

# HUMO DE TERCERA MANO Y SALUD PLANETARIA: CONTAMINACION INTRADOMICILIARIA TRAS FUMAR EN EXTERIORES (Nº 2064)

MONTERO A., ESTEBAN(1), ALEGRÍA D., ELISABETH  
ANTONIA(1), FRITZ Q., SOFÍA IGNACIA(1), LLARENA G.,  
CATALINA ALEJANDRA(1), SAAVEDRA O., SOFÍA(1),  
SALAMANCA S., MARÍA(1)


(1) ESCUELA DE KINESIOLOGÍA, FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
REHABILITACIÓN, UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO.  
[estebanmonteroalvarez@gmail.com](mailto:estebanmonteroalvarez@gmail.com).

# Introducción

- El tabaco es una de las principales amenazas para la salud pública, generando alta carga de enfermedad y muerte prevenible.
- Sus efectos alcanzan a no fumadores por exposición a residuos del humo que permanecen en el aire o en superficies.
- Este fenómeno, llamado **humo de tercera mano**, incluye partículas y compuestos que pueden persistir horas o meses, reemitirse y reaccionar con otros contaminantes.
- La exposición ocurre por inhalación, ingestión o contacto dérmico, afectando especialmente a lactantes, mayores y personas con enfermedades crónicas.
- Entre los contaminantes, el material particulado fino (PM<sub>2,5</sub>) destaca por su capacidad de penetrar profundamente en el sistema respiratorio.
- Aunque fumar en exteriores suele considerarse seguro, las partículas adheridas al fumador pueden ingresar al hogar y deteriorar la calidad del aire interior.
- Este escenario refuerza la necesidad de evidencia científica para evaluar este riesgo y orientar políticas coherentes con la salud planetaria.







# Materiales y métodos

- **Diseño del estudio:** experimental comparativo con modelo simulado sin participantes humanos.
- **Objetivo general:** comparar la concentración intradomiciliaria de material particulado fino (PM<sub>2,5</sub> µm) antes y después de ingresar un modelo expuesto al humo de tabaco en el exterior.
- **Escenarios:**
  - Sin exposición: modelo limpio.
  - Con exposición: modelo contaminado con humo de cigarrillo al aire libre.
- **Instrumentación:** sensor SHARP GP2Y (validado, bajo costo) acoplado a sistema Arduino Uno para registro continuo (µg/m<sup>3</sup>).
- **Condiciones controladas:** temperatura, humedad, hora del día y calidad del aire ambiental (datos SINCA).
- **Espacio de medición:** habitación cerrada de 142,86 m<sup>3</sup> (2,8 m alto × 6,9 m ancho × 7,95 m largo).
- **Procedimiento:** 30 observaciones (límite central)
  - Medición inicial sin exposición.
  - Medición posterior tras introducir modelo contaminado.
- **Análisis:**
  - Estadística descriptiva (mediana, RIC).
  - Prueba U de Mann–Whitney para comparar grupos ( $p < 0,05$ ).
  - Visualización de datos en Python.
- **Aspectos éticos:** aprobado por el Comité Ético Científico del Hospital San Juan de Dios (folio N° 289).



- La mediana de concentración de MP 2,5  $\mu\text{m}$  fue: 3,28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sin exposición. 5,28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  con exposición al humo de tabaco.
- El rango intercuartílico fue mayor con exposición (0,83 vs 0,63), evidenciando mayor variabilidad.
- Valores observados:
  - Sin exposición: 1,98 – 9,39  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .
  - Con exposición: 1,72 – 8,94  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- La diferencia entre escenarios fue significativa ( $p < 0,001$ , prueba U de Mann-Whitney).
- Aunque las concentraciones no superaron umbrales de alerta ambiental, se observó un incremento medible tras la exposición simulada, indicando potencial riesgo de contaminación intradomiciliaria incluso al fumar en exteriores.

# Resultados



# Conclusión

- Fumar en exteriores no elimina el riesgo de contaminación intradomiciliaria.
- Se observó un aumento significativo en la concentración de MP 2,5  $\mu\text{m}$  tras ingresar el modelo expuesto al humo de tabaco ( $p < 0,001$ ).
- Las partículas finas pueden adherirse al fumador y sus objetos, reingresando al hogar y afectando la calidad del aire interior.
- Aunque los valores no superaron umbrales de alerta ambiental, el incremento evidencia un riesgo real y medible.
- El humo de tercera mano (HTM) debe ser considerado en políticas de prevención, educación sanitaria y el enfoque de salud planetaria.



# Referencias

- BCN Chile. (1 de Marzo de 2013). Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Obtenido de Ley 20660 Modifica Ley Nº 19.419, en Materia De Ambientes Libres de Humo de Tabaco: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1047848>
- Gurudath, S. V., M, K. R. P., & G, S. K. (2021). Framework and Method for Measurement of Particulate Matter Concentration using Low Cost Sensors. *International Journal Of Advanced Computer Science And Applications/International Journal Of Advanced Computer Science & Applications*, 12(12). <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2021.01212103>
- Jacob, P., & Benowitz, N. (2017). Thirdhand Smoke: New Evidence, Challenges, and Future Directions. *Chemical Research in Toxicology*, 270-294.
- Matt, G., & Quintana, P. (2011). Thirdhand Tobacco Smoke: Emerging Evidence and Arguments for a Multidisciplinary Research Agenda. *Environmental Health Perspectives*, 1218-1226.
- Rivas R, Edith, Barrios C, Sara, Dorner P, Anita, & Osorio S, Ximena. (2008). Fuentes de contaminación intradomiciliaria y enfermedad respiratoria en jardines infantiles y salas cunas de Temuco y Padre Las Casas, Chile. *Revista médica de Chile*, 136(6), 767-774. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872008000600013>
- Rizzieri, L., & Luiza, A. (2016). Thirdhand Smoke: when the danger is more than you can see or smell. *Cadernos de Saúde Pública*, 1-13.
- Sleiman, M., Gundel, L. A., Pankow, J. F., Jacob, P., Singer, B. C., & Destailats, H. (2010). Formation of carcinogens indoors by surface-mediated reactions of nicotine with nitrous acid, leading to potential thirdhand smoke hazards. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America*, 107(15), 6576-6581. <https://doi.org/10.1073/pnas.0912820107>
- Sleiman, M., Logue, J. M., Luo, W., Pankow, J. F., Gundel, L. A., & Destailats, H. (2014). Inhalable constituents of thirdhand tobacco smoke: chemical characterization and health impact considerations. *Environmental science & technology*, 48(22), 13093–13101. <https://doi.org/10.1021/es5036333>
- Wang, Y., Li, J., Jing, H., Zhang, Q., Jiang, J., & Biswas, P. (2015). Laboratory Evaluation and Calibration of Three Low-Cost Particle Sensors for Particulate Matter Measurement. *Aerosol Science And Technology*, 49(11), 1063-1077. <https://doi.org/10.1080/02786826.2015.1100710>
- Wells A. J. (1988). Passive smoking and lung cancer: a publication bias?. *British medical journal (Clinical research ed.)*, 296(6629), 1128. <https://doi.org/10.1136/bmj.296.6629.1128-a>
- Winnickoff, J., & Friebely, J. (2009). Beliefs About the Health Effects of "Thirdhand" Smoke and Home Smoking Bans. *PEDIATRICS*, 74-79.
- Yingmeng, N., & Guochao, S. (2020). Indoor PM<sub>2.5</sub>, tobacco smoking and chronic lung diseases: A narrative. *Environmental Research*, 1-10.



# VII Congreso Chileno de Salud Pública X Congreso Chileno de Epidemiología



## ORGANIZAN



## AUSPICIAN

