAT												
Algún ocupante	913	5,2	(3,8-6,6)	685	4,3	(2,8-5,8)	134	12,7	(7,1-18,3)	94	0,0	(0,0-3,9)
Conductor	913	2,2	(1,2-3,2)	685	2,3	(1,2-3,4)	134	3,0	(0,1-5,9)	94	0,0	(0,0-3,9)
Pasajero	913	3,0	(1,9-4,1)	685	2,0	(1,0-3,0)	134	9,7	(4,7-14,7)	94	0,0	(0,0-3,9)
Pasajero <14 años	271	2,2	(0,5-3,9)	253	2,0	(0,3-3,7)	12	8,3	(1,5-35,4)	6	0,0	(0,0-39,0)

Tabla 2 Prevalencia de consumo de tabaco del conductor según tipo de vehículo, variables del conductor, vehículo y contexto en la ciudad de Barcelona.

	TOTAL (n=2442)		PARTICULARES (n=1736)		EMPRESA (n=482)		TAXIS (n=224)	
	% (IC95%)	p	% (IC95%)	p	% (IC95%)	p	% (IC95%)	p
Sexo		0,031		0,223		0,351		0,708
Hombre	5,2 (4,2-6,2)		4,2 (3,1-5,3)		9,2 (6,5-11,9)		2,3 (0,3-4,3)	
Mujer	2,9 (1,5-4,3)		2,9 (1,4-4,4)		3,8 (0,7-18,9)		0 (0,0-39,0)	
Edad		0,002		0,001		0,945		0,345
18-34 años	6,6 (4,6-8,6)		6,1 (3,9-8,3)		8,4 (3,6-13,2)		5,3 (0,9-24,6)	
35-64 años	4,3 (3,3-5,3)		3,2 (2,2-4,2)		9,4 (6,3-12,5)		2,0 (0,1-3,9)	
≥65 años	0,7 (0,1-4,0)		0,8 (0,1-4,4)		0 (0,0-27,8)		0 (0,0-65,8)	
Distritos según nivel socioeconómico		0,628		0,277		0,585		0,268
Bajo	5,2 (3,8-6,6)		4,7 (3,1-6,3)		7,4 (3,7-11,1)		3,9 (0,1-7,7)	
Medio	4,3 (3,0-5,6)		3,1 (1,8-4,4)		9,3 (5,3-13,3)		1,2 (0,2-6,6)	
Alto	4,5 (2,7-6,3)		3,4 (1,5-5,3)		11,1 (4,6-17,6)		0 (0,0-8,8)	
Ventana conductor abierta		<0,001		<0,001		0,001		0,089
Sí	9,3 (7,6-11,0)		9,1 (6,9-11,3)		12,3 (8,6-16,0)		3,5 (0,5-6,5)	
No	1,0 (0,5-1,5)		0,6 (0,1-1,1)		3,3 (0,7-5,9)		0 (0,0-4,5)	
Hora		0,097		0,947		0,006		0,150
Mañana (8-11h)	5,3 (4,1-6,5)		3,8 (2,6-5,0)		11,6 (8,0-15,2)		0,9 (0,2-4,7)	
Tarde (17-19h)	3,8 (2,6-5,0)		3,8 (2,4-5,2)		4,1 (1,1-7,1)		3,7 (0,1-7,3)	
Tiempo		0,230		0,506		0,855		0,004
Soleado-sol	4,3 (3,3-5,3)		3,6 (2,6-4,6)		9,1 (5,9-12,3)		0,6 (0,1-3,3)	
Nublado	5,4 (3,8-7,0)		4,3 (2,5-6,1)		8,6 (4,3-12,9)		7,1 (0,4-13,8)	

tabaco fue mayor por las mañanas que por las tardes (5,3% vs. 3,8%, $p=0,097$), especialmente en los vehículos de empresa (11,6% vs. 4,1%, $p=0,006$). La prevalencia de consumo de tabaco entre conductores fue mayor en días nublados que soleados, independientemente del tipo de vehículo (tabla 2).

En los modelos de regresión logística bivariantes se confirmó una mayor asociación del consumo de tabaco del conductor cuando éste era un hombre (OR=1,79; IC95%: 1,05-3,07), tenía un rango de edad de 18-34 años (OR=9,61; IC95%: 1,31-70,53), iba en vehículo de empresa (OR=2,48; IC95%: 1,66-3,69) y tenía su ventana abierta (OR=10,50; IC95%: 5,86-18,82) (tabla 3). Cuando se ajustó un modelo saturado con todas las potenciales variables confusoras, esta asociación sólo fue estadísticamente significativa para la ventana del conductor abierta (OR=11,05; IC95%: 6,08-20,09), las mañanas (OR=1,83; IC95%: 1,20-2,79) y los días nublados (OR=1,69; IC95%: 1,11-2,57) (tabla 3).

DISCUSIÓN

Este es el primer estudio en España que estima la prevalencia de consumo de tabaco y exposición al HAT en vehículos mediante la observación directa y muestra que ambas son elevadas en vehículos en la ciudad de Barcelona, especialmente en los vehículos de empresa.

La prevalencia de consumo de tabaco en vehículos observada en nuestro estudio es similar a la observada en dos estudios realizados en Italia¹² y Nueva Zelanda¹³, también llevados a cabo mediante observación directa de vehículos. Sin embargo, la exposición al HAT en vehículos en nuestro estudio (5,2%) es muy inferior a la observada en el estudio de Nueva Zelanda (23,7%). Esto podría ser debido a las diferencias sociales y de contexto como el distinto tamaño poblacional entre los municipios observados en Wellington, Nueva Zelanda (<410000 habitantes) y Barcelona (alrededor de 1,6 millones de habitantes), así como a la diferencia temporal en que los estudios fueron realizados.

Las prevalencias obtenidas en estudios realizados mediante el uso de cuestionarios^{14,19} son considerablemente superiores a las estimadas en estudios realizados mediante observación directa como el presente. Una posible razón de esta diferencia puede ser la imposibilidad en un estudio observacional de monitorizar todo el trayecto en vehículo, durante el cual el conductor

podría fumar en cualquier momento e incluso fumar más de un cigarrillo, aunque el consumo de tabaco durante todo el trayecto podría ser obtenido en los estudios transversales clásicos usando cuestionarios. Esta limitación podría llevar a una subestimación de la prevalencia, como ocurre en estudios realizados en bares, que han mostrado que el número de fumadores encontrados a través de cuestionarios es tres veces mayor que el número encontrado a través de observaciones directas²⁰. Este aspecto será abordado en futuros estudios.

Por otro lado, el consumo de tabaco en nuestro estudio fue mayor cuando alguna de las ventanas del vehículo estaba abierta, al igual que estudios previos¹³. Este hecho puede ser debido a la creencia, por parte de los fumadores, de que los efectos perjudiciales para la salud del consumo de tabaco dentro de los vehículos se minimizan cuando alguna de las ventanas está abierta²¹. Sin embargo, aunque los niveles de PM_{2.5} son inferiores en condiciones de ventilación del vehículo, estos niveles continúan siendo no saludables^{6,9,10,22}.

Se observó una alta prevalencia de exposición al HAT en menores de edad en comparación con la observada en el estudio realizado en Italia (0,9%)¹². Esta diferencia podría ser debida a que en nuestro estudio la mitad de vías bajo observación tenían una alta densidad de escuelas. Estos datos deben de tenerse en cuenta, ya que los menores son inevitablemente más vulnerables a los efectos de la exposición al HAT²³. En este sentido, un estudio realizado en Irlanda²⁴ observó un incremento en la probabilidad de padecer síntomas respiratorios y alérgicos en chicos de 13-14 años expuestos al HAT en vehículos, siendo las sibilancias el síntoma más evidente. Por ello, se hace patente la necesidad de priorizar políticas de salud pública en España encaminadas a la reducción del consumo de tabaco en vehículos particulares en presencia de menores. Es más, un estudio realizado mediante encuestas telefónicas en cuatro países (Australia, Canadá, Reino Unido y Estados Unidos) concluyó que la mayoría de los fumadores (más del 60%) prohibirían fumar en los vehículos en presencia de menores²⁵, siendo mayor la aprobación por parte de fumadores con hijos pequeños (<5 años) que sin hijos. Este apoyo a la restricción de fumar en los vehículos también se encuentra en estudios realizados en adolescentes^{26,27}.

Tabla 3 Modelo de regresión logística crudo y ajustado por las potenciales variables confusoras (sexo, edad y ventana del conductor, tipo de vehículo, distrito, hora y tiempo) para el consumo de tabaco en conductores de vehículos en la ciudad de Barcelona.

	OR_c	(IC95%)	p	OR_a	(IC95%)	p
Sexo						
Hombre	1,79	(1,05-3,07)	0,033	1,46	(0,83-2,59)	0,193
Mujer	1	-		1	-	
Edad						
18-34 años	9,61	(1,31-70,53)	0,026	6,85	(0,92-51,18)	0,061
35-64 años	6,11	(0,84-44,30)	0,073	5,12	(0,69-37,81)	0,109
≥65 años	1	-		1	-	
Tipo vehículo						
Particular	1	-		1	-	
Empresa	2,48	(1,66-3,69)	<0,001	1,36	(0,89-2,10)	0,158
Taxi	0,58	(0,23-1,45)	0,242	0,34	(0,13-0,86)	0,023
Distrito según nivel socioeconómico						
Bajo	1,15	(0,69-1,91)	0,605	1,18	(0,69-2,00)	0,548
Medio	0,93	(0,55-1,58)	0,801	0,98	(0,57-1,68)	0,930
Alto	1	-		1	-	
Ventana conductor abierta						
Sí	10,50	(5,86-18,82)	<0,001	11,05	(6,08-20,09)	<0,001
No	1	-		1	-	
Hora						
Mañana (8-11h)	1,40	(0,94-2,08)	0,099	1,83	(1,20-2,79)	0,005
Tarde (17-19h)	1	-		1	-	
Tiempo						
Soleado-sol	1	-		1	-	
Nublado	1,27	(0,86-1,89)	0,231	1,69	(1,11-2,57)	0,014

OR_c=odds ratio cruda; OR_a=odds ratio ajustada

Las prevalencias observadas de consumo de tabaco en vehículos de empresa y taxis han sido especialmente altas teniendo en cuenta que la actual ley española de medidas de control del tabaquismo (artículo 7 apartado ñ de la Ley 42/2010²⁸ que modifica la Ley 28/2005) prohíbe fumar dentro de los vehículos de empresa y taxis. Además, dado que en nuestro estudio las prevalencias de consumo de tabaco y exposición al HAT en vehículos de empresa han sido muy elevadas, al igual que las observadas en Italia¹², se deberían fomentar medidas encaminadas al cumplimiento de la legislación vigente.

Por otro lado, el consumo de tabaco en taxis nunca se produjo en presencia de pasajeros. Aunque los pasajeros de los taxis no presentaron una exposición directa al HAT, recientes estudios^{29,30} han puesto de manifiesto los posibles efectos de la exposición al depósito y acumulación de las partículas del HAT en la superficie de los asientos del vehículo, en el aire o en el polvo del habitáculo. La inhalación involuntaria, la ingesta o incluso la absorción dérmica de estas partículas superficiales y aéreas es conocida como exposición al humo de tercera mano (*third-hand smoke* en inglés)²⁹. Dado que no hay suficiente evidencia científica que evalúe el riesgo para la salud derivado de dicha exposición, futuros estudios deberían investigar la potencial exposición y sus efectos en la salud.

El consumo de tabaco mientras se conduce también es un factor de distracción que puede aumentar el riesgo de tener accidentes de tráfico³¹⁻³³. Se estima que, en comparación con los conductores no fumadores, los conductores fumadores tienen hasta 1,5 más probabilidad de tener un accidente³⁴. La distracción al fumar se asocia, entre otras, a la disminución de la habilidad manual con el volante, a la reducción de la atención en la carretera (al encender y apagar el cigarrillo o a la irritación en los ojos provocada por el monóxido de carbono presente en el HAT), sin mencionar la menor percepción de riesgo que tienen los fumadores al volante *versus* los no fumadores³⁴. En este sentido, una encuesta realizada por el Observatorio Nacional de Seguridad Vial de la Dirección General de Tráfico³⁵ en 2005 reveló que el 83,8% de los conductores entrevistados piensa que el consumo de tabaco es una fuente de distracción durante la conducción. Además, el 76,8% opina que fumar es una conducta bastante o muy peligrosa mientras se conduce. Debido a la evidencia de los

riesgos para la salud que supone fumar mientras se conduce y a la amplia percepción general de riesgo de la población, este hábito debería abordarse del mismo modo que otros factores de distracción más reconocidos por la legislación como son el uso de teléfonos móviles o de otros sistemas de navegación de uso manual como el GPS³⁶.

La principal limitación del estudio deriva del sesgo inherente al observador, especialmente en variables como la edad, ya que una persona puede parecer más joven o mayor de lo que realmente es. Sin embargo, el estudio piloto¹⁷ efectuado por dos observadores independientes mostró una concordancia casi perfecta. No podemos pasar por alto el sesgo de selección, ya que la selección de vías con mayor densidad de escuelas puede hacer que la presencia de menores de edad en los vehículos esté sobrerrepresentada.

Otra posible limitación del estudio es que el trabajo de campo se llevó a cabo solamente en primavera y en una determinada franja horaria. Sin embargo, las Encuestas Nacionales de Salud realizadas en varias oleadas durante un año no han mostrado estacionalidad en el consumo del tabaco (las prevalencias por oleada de varios años están disponibles en <http://www.ine.es>). Además, se han estimado prevalencias de consumo de tabaco en vehículos similares en otoño¹², lo que también sugiere que no hay diferencias estacionales. Por último, no sabemos si el intervalo de tiempo utilizado para el muestreo en nuestro estudio es representativo de las 24h de un día. Aunque hay menos vehículos durante la noche, no sabemos si los conductores en nuestro tiempo de muestreo fuman más o menos que el resto de conductores durante el resto de día o noche.

Hemos utilizado la regresión logística como medida de asociación en un estudio de prevalencia. No obstante, la OR sólo sobreestima la razón de prevalencias cuando éstas son superiores al 20%³⁷, que no es el caso de nuestros datos. También cabe destacar la dificultad de obtener una muestra verdaderamente aleatoria y representativa de vehículos en circulación en una ciudad. Nuestro muestreo, diseñado para tener representatividad de los 10 distritos de Barcelona, fue diseñado para minimizar esta limitación. Una fortaleza de un estudio observacional como el presente frente a los estudios basados en el uso de cuestionarios es la ausencia del sesgo de información proveniente de datos autodeclarados.

En conclusión, este estudio proporciona una estimación del consumo de tabaco en algunos tipos de vehículos y pone de manifiesto la necesidad de fomentar medidas de salud pública encaminadas a la reducción del consumo de tabaco en los vehículos particulares, especialmente en presencia de menores, así como de garantizar el cumplimiento de la ley de medidas de control del tabaquismo en los vehículos de empresa y taxis.

Agradecimientos Al Sr. Ángel López Rodríguez del Servicio de Movilidad del Ayuntamiento de Barcelona por facilitarnos la “Araña de Tráfico” de la ciudad de Barcelona.

Financiación Este estudio ha sido financiado por el Instituto de Salud Carlos III (RTICC RD06/0020/0089) y la Consejería de Universidades e Investigación de la Generalitat de Catalunya (2009SGR192).

CONFLICTOS DE INTERESES No existen conflictos de intereses.

Contribuciones de autoría Todos los autores participaron en el diseño del estudio. AC realizó el trabajo de campo e hizo los análisis estadísticos. Todos los autores participaron en la interpretación de los resultados. AC escribió el primer borrador del manuscrito y todos los autores contribuyeron significativamente a su revisión crítica en versiones posteriores. Todos los autores han aprobado la versión final del manuscrito.

Procedencia y revisión por pares No encargado; revisado por pares externos

Declaración de cesión de datos No hay más datos disponibles

REFERENCIAS

1. U.S.Environmental Protection Agency (EPA). Respiratory health effects of passive smoking: lung cancer and other disorders. Washington D, Environmental Protection Agency E. 600 ed. US: 1992. p.6-90.
2. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Tobacco Smoke and Involuntary Smoking. 2002. Report No.: 83.
3. Öberg M, Jaakkola MS, Woodward A, Peruga A, Pruss-Ustun A. Worldwide burden of disease from exposure to second-hand smoke: a retrospective analysis of data from 192 countries. *Lancet*. 2011;377:139-46.
4. López MJ, Pérez-Ríos M, Schiaffino A, et al. Mortality attributable to passive smoking in Spain, 2002. *Tob Control*. 2007;16:373-7.
5. Dept.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; Washington D.C. The Health Consequences of Smoking: a report of the Surgeon General. 2004.
6. Jones MR, Navas-Acien A, Yuan J, Breyse PN. Secondhand tobacco smoke concentrations in motor vehicles: a pilot study. *Tob Control*. 2009;18:399-404.
7. Vardavas CI, Linardakis M, Kafatos AG. Environmental tobacco smoke exposure in motor vehicles: a preliminary study. *Tob Control*. 2006;15:415.
8. Rees VW, Connolly GN. Measuring air quality to protect children from secondhand smoke in cars. *Am J Prev Med*. 2006;31:363-8.
9. Sendzik T, Fong GT, Travers MJ, Hyland A. An experimental investigation of tobacco smoke pollution in cars. *Nicotine Tob Res*. 2009;11:627-34.
10. Ott W, Klepeis N, Switzer P. Air change rates of motor vehicles and in-vehicle pollutant concentrations from secondhand smoke. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2008;18:312-25.
11. U.S.Environmental Protection Agency (EPA). National ambient air quality standards for particulate matter; Final rule. 2006. Report No.: 71.
12. Sbrogiò L, Frison G, Tagliapietra L, et al. La prevalenza dell'abitudine a fumare in automobile: i risultati dello studio osservazionale in Veneto. *Epidemiol Prev*. 2010;34:43-7.
13. Martin J, George R, Andrews K, Barr P, et al. Observed smoking in cars: a method and differences by socioeconomic area. *Tob Control*. 2006;15:409-11.
14. Lushchenkova O, Fernández E, López MJ, et al. Exposición al humo ambiental del tabaco en población adulta no fumadora en España tras la Ley de medidas sanitarias frente el tabaquismo. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61:687-94.
15. Direcció de Serveis de Mobilitat, Ajuntament de Barcelona. Dades bàsiques de mobilitat 2011. Disponible en: [http://w3.bcn.es/XMLServeis/XMLHomeLinkPI/0,4022,173198596_257817017_1,00.html] (Consultado el 19/06/2011).
16. Domínguez-Berjón MF, Borrell C. Mortalidad y privación socioeconómica en las secciones censales y los distritos de Barcelona. *Gac Sanit*. 2005;19:363-9.
17. Martínez-Sánchez JM, Curto A, Fernández E. Concordancia entre dos observadores en la medición del consumo de tabaco, el uso de cinturón de seguridad y del teléfono móvil en vehículos. 2011 (en revisión *Gac Sanit*).
18. Wilson EB. Probable inference, the law of succession, and statistical inference. *Journal of the American Statistical Association*. 1927;22:209-12.
19. Hitchman SC, Fong GT, Borland R, Hyland A. Predictors of smoking in cars with nonsmokers: findings from the 2007 Wave of the International Tobacco Control Four Country Survey. *Nicotine Tob Res* 2010; 12:374-80.

20. Repace JL. Exposure analysis. In: Ott WR, Steinemann AC, Wallace LA, eds. *Exposure to Secondhand Smoke*. NY: Taylor & Francis Groups, 2007: 201e35.
21. Kegler MC, Escoffery C, Butler S. A qualitative study on establishing and enforcing smoking rules in family cars. *Nicotine Tob Res*. 2008;10:493-7.
22. Invernizzi G, Ruprecht AA, Mazza R, et al. [Smoking in car: monitoring pollution of particulate matter, of organic volatile compounds and of carbon monoxide. The effect of opening the driver's window]. *Epidemiol Prev*. 2010;34:35e42.
23. Bearer CF. How are children different from adults? *Environ Health Perspect*. 1995;103 Suppl 6:7-12.
24. Kabir Z, Manning PJ, Holohan J, et al. Second-hand smoke exposure in cars and respiratory health effects in children. *Eur Respir J*. 2009;34:629-33.
25. Hitchman SC, Fong GT, Zanna MP, Hyland A, Bansal-Travers M. Support and correlates of support for banning smoking in cars with children: findings from the ITC Four Country Survey. *Eur J Public Health* 2011; 21:360-5.
26. Leatherdale ST, Smith P, Ahmed R. Youth exposure to smoking in the home and in cars: how often does it happen and what do youth think about it? *Tob Control* 2008; 17:86-92.
27. Leatherdale ST, Ahmed R. Secondhand smoke exposure in homes and in cars among Canadian youth: current prevalence, beliefs about exposure, and changes between 2004 and 2006. *Cancer Causes Control* 2009; 20:855-65.
28. BOE (Boletín Oficial del Estado). Ley 42/2010 por la que se modifica la Ley 28/2005 de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco. Disponible en: [<http://www.boe.es/boe/dias/2010/12/31/pdfs/BOE-A-2010-20138.pdf>] (Consultado el: 21/06/2011).
29. Matt GE, Quintana PJ, Destailats H, et al. Thirdhand Tobacco Smoke: Emerging Evidence and Arguments for a Multidisciplinary Research Agenda. *Environ Health Perspect*. 2011.
30. Matt GE, Quintana PJ, Hovell MF, et al. Residual tobacco smoke pollution in used cars for sale: air, dust, and surfaces. *Nicotine Tob Res*. 2008;10:1467-75.
31. Sacks JJ, Nelson DE. Smoking and injuries: an overview. *Prev Med*. 1994;23:515-20.
32. Wen CP, Tsai SP, Cheng TY, Chan HT, Chung WS, Chen CJ. Excess injury mortality among smokers: a neglected tobacco hazard. *Tob Control*. 2005;14 Suppl 1:i28-i32.
33. Buñuel JM, Córdoba R, del Castillo M, Álvarez JL, Monreal A, Cerezuola FP. Smoking and nonfatal traffic accidents. *Atención Primaria*. 2003;31:349-53.
34. Brison RJ. Risk of automobile accidents in cigarette smokers. *Can J Public Health*. 1990;81:102-6.
35. Soria J. Si conduce, mejor no fume. *Tráfico y Seguridad Vial* 2005; 172:38-9. Disponible en: [<http://www.dgt.es/revista/archivo/pdf/num172-2005-Tabaco.pdf>] (Consultado el 21/06/2011).
36. BOE (Boletín Oficial del Estado). Ley 17/2005, de 19 de julio, por la que se regula el permiso y la licencia de conducción por puntos y se modifica el texto articulado de la ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial. Disponible en: [<http://www.boe.es/boe/dias/2005/07/20/pdfs/A25781-25793.pdf>] (Consultado el 21/06/2011).
37. Schiaffino A, Rodríguez M, Pasarín MI, Regidor E, Borrell C, Fernández E. Odds Ratio o razón de proporciones? Su utilización en estudios transversales. *Gac Sanit*. 2003;17:70-4.