

# Exposición al humo de tabaco en hogares de la Ciudad de México: análisis de nicotina ambiental y en cabello de niños y mujeres

Tonatiuh Barrientos-Gutiérrez, MD, M en C,<sup>(1,2)</sup> Luz Myriam Reynales-Shigematsu, MD, M en C, Dr en C,<sup>(2)</sup> Erika Ávila-Tang, M en C, PhD,<sup>(3)</sup> Heather Wipfli, MA,<sup>(3)</sup> Eduardo Lazcano-Ponce, MD, M en C, Dr en C.<sup>(2)</sup>

Barrientos-Gutiérrez T, Reynales-Shigematsu LM, Ávila-Tang E, Wipfli H, Lazcano-Ponce E. Exposición al humo de tabaco en hogares de la Ciudad de México: análisis de nicotina ambiental y en cabello de niños y mujeres. *Salud Publica Mex* 2007;49 suppl 2:S224-S232.

## Resumen

**Objetivo.** En México no se han efectuado evaluaciones de la exposición al humo de tabaco ambiental en los hogares ni en sus habitantes. El objetivo de este estudio es cuantificar los niveles de nicotina ambiental en hogares de la Ciudad de México, evaluando simultáneamente los niveles de nicotina en el cabello de niños y mujeres. **Material y métodos.** En julio de 2005 se seleccionaron 41 hogares de la Ciudad de México a conveniencia, 20% sin fumadores y 80% con fumadores. Se colocaron monitores pasivos de nicotina en los hogares por una semana y se obtuvieron muestras de cabello de mujeres no fumadoras y niños para cuantificar nicotina. Las muestras fueron enviadas a la Universidad Johns Hopkins, donde la nicotina se extrajo y analizó con cromatografía de gases. De manera adicional, se aplicaron encuestas de opinión y conductas relacionadas con el humo de tabaco ambiental. **Resultados.** Las concentraciones de nicotina ambiental tuvieron una mediana de 0.08  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (RIC 0.01-0.64), en el cabello de los niños 0.05 ng/mg (RIC 0.05-0.29) y en el cabello de las mujeres 0.05 ng/mg (RIC 0.05-0.19). Las concentraciones de nicotina ambiental y en el cabello de los niños mostraron una correlación alta ( $r_s=0.49$ ), y se incrementó con el número de fumadores en el hogar. La mayoría de los encuestados apoya las medidas de control del humo de tabaco ambiental. **Conclusiones.** Se observaron grados particularmente altos

Barrientos-Gutiérrez T, Reynales-Shigematsu LM, Ávila-Tang E, Wipfli H, Lazcano-Ponce E. Environmental tobacco smoke exposure in homes of Mexico City: analysis of environmental samples and children and women hair. *Salud Publica Mex* 2007;49 suppl 2:S224-S232.

## Abstract

**Objective.** In Mexico no evaluation of environmental tobacco smoke exposure in homes or habitants has been conducted. The objective of this study is to quantify environmental nicotine in Mexico City homes, simultaneously evaluating nicotine levels in children and women. **Material and Methods.** In July 2005 a convenience sample of 41 homes was selected, 20% without smokers, 80% with smokers. Nicotine passive monitors were allocated in homes for one week, obtaining samples of hair from inhabitant non-smoking women and children. Samples were taken to the Johns Hopkins University where nicotine was extracted and analyzed using gas chromatography. A survey of opinions and behaviors related to environmental tobacco smoke was conducted. **Results.** Environmental nicotine concentrations had a median of 0.08  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (IQR 0.01-0.64), in children's hair 0.05 ng/mg (IQR 0.05-0.29), and in women's hair 0.05 ng/mg (IQR 0.05-0.19). Environmental nicotine concentrations and in children's hair were highly correlated ( $r_s=0.49$ ), and increased with the number of smokers at home. The majority of adults surveyed showed support towards measures of environmental tobacco smoke control. **Conclusions.** Homes are important spaces of exposure to environmental tobacco smoke. Particularly high levels of exposure were observed in children's hair, attributable to the presence of environmental nicotine at home.

(1) The University of Texas, School of Public Health. EUA.

(2) Instituto Nacional de Salud Pública. México.

(3) Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health. EUA.

Fecha de recibido: 4 de abril de 2007 • Fecha de aprobado: 30 de abril de 2007

Solicitud de sobretiros: Mtro. Tonatiuh Barrientos-Gutiérrez. The Southwest Center For Occupational and Environmental Health. The University of Texas, School of Public Health at Houston. 1200 Hermann Pressler, w-1004-I Houston, Texas, 77030, USA.

Correo electrónico: tonatiuh.barrientos@uth.tmc.edu

de exposición en niños atribuibles a la presencia de nicotina ambiental en el hogar. Deben implementarse acciones preventivas integrales para eliminar el tabaquismo activo y evitar el consumo de tabaco en el hogar.

Palabras clave: humo de tabaco; nicotina; aire; cabello; hogares; mujeres; niños; México

Integral preventive activities to eliminate active smoking and to avoid tobacco consumption at home are required.

Keywords: tobacco smoke; nicotine; air; hair; homes; children; women; Mexico

El humo de tabaco ambiental es una mezcla de gases y partículas derivadas de la combustión del tabaco con al menos 250 compuestos tóxicos o carcinógenos.<sup>1</sup> La exposición involuntaria ha sido identificada como una causa importante de enfermedades respiratorias, cardiovasculares y de diferentes tipos de cánceres en adultos.<sup>1</sup> Se ha estimado que las mujeres no fumadoras casadas con fumadores tienen 24% de exceso de riesgo de padecer cáncer de pulmón<sup>2</sup> y 30% de padecer enfermedad coronaria.<sup>1</sup> En niños, la exposición al humo de tabaco ambiental ha sido asociada con el síndrome de muerte súbita del neonato, bajo peso al nacer, asma y otras enfermedades respiratorias, enfermedades del oído medio, reducción de la función pulmonar, cáncer y mayor deterioro de enfermedad cardiovascular previa.<sup>1</sup>

La acumulación de evidencia que vincula el humo de tabaco ambiental con efectos nocivos para la salud ha estimulado la investigación sobre la exposición involuntaria al humo de tabaco ambiental en lugares públicos<sup>3,4</sup> e impulsado leyes y normativas para su eliminación.<sup>5</sup> En los países que han logrado prohibir el consumo de tabaco en lugares públicos se observa una reducción efectiva de la exposición y sus efectos,<sup>6-9</sup> lo que ha servido para alentar el desarrollo de esfuerzos similares en el ámbito privado, como el hogar. El hogar es un espacio de exposición de particular importancia para niños y mujeres no fumadoras que conviven con fumadores.<sup>10</sup> El control de la exposición al humo de tabaco en el hogar representa un reto, ya que el hogar es menos susceptible al control externo derivado de la legislación, y, por lo tanto, requiere la participación voluntaria de los fumadores.

A través de programas integrales, Estados Unidos,<sup>11</sup> Reino Unido<sup>12</sup> y Nueva Zelanda<sup>13</sup> incrementaron la prevalencia de hogares libres de humo de tabaco. Los mejores resultados provienen del control de precios al tabaco, programas educativos, espacios públicos libres de humo de tabaco y programas de apoyo para dejar de fumar.<sup>14</sup> La Organización Mundial para la Salud y la Organización Panamericana de la Salud consideran prioritaria la investigación de la exposición al humo de tabaco ambiental en hogares de países en desarrollo, con miras a impulsar propuestas para

su eliminación.<sup>15,16</sup> En México, la alta prevalencia de tabaquismo activo (34.8%) y la alta exposición de la población infantil al humo de tabaco (45.5%)<sup>17</sup> hacen necesaria una evaluación sistemática.

El presente estudio tuvo como objetivo cuantificar los niveles de exposición al humo de tabaco ambiental en hogares de fumadores y no fumadores de la Ciudad de México, con evaluación simultánea del impacto personal de la exposición en niños y mujeres no fumadoras. Un segundo objetivo fue explorar las opiniones y comportamientos relacionados con la generación y control de la exposición al humo de tabaco ambiental.

## Material y métodos

El presente estudio se basó en un protocolo de investigación desarrollado por la Universidad Johns Hopkins, aplicado simultáneamente en otros 29 países en desarrollo con la finalidad de proveer información que ayude a desarrollar iniciativas para eliminar la exposición al humo de tabaco ambiental en el hogar.

### Selección de hogares

En julio de 2005, se seleccionó por conveniencia una muestra de 41 hogares con base en el marco muestral de la delegación Tlalpan desarrollado con anticipación por el Instituto Nacional de Salud Pública. Para ser incluidos en el estudio, los hogares debían contar con al menos un niño menor de 10 años; 80% con al menos un fumador, y en el restante 20% no debían vivir fumadores. Todos los participantes, adultos y niños, recibieron información detallada sobre los procedimientos del estudio y proporcionaron un consentimiento informado. El protocolo de estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Johns Hopkins y por el del Instituto Nacional de Salud Pública.

### Cuantificación de la exposición al humo de tabaco ambiental

Para la evaluación se cuantificó la nicotina en fase de vapor mediante monitores de difusión pasiva de nicotina. Los monitores de difusión pasiva consisten en un

caset de plástico que contiene un filtro impregnado en bisulfato de sodio, un compuesto químico con alta afinidad por la nicotina,<sup>18</sup> y cuentan con amplia validación y el respaldo de múltiples empleos en estudios de cuantificación del humo de tabaco ambiental.<sup>19</sup> En cada hogar se colocó un monitor a uno o dos metros del suelo durante una semana en el área donde las personas pasaban la mayor parte del tiempo, evitando los espacios con poca circulación de aire como rincones o detrás de las cortinas. Para efectos de control de calidad se incluyeron 10% de monitores duplicados y 20% de monitores blancos. En 10% de los hogares se llevó a cabo una visita a mitad del periodo de monitoreo para verificar la adecuada colocación de los monitores. Al concluir el monitoreo, los dispositivos fueron recolectados y enviados al laboratorio de nicotina de la Universidad Johns Hopkins, donde fueron analizados mediante cromatografía gaseosa con detección selectiva de nitrógeno. Las concentraciones de nicotina para cada filtro fueron calculadas dividiendo la cantidad de nicotina encontrada en el filtro entre el volumen de aire muestreado (tasa de flujo 24 ml/min).<sup>18</sup> Las concentraciones mínimas de detección (CMD) de nicotina fueron calculadas a partir de la curva de regresión y ajustadas por el periodo de muestreo. En el presente estudio, tres casas tuvieron valores de nicotina debajo del nivel mínimo de detección ( $0.003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), por lo cual se les asignó el valor de la mitad de la concentración mínima de detección.

#### *Cuantificación de nicotina en cabello*

Para la evaluación personal de la exposición al humo de tabaco ambiental se obtuvieron muestras de cabello de niños y mujeres no fumadoras en todos los hogares reclutados para el estudio. La determinación de nicotina en cabello es una opción promisoriosa para evaluar la exposición al humo de tabaco ambiental de más larga data, ya que cuantifica los valores de nicotina que quedaron atrapados en la matriz del cabello durante su crecimiento natural, a un ritmo de 1.1 cm/mes. Hasta el momento la determinación de nicotina en cabello ha permitido diferenciar fumadores y no fumadores, así como personas que manifiestan exposición o no a humo de tabaco ambiental.<sup>20</sup> Para el presente estudio se utilizó una técnica estandarizada por la Universidad Johns Hopkins para la recolección y análisis de muestras. En cada hogar se solicitó la participación de al menos un niño y una mujer no fumadora para proveer la muestra de cabello el mismo día en que se colocaron los monitores de nicotina. Para la toma de la muestra, un miembro del equipo de investigación seleccionó un mechón de 30 a 50 cabellos de la parte posterior de la

cabeza, al que cortó lo más cerca de la raíz y asegurando una longitud no mayor a 12 cm medidos de la raíz a la punta. De manera adicional, se recabó información sobre tratamientos al cabello y la fecha en que fueron llevados a cabo. El cabello cortado se colocó en una bolsa con cierre hermético y se envió al laboratorio de nicotina de la Universidad Johns Hopkins, donde cada muestra de cabello fue recortada a tres centímetros, medidos de la raíz a la punta. Fueron seleccionados 30 miligramos de cabello para extraer la nicotina con el método de dilución isotópica y un estándar interno, y la nicotina se cuantificó en un cromatógrafo de gases. Las concentraciones se estimaron dividiendo la cantidad de nicotina encontrada (ng) entre el peso original de la muestra (mg).

#### *Opiniones y conductas relacionadas con el humo de tabaco ambiental*

Se administró una encuesta de opinión y conductas relacionadas con la exposición al humo de tabaco ambiental a las mujeres que proporcionaron la muestra de cabello y a otro ocupante de la casa, de preferencia el padre del niño o niña. El cuestionario recolectó información sobre características demográficas de los integrantes del hogar, consumo activo de tabaco del encuestado, su cónyuge y otros habitantes del hogar; exposición al humo de tabaco ambiental en el hogar y en lugares públicos y opiniones sobre la exposición al humo de tabaco ambiental y las políticas de control en el hogar y los lugares públicos.

#### **Análisis**

Para la descripción de las concentraciones de nicotina ambiental, se calcularon la mediana, el rango intercuartílico y los valores máximos y mínimos de todos los hogares, y se dispusieron estratos de acuerdo con el número de fumadores en cada hogar. Para las concentraciones en cabello, se calcularon los mismos estimadores dividiendo la muestra en mujeres no fumadoras y niños, y estratificando por el número de fumadores en el hogar. Una prueba de tendencia para comprobar la relación entre el número de fumadores y las concentraciones de nicotina ambiental y en cabello se obtuvo ajustando un modelo de regresión lineal con el logaritmo natural de las concentraciones de nicotina como variable dependiente y el número de fumadores en el hogar como variable independiente. Dada la falta de normalidad de los datos para la correlación de las concentraciones de nicotina en ambiente y en cabello, se utilizó la correlación de Spearman. Todos los análisis fueron llevados a cabo en Stata 8.2.

## Resultados

El cuadro I muestra la distribución de los hogares y los sujetos participantes en el estudio. La mayoría de los niños (70%) pertenec a edades comprendidas entre los 6 y los 10 años. La mayoría de las mujeres que proveyeron muestra de cabello se encontraba entre los 17 y los 35 años (57%), hab a estudiado hasta secundaria (67%) y era ama de casa o se encontraba sin empleo (78.6%). La mayoría de los hombres fumadores contaba con educación hasta el nivel de secundaria (59%) y estaba sin empleo remunerado (80%).

El cuadro II presenta las concentraciones de nicotina ambiental en los hogares y en el cabello de mujeres no fumadoras y niños. El 93% de los monitores colocados en los hogares estuvo por encima de las CMD ( $0.003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Las concentraciones de nicotina ambiental presentaron una mediana de  $0.08 \mu\text{g}/\text{m}^3$  con rango intercuartílico (RIC) entre 0.01 y  $0.64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Los valores de nicotina aumentan conforme se incrementa el número de fumadores en el hogar, y esta relación es estadísticamente significativa ( $p = 0.032$ ). El 53% de las muestras de cabello de niños presentó concentraciones de nicotina por encima de los niveles mínimos de detección ( $0.054 \text{ ng}/\text{mg}$ ), con una mediana de  $0.05 \text{ ng}/\text{mg}$  (RIC 0.05-0.29  $\text{ng}/\text{mg}$ ). Al estratificar por el número de fumadores en el hogar pudo observarse que las concentraciones de nicotina en cabello de los niños aumentan significativamente ( $p = 0.001$ ) conforme se incrementa el número de fumadores en el hogar (ver figura 1). El 43% de las muestras de cabello de mujeres tuvo concentraciones por encima del límite de detección ( $0.054 \text{ ng}/\text{mg}$ ). Las concentraciones de nicotina en el cabello de las mujeres no fumadoras presentó una mediana de  $0.05 \text{ ng}/\text{mg}$  (RIC 0.05-0.19  $\text{ng}/\text{mg}$ ). El análisis estratificado no reveló una tendencia clara. Las correlaciones entre nicotina ambiental y nicotina en cabello fueron distintas para mujeres y niños. En el caso de las mujeres, la correlación de Spearman entre la nicotina ambiental y la nicotina encontrada en el cabello fue de 0.04 ( $p = 0.79$ ), mientras que para los niños fue de 0.49 ( $p < 0.001$ ).

Los factores de exposición y generación de humo de tabaco ambiental dentro y fuera de los hogares se presentan en el cuadro III. Treinta y cinco por ciento de las mujeres no fumadoras encuestadas manifestó que su cónyuge fumaba dentro del hogar, 72.5% informó exposición al humo de tabaco ambiental en los medios de transporte, 52.5% en lugares públicos y 37.5% en restaurantes. Ochenta y tres por ciento de los fumadores encuestados reconoció fumar frente a los niños, mientras que 74% aceptó que fumaba dentro del hogar. Las opiniones respecto al humo de tabaco ambiental de los adultos encuestados se resumen en la figura 2. Más

**Cuadro I**  
**CARACTERÍSTICAS DE HOGARES Y HABITANTES EN ESTUDIO.**  
**CIUDAD DE MÉXICO, JULIO DE 2005**

Variables	Frecuencia	Porcentaje*
<b>Casas (n=41)</b>		
Tipo de construcción		
Casa aislada	30	73.2
Dúplex	10	24.4
Condominio	1	2.4
Número de fumadores en casa		
0	8	19.5
1	24	58.5
2 y más	9	22.0
<b>Niños (n= 55)</b>		
Edad		
0-5 años	17	30.9
6-10 años	28	69.1
<b>Mujeres no fumadoras<sup>†</sup> (n= 42)</b>		
Edad		
17-35 años	24	57.1
36-55 años	14	33.3
> 55 años	2	4.8
Escolaridad		
Primaria	7	16.7
Secundaria	28	66.7
Bachillerato	5	11.9
Condición de empleo		
Desempleada	33	78.6
Empleada	7	16.7
Tratamiento en el cabello		
Sí	24	57.1
No	18	42.9
<b>Cohabitantes<sup>‡</sup> (n=44)</b>		
Género		
Masculino	38	86.4
Femenino	6	13.6
Edad		
17-35 años	20	45.5
36-55 años	20	45.5
> 55 años	4	9.1
Escolaridad		
Primaria	11	25.0
Secundaria	26	59.1
Bachillerato o mayor	7	15.9
¿Fumó en los últimos 30 días?		
Sí	35	79.5
No	9	20.5
Condición de Empleo		
Desempleado	9	20.5
Empleado	35	79.5

\* Las frecuencias pueden no sumar 100% debido a datos perdidos

† Sólo aquellas que proveyeron muestra de cabello

‡ Adultos que no proveyeron muestra de cabello

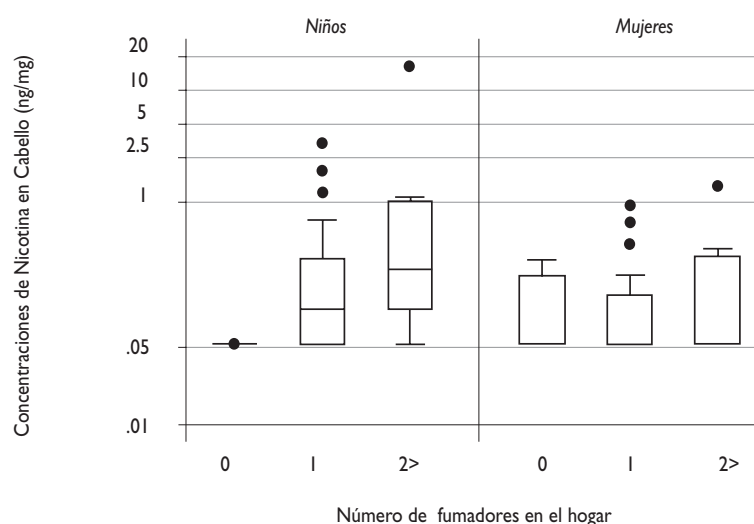
**Cuadro II**  
**MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE NICOTINA AMBIENTAL EN HOGARES ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**  
**Y EN CABELLO DE MUJERES NO FUMADORAS Y NIÑOS ( $\text{ng}/\text{mg}$ ). CIUDAD DE MÉXICO, JULIO DE 2005**

Tipo de muestra	Monitores	Mediana	Q1*	Q3	Min	Max	% Muestras >CMD <sup>‡</sup>
<i>Nicotina ambiental - Casas (n=41)</i>							
Número de fumadores en casa							
Ninguno	8	0.018	0.007	0.045	0.001	0.643	88
Uno	24	0.096	0.021	0.677	0.001	9.645	92
Dos o más	9	0.360	0.059	0.976	0.006	6.381	100
Total	41	0.080	0.011	0.642	0.001	9.645	93
<i>Nicotina en cabello - Niños (n=55§)</i>							
Número de fumadores en casa							
Ninguno	11	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0
Uno	31	0.110	0.054	0.313	0.054	3.433	52
Dos o más	11	0.253	0.111	1.015	0.054	16.130	82
Total	53	0.054	0.054	0.292	0.054	16.130	53
<i>Nicotina en cabello - Mujeres (n=42)</i>							
Número de fumadores en casa							
Ninguno	7	0.054	0.054	0.218	0.054	0.309	29
Uno	25	0.054	0.054	0.147	0.054	0.946	48
Dos o más	10	0.054	0.054	0.321	0.054	1.421	40
Total	42	0.054	0.054	0.192	0.054	1.421	43

\* Q1=Percentil 25, Q3=Percentil 75, Min=Mínimo, Max=Máximo, CMD= Concentración Mínima de Detección

‡ CMD = Concentración Mínima de Detección: cabello 0.054 ng/mg, ambiental 0.003  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

§ Dos niños rechazaron la toma de muestra



\* Las líneas horizontales dentro de los rectángulos representan la mediana; los rectángulos, el rango intercuartílico; las barras de error, los valores dentro de 1.5 veces el rango intercuartílico; los puntos sólidos, las observaciones atípicas.

**FIGURA 1. CONCENTRACIONES DE NICOTINA EN CABELLO DE MUJERES Y NIÑOS DE ACUERDO CON EL NÚMERO DE FUMADORES CON QUE CONVIVEN EN EL HOGAR. \* CIUDAD DE MÉXICO, JULIO DE 2005**



de 88% de los fumadores estuvo de acuerdo en que: los padres y adultos no deben fumar frente a los niños, la exposición al humo de tabaco puede causar cáncer de pulmón en no fumadores y los niños expuestos al humo de tabaco padecen más enfermedades. Setenta y cuatro por ciento de los fumadores está de acuerdo en que los lugares públicos se consideren espacios libres de humo. En contraste, por lo menos 97% de los no fumadores estuvo de acuerdo con todas las aseveraciones presentadas.

## Discusión

El objetivo del presente estudio fue cuantificar los niveles de exposición involuntaria al humo de tabaco en hogares y sus habitantes no fumadores. Las concentraciones de nicotina ambiental y las de nicotina en el cabello de los niños se incrementaron de manera significativa conforme aumentó el número de fumadores en el hogar. Las concentraciones de nicotina en el cabello de las mujeres no mostraron esta tendencia. Se observó una correlación significativa ( $r_s=0.49$ ) entre las concentraciones de nicotina ambiental y las encontradas en el cabello de los niños. Esta correlación implica que 24% de la variabilidad observada en las concentraciones de nicotina en el cabello de los niños puede deberse a la exposición al humo de tabaco en el hogar.

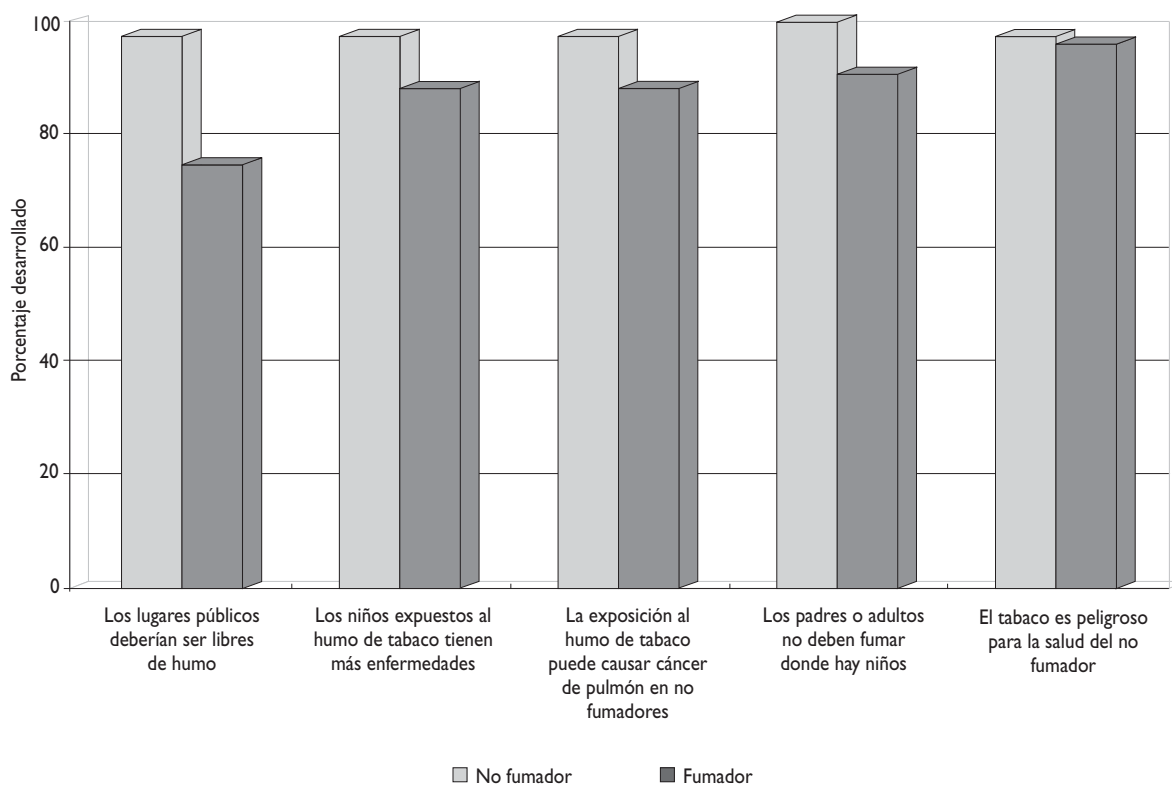
Los hogares de la Ciudad de México presentan concentraciones ambientales de nicotina similares a las de Estados Unidos y menores a las de Taiwán. En Estados Unidos se observó una mediana de  $0.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en casas donde no se permitía fumar,  $0.06 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en casas donde se permitía fumar en algunos lugares y  $0.66 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en casas sin restricciones para fumar.<sup>21</sup> En Taiwán, se encontraron concentraciones de nicotina con una mediana de  $0.06 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en las casas de no fumadores y de  $0.80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en las de fumadores.<sup>22</sup> Las concentraciones observadas en estos países concuerdan con la prevalencia de tabaquismo activo: 23.6% en Estados Unidos, 30.2% en México y 35.6% en China, sobre todo atribuible al tabaquismo masculino.<sup>17</sup> Las concentraciones de nicotina en cabello observadas en niños de la Ciudad de México son menores que las observadas en niños de Nueva Zelanda. Niños neozelandeses con edades de 3 meses a 10 años que conviven con no fumadores presentaron una mediana menor a  $0.1 \text{ ng}/\text{mg}$ ;  $0.275 \text{ ng}/\text{mg}$  si conviven con un fumador;  $1.46 \text{ ng}/\text{mg}$  con dos fumadores, y  $2.02 \text{ ng}/\text{mg}$  con más de dos fumadores.<sup>20</sup> Las concentraciones de nicotina en el cabello de niños neozelandeses se incrementaron conforme aumentó el número de fumadores en el hogar, de forma similar a lo observado en niños de la Ciudad de México. Las concentraciones de nicotina en el cabello de las mujeres del presente estudio son menores a las

**Cuadro III**  
**FACTORES DE EXPOSICIÓN Y GENERACIÓN DE HUMO DE TABACO AMBIENTAL EN NIÑOS, MUJERES NO FUMADORAS Y FUMADORES DE LA CIUDAD DE MÉXICO, JULIO DE 2005**

Participantes	Frecuencia	Porcentaje*
<i>Niños (n=55)</i>		
Comparte habitación con fumadores		
Sí	22	40.0
No	33	60.0
Exposición a HTA en la escuela		
Sí	6	10.9
No	49	89.1
<i>Mujeres no fumadoras (n=40<sup>†</sup>)</i>		
¿Su cónyuge fuma?		
Sí, pero no en casa	9	22.5
Sí, en casa	14	35.0
No	12	30.0
Sin cónyuge	5	12.5
¿Otros habitantes de su casa fuman?		
Sí, pero no en casa	4	10.0
Sí, en casa	11	27.5
No	24	60.0
¿Está expuesto a HTA en el trabajo?		
Sí	1	2.5
No	5	12.5
No aplica	34	85.0
¿Está expuesto a HTA en el transporte?		
Sí	29	72.5
No	11	27.5
No aplica	4	10.0
¿Expuesto a HTA en lugares públicos?		
Sí	21	52.5
No	19	47.5
¿Expuesto a HTA en restaurantes?		
Sí	15	37.5
No	24	60.0
No aplica	1	2.5
<i>Fumadores (n=35)</i>		
¿Fuma frente a los niños?		
Nunca	6	17.1
A veces	15	42.9
Frecuentemente	8	22.9
Siempre	6	17.1
¿Fuma dentro de casa?		
Nunca	9	25.7
En algunos lugares	19	54.3
En cualquier lugar	8	22.9

\* Las frecuencias pueden no sumar 100% debido a datos perdidos

† Dos mujeres no contestaron el cuestionario



**FIGURA 2. OPINIÓN DE ADULTOS FUMADORES (N=35) Y NO FUMADORES (N=49) SOBRE ASPECTOS DE LA EXPOSICIÓN A HUMO DE TABACO AMBIENTAL. CIUDAD DE MÉXICO, JULIO DE 2005**

observadas en mujeres finlandesas y canadienses. En 389 mujeres finlandesas, aquellas expuestas al humo de tabaco ambiental en el hogar presentaron una mediana de 2.03 ng/mg, mientras que las no expuestas tuvieron una mediana de 0.86 ng/mg.<sup>23</sup> En Canadá, los valores de nicotina en mujeres no expuestas al humo de tabaco ambiental presentaron una mediana de 1.2 ng/mg, de 3.2 ng/mg en las expuestas y de 19.2 ng/mg en las fumadoras activas.<sup>24</sup>

La nula correlación entre el humo de tabaco ambiental y la nicotina encontrada en el cabello de las mujeres participantes en este estudio es inesperada, ya que estudios anteriores encontraron asociación entre los valores de nicotina en el cabello y el número de fumadores en casa.<sup>25</sup> Estudios previos observaron que los tratamientos químicos pueden disminuir el contenido de nicotina en el cabello.<sup>26</sup> Sin embargo, en el presente estudio no se encontraron diferencias en las concentraciones de nicotina en las mujeres con y sin tratamientos en el cabello ( $p = 0.16$ ). La influencia de otras fuentes de exposición al humo de tabaco ambiental, tales como el transporte, los restaurantes o el trabajo, también

fue explorada sin observar diferencias con significancia estadística. La selección a conveniencia de hogares impide la generalización de resultados en otros hogares. Sin embargo, más que obtener un estimado generalizable, el presente estudio provee una evaluación inicial de los grados de exposición al humo de tabaco ambiental, útil para la toma de decisiones a corto plazo y para planear estudios a mayor profundidad. La determinación de nicotina en cabello de niños ha demostrado ser sensible al número de fumadores en casa, y sugiere que puede ser útil para discriminar la exposición al humo de tabaco ambiental. Esta técnica no invasiva de evaluación es prometedora ya que posibilita la cuantificación de exposición a más largo plazo que otros biomarcadores.<sup>20</sup> Los datos obtenidos en este estudio permiten observar el impacto que tiene el tabaquismo en el hogar sobre los niños y las mujeres no fumadoras, y así se convierte en información útil para el desarrollo de actividades preventivas a corto y largo plazo. De igual forma, el presente estudio utilizó un protocolo común a otros países en desarrollo, lo cual permitirá que se generen comparaciones en el futuro y que se asienten

las bases de un sistema internacional de vigilancia de la exposición al humo de tabaco ambiental.

Aunque las concentraciones de nicotina son menores que las observadas en países como Canadá y Estados Unidos, debe recordarse que cualquier grado de exposición al humo de tabaco ambiental es nocivo, por lo que aun valores mínimos implican un riesgo para la salud.<sup>1</sup> Por ello, es importante que se mantenga un sistema de evaluación a largo plazo de la exposición al humo de tabaco ambiental en los hogares que permita la adecuación constante de los programas de eliminación del consumo de tabaco y facilite la toma de decisiones. El Instituto Nacional de Salud Pública cuenta con un laboratorio analítico de compuestos del tabaco para facilitar el mantenimiento de un sistema de vigilancia epidemiológica para la exposición al humo de tabaco (<http://www.insp.mx/Portal/lacot/lacot03.html>). Es importante que entre las políticas de control al consumo de tabaco se consideren medidas para su eliminación en los hogares a través de programas integrales y de la sensibilización de los fumadores.

La información obtenida en este estudio es relevante para elevar el nivel de alerta acerca de los efectos nocivos derivados del consumo de tabaco en los hogares, que afecta a los niños en particular. El hogar es una fuente importante de exposición al humo de tabaco y debe considerarse en los esfuerzos para el control del consumo de tabaco.

## Agradecimientos

Agradecemos a las siguientes personas su participación en el estudio Exposición de Mujeres y Niños a Humo de Tabaco de Segunda Mano: Georgiana Onicescu, M.S., Sungroul Kim, Ph.D, Ana Navas-Acien M.D., Ph.D, Patrick Breysse, Ph.D, y Jonathan Samet M.D., M.S. del Instituto para el Control Global del Tabaco de la Escuela de Salud Pública de la Universidad Johns Hopkins. El Flight Attendant Medical Research Institute proveyó fondos y soporte para este estudio. Agradecemos a los hogares participantes y al técnico Tito Alejandro Badillo, quien desarrolló el trabajo de campo.

Tonatiuh Barrientos-Gutiérrez cuenta con una beca Fogarty International Center Training Grant (3 D43 TW00644).

## Referencias

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, USA, 2006. Disponible en: <http://www.surgeongeneral.gov/library/secondhandsmoke/>

2. Hackshaw A, Law M, Wald N. The accumulated evidence on lung cancer and environmental tobacco smoke. *Br Med J* 1997;315:980-988.
3. Navas-Acien A, Peruga A, Breysse P, et al. Secondhand tobacco smoke in public places in Latin America, 2002-2003. *JAMA* 2004;291:2741-2745.
4. Nebot M, Lopez MJ, Gorini G, et al. Environmental tobacco smoke exposure in public places of European cities. *Tob Control* 2005;14:60-63.
5. World Health Organization. WHO Framework Convention on Tobacco Control. Geneva:WHO, 2003. Disponible en: <http://www.who.int/tobacco/framework/en/>
6. Goodman P, Agnew M, McCaffrey M, Paul G, Clancy L. Effects of the Irish smoking ban on respiratory health of bar workers and air quality in Dublin pubs. *Am J Respir Crit Care Med* 2007;175(8):840-845.
7. Johnsson T, Tuomi T, Riuttala H, Hyvarinen M, Rothberg M, Reijula K. Environmental tobacco smoke in Finnish restaurants and bars before and after smoking restrictions were introduced. *Ann Occup Hyg* 2006;50:331-341.
8. Mulcahy M, Evans DS, Hammond SK, Repace JL, Byrne M. Secondhand smoke exposure and risk following the Irish smoking ban: An assessment of salivary cotinine concentrations in hotel workers and air nicotine levels in bars. *Tob Control* 2005;14:384-388.
9. Skeer M, Land ML, Cheng DM, Siegel MB. Smoking in Boston bars before and after a 100% smoke-free regulation: an assessment of early compliance. *J Public Health Manag Pract* 2004;10:501-507.
10. Samet JM, Yang G. Passive smoking, women and children. Women and the Tobacco Epidemic. Challenges for the 21st Century 2001. Disponible en: [http://www.jhsph.edu/IGTC/Resources/Chapter\\_Women%20and%20Tobacco.pdf](http://www.jhsph.edu/IGTC/Resources/Chapter_Women%20and%20Tobacco.pdf)
11. Rohrbach LA, Howard-Pitney B, Unger JB, Dent CW, Howard KA, Cruz TB, et al. Independent evaluation of the California tobacco control program: relationships between program exposure and outcomes, 1996-1998. *Am J Public Health* 2002;92:975-983.
12. Jarvis MJ, Goddard E, Higgins V, Feyerabend C, Bryant A, Cook DG. Children's exposure to passive smoking in England since the 1980s: cotinine evidence from population surveys. *Br Med J* 2000;321:343-345.
13. Thomson G, Wilson N, Howden-Chapman P. Attitudes to, and knowledge of, secondhand smoke in New Zealand homes and cars. *N Z Med J* 2005;118:U1407.
14. Thomson G, Wilson N, Howden-Chapman P. Population level policy options for increasing the prevalence of smoke-free homes. *J Epidemiol Community Health* 2006;60:298-304.
15. World Health Organization. International consultation on environmental tobacco smoke (ETS) and child health. Consultation Report Geneva: Geneva:WHO, 1999. Disponible en: [http://www.who.int/tobacco/research/en/ets\\_report.pdf](http://www.who.int/tobacco/research/en/ets_report.pdf)
16. Ibáñez-Hernández N. Disposiciones jurídicas sobre la protección de los no fumadores en los estados de la República mexicana, en: Primer Informe Sobre El Combate Al Tabaquismo. México ante el Convenio marco para el control del tabaco. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2005:149-159.
17. Mackay J, Eriksen MP. The Tobacco Atlas. Geneva:World Health Organization; 2002. Disponible en: <http://www.who.int/tobacco/en/atlas40.pdf>
18. Hammond SK, Leaderer BPA. Diffusion monitor to measure exposure to passive smoking. *Environ Sci Technol* 1987;21:494-497.
19. Jaakkola MS, Jaakkola JJ. Assessment of exposure to environmental tobacco smoke. *Eur Respir J* 1997;10:2384-2397.
20. Berman BA, Wong GC, Bastani R, et al. Household smoking behavior and ETS exposure among children with asthma in low-income, minority households. *Addict Behav* 2003;28:111-128.
21. Chan CC, Chen SC, Wang JD. Relationship between indoor nicotine concentrations, time-activity data, and urine cotinine-creatinine ratios in evaluating children's exposure to environmental tobacco smoke. *Arch Environ Health* 1995;50:230-234.



22. Al-Delaimy WK. Hair as a biomarker for exposure to tobacco smoke. *Tob Control* 2002;11:176-182.
23. Jaakkola JJK, Jaakkola N, Zahlsen K. Fetal growth and length of gestation in relation to prenatal exposure to environmental tobacco smoke assessed by hair nicotine concentration. *Environ Health Perspect* 2001;109:557-561.
24. Eliopoulos C, Klein J, Phan MK, Knie B, Greenwald M, Chitayat D, et al. Hair concentrations of nicotine and cotinine in women and their newborn infants. *JAMA* 1994;271:621-623.
25. Nafstad P, Jaakkola JJ, Hagen JA, Zahlsen K, Magnus P. Hair nicotine concentrations in mothers and children in relation to parental smoking. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 1997;7:235-239.
26. Pichini S, Altieri I, Pellegrini M, Pacifici R, Zuccaro P. Hair analysis for nicotine and cotinine: Evaluation of extraction procedures, hair treatments, and development of reference material. *Forensic Sci Int* 1997;84:243-252.