



NO BREATHING IN THE AISLES
DIESEL EXHAUST **INSIDE SCHOOL BUSES**



INTRODUCCION

Es bastante común ver y oler la humareda negra que sale del tubo de escape de los autobuses escolares que usan diesel. Es natural pensar que el inhalar este humo puede ser dañino para la salud, y de hecho, lo es. ¿Puede este mismo humo plantear un riesgo a la salud de los niños que usan estos autobuses de diesel como transporte diario a la escuela? Nosotros iniciamos este estudio sobre los niveles de emisiones dentro de los autobuses escolares para poder contestar adecuadamente esta pregunta, sobre todo a la luz de la gran cantidad de evidencia de que el humo de diesel causa cáncer, muertes prematuras, empeora el asma y otras enfermedades respiratorias. De hecho, los encargados de las regulaciones del gobierno, estiman que el humo del diesel es responsable de la sorprendente cantidad de 125,000 casos de cáncer en los Estados Unidos.¹ Varios estudios realizados en California revelan que más del 70% del riesgo de cáncer por la contaminación del aire proviene únicamente del humo de diesel.²

Nosotros diseñamos y llevamos a cabo este estudio para medir el nivel de las emisiones de diesel a las que se exponen los niños cuando viajan en los autobuses escolares; y para estudiar si el estar expuestos a estas emisiones por varios años resulta en un riesgo elevado para su salud. Los resultados nos han dejado perplejos: encontramos que un niño que viaja como pasajero en un autobús escolar puede llegar a exponerse a un nivel tóxico de exosto de diesel hasta cuatro (4) veces más altos que el nivel al que se expone un individuo que este viajando en un auto frente a este mismo bus.

De acuerdo a la ley de California, una exposición como esta puede traducirse como *riesgo significativo* de cáncer para los niños. Más aun, estos inquietantes resultados sugieren que el humo de los autobuses escolares que usan diesel puede contribuir a empeorar los problemas respiratorios, especialmente en los niños susceptibles, como lo son los asmáticos. Cabe mencionar el hecho de que la mayoría de los autobuses que se sometieron a prueba no parecían emitir cantidades importantes de humo visible, como lo esperaría uno ver en un autobús diesel “sucio”. Por esto, el mensaje esta claro: Aun los autobuses con motor diesel que no despidan mucho humo pueden exponer a los niños a niveles peligrosos de este.

Los efectos dañinos a la salud del humo de diesel han sido estudiados y bien documentados por décadas. En años recientes un número creciente de autoridades de salud han reconocido los efectos carcinogénicos (capaces de producir cáncer) del humo de diesel, entre las que se cuenta la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (U.S. Environmental Protection Agency or EPA) y el estado de California.³ Aparte de sus efectos carcinogénicos, el humo de diesel es reconocido como la principal fuente de partículas finas, las cuales pueden depositarse en la parte profunda de los pulmones y empeorar los episodios de asma, condición que es más prevalente en niños.⁴ Además, los óxidos de nitrógeno formadores de ozono o “NOx” se encuentran presentes en cantidades masivas en las emisiones de los motores diesel, y recientemente se han asociado a un menor desarrollo y función pulmonar en los niños.⁵ De hecho, los niños en general son más susceptibles que los adultos a los efectos de salud negativos de la contaminación ambiental, debido a que sus órganos apenas se estan desarrollando y sus cuerpos son menos capaces de defender contra las sustancias tóxicas del aire y otros contaminantes.

Desafortunadamente, la gran mayoría de las flotillas de autobuses escolares de la nación usan el diesel como combustible. Más aún, muchas de las flotillas de autobuses escolares del país tienen un porcentaje significativo de vehículos con 15 años o más en circulación. Estos autobuses producen mucha más contaminación que los autobuses diesel que se manufacturan hoy en día. De hecho, muchas flotillas tienen autobuses manufacturados antes de 1977, fecha en las que entran en vigor los

estándares federales de seguridad para carreteras. Irónicamente esto significa que nuestros niños- que pertenecen a uno de los segmentos de la población más vulnerables- son los que están viajando en algunos de los vehículos más contaminantes que hay en las carreteras hoy en día.

Hay sin embargo algunas buenas noticias: existen alternativas más limpias que los autobuses diesel, como lo son autobuses que usan gas natural y propano como combustible. Estas alternativas están ampliamente disponibles y son usadas por un número creciente de distritos escolares por todo el país. Complementando lo anterior, gobiernos locales, estatales y federales han comenzado a separar fondos que son exclusivos para ayudar a los que operan flotillas de autobuses escolares, privadas o públicas, para que puedan cubrir el costo adicional de adquirir autobuses nuevos con alternativas de combustible más limpio.

En la actualidad estas fuentes de financiamiento están relativamente limitadas, sin embargo los padres de familia, educadores y administradores de escuelas a lo largo de la nación necesitan presionar a sus oficiales electos para hacer el reemplazar los autobuses escolares viejo y sucios una prioridad en sus presupuestos.

Hay también algunas soluciones interinas para ayudar a limpiar los autobuses escolares diesel en existencia antes de que puedan ser reemplazados. Los resultados iniciales de varias pruebas, demuestran que las tecnologías post-tratamiento, tales como filtros o trampas para partículas pueden ser una forma menos costosa de reducir las emisiones de vehículos con motor diesel, como los autobuses escolares. Sin embargo estas tecnologías no han probado por completo que puedan reducir el riesgo de salud para los niños, y en nuestro punto de vista deben considerarse solo como medidas transitorias. Uno de los inconvenientes actuales para el uso extendido de filtros para partículas en los tubos de escape de los autobuses escolares, es que estas requieren el uso de diesel bajo en sulfuros (tienen un mejor funcionamiento si el contenido de sulfuros del diesel es de 15 partes por millón o menos), el cual esta disponible solo en el sur de California, en el área de la bahía de San Francisco y en la ciudad de Nueva York. El diesel bajo en sulfuros estará disponible para su uso extendido en el futuro para cumplir con las reglas de la EPA que entraron en vigor en Diciembre del 2000 y que estipulan la venta de combustible diesel bajo en sulfuros a nivel nacional para el año 2006. Este reglamento es esencial para la estrategia de poner filtros en el tubo de escape de los autobuses y no deberá ser atenuada o repelida por la EPA en el futuro.

Finalmente hay algunas medidas inmediatas disponibles para los distritos escolares y conductores de autobús que se pueden aplicar a situaciones individuales. Nuestro estudio revela que los niveles más altos de emisiones del diesel se localizan en la parte posterior del autobús, especialmente cuando estan las ventanillas cerradas. Dentro de lo posible, el mantener las ventanillas abiertas y tratar de situar a los niños en los asientos delanteros del vehículo parcialmente lleno, pudieran ser opciones adicionales para reducir la exposición a los niños a los humos del diesel.

Este reporte tiene como finalidad informar a los padres de familia, educadores, administradores de escuelas, legisladores federales, estatales y locales del peligro que enfrentan los niños al exponerse a los humos del diesel dentro de los autobuses escolares, e identificar alternativas más limpias que se encuentran ampliamente disponibles. Para solucionar los problemas que presentan los autobuses escolares diesel damos las siguientes recomendaciones:

1. Los distritos escolares deben modificar inmediatamente sus patrones de compra de vehículos, de tal forma que reemplacen los autobuses mas viejos con buses nuevos que usen combustibles más limpios, como el gas natural.

2. Las agencias federales, estatales y locales, y los cuerpos legislativos, deben presupuestar fondos adicionales para la compra de autobuses escolares que utilicen combustibles más limpios.
3. Los distritos de administración de la calidad de aire local deben adoptar reglas que ordenen a los distritos escolares locales que lleven a cabo compras de nuevos vehículos con combustibles alternativos, como lo ha hecho el Distrito de Administración de la Calidad del Aire de la Costa Sur (SCAQMD) en el Sur de California y que entrará en vigor el próximo Marzo.
4. Donde exista disponibilidad de combustible diesel bajo en sulfuros, los distritos escolares deben poner filtros de partículas en los tubos de escape de los autobuses. Esto es especialmente importante para los buses que no vayan a ser retirados de la circulación en un período de tiempo corto, y así poder reducir las emisiones.
5. Los oficiales y representantes de las escuelas deben asegurarse, dentro de lo posible, que los conductores mantengan las ventanillas abiertas, y que sitúen en los asientos delanteros a los estudiantes que viajan en un autobús parcialmente lleno.

Recomendamos que los padres de familia y los educadores preocupados por los hallazgos de este reporte contacten a los oficiales y directivos del consejo escolar, a los oficiales electos, y a los reguladores federales, estatales y locales, y les exijan tomar las acciones antes mencionadas.

PUNTOS A DESTACAR

- Este estudio fue diseñado para medir el nivel de las emisiones de diesel a las cuales están típicamente expuestos los niños mientras transitan día tras día en los autobuses escolares hacia la escuela o hacia su casa; y para determinar si esta exposición a través de varios años impone un riesgo de salud para los niños pequeños.
- Un niño viajando como pasajero en un autobús con motor diesel puede llegar a tener hasta 4 veces más exposición a las emisiones tóxicas del diesel que una persona parada cerca del autobús o de alguien conduciendo cerca de él.
- Los niveles de emisiones de diesel son mayores en la parte trasera del autobús comparadas con las de la parte delantera, sobre todo si las ventanillas están cerradas.
- Los niveles de emisiones de diesel se incrementan cuando el autobús va cuesta arriba y algunas veces cuesta abajo.
- Estimamos que por cada millón de niños que viajan diariamente en un autobús escolar por 1 o 2 horas durante un año escolar, entre 23 a 46 niños pueden llegar a desarrollar cáncer debido al exceso de emisiones diesel que inhalan al ser transportados. Esto significa que un niño que viaja en un autobús escolar con motor diesel se expone hasta 46 veces más que el nivel considerado como un riesgo significativo de cáncer por la EPA y bajo varias leyes federales sobre el medio ambiente.
- El Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (National Institute for Occupational Safety and Health), la Agencia Internacional para el estudio del Cáncer (International Agency for Research on Cancer), y la EPA (Agencia de Protección del medio ambiente de los Estados Unidos o U.S. Environmental Protection Agency) y el Programa Nacional de Toxicología (National Toxicology Program), están de acuerdo que existe una relación entre la exposición a emisiones de motores diesel y el cáncer de pulmón.⁶
- En 1990, el estado de California clasificó como carcinógeno conocido a las emisiones de diesel. En 1998 el Consejo de Recursos del Aire de California (California Air Resources Board o CARB) agregó a su lista de contaminantes tóxicos del aire (TAC) las partículas contenidas en el humo de diesel, basándose también en su carcinogenicidad.⁷

- Más de 40 compuestos químicos individuales, contenidos en el humo de diesel han sido clasificados por separado como TAC's.⁸ Estos tóxicos también han sido clasificados por la EPA como compuestos que causan cáncer o daño reproductivo.⁹
- De acuerdo a varios estudios llevados a cabo en California, aproximadamente 70% del riesgo de cáncer atribuible a la contaminación ambiental viene de las partículas suspendidas en el humo de diesel.¹⁰ En Estados Unidos dos asociaciones nacionales de reguladores señalan a las emisiones de motores diesel como la causa de 125,000 casos de cáncer durante un período de 70 años.¹¹
- De acuerdo a un estudio reciente publicado por el Instituto de Efectos en la Salud (Health Effects Institute), más del 98% de las partículas emitidas por motores diesel son partículas finas, con diámetros menores de 1 micrón.¹² Varios estudios han encontrado que las partículas finas alteran la función pulmonar, agravan enfermedades respiratorias tales como la bronquitis o enfisema pulmonar, y están asociadas a muertes prematuras.¹³
- La población infantil es una de las más susceptibles a desarrollar efectos de salud por la exposición al humo de diesel. Esto es debido a que los cuerpos y los pulmones de los niños se encuentran en pleno desarrollo, tienen vías respiratorias más estrechas, y un metabolismo más rápido--cerca del doble comparado con el de los adultos.¹⁴
- Un estudio reciente conducido por la escuela de Medicina Keck de la Universidad del Sur de California (USC) en niños que viven en el sur de California, encontró que los niveles de NOx y las partículas del aire están asociados con una función pulmonar disminuida.¹⁵
- Aunque los niños representan solo el 25% de la población, presentan el 40% de los casos de asma.¹⁶ Varios investigadores indican que las emisiones del diesel pueden aumentar la frecuencia y severidad de los episodios de asma, ya que producen inflamación de las vías respiratorias. De esta manera, las emisiones de diesel pueden producir o empeorar los casos de asma.¹⁷
- Alternativas de combustibles más limpios, como lo sería el gas natural, ya están ampliamente disponibles para uso en autobuses escolares. Además, tecnologías más avanzadas con cero (0) o casi cero (0)-emisiones, como lo serían autobuses híbridos que usan electricidad y gas natural en lugar de diesel, autobuses con baterías eléctricas o autobuses con celdillas de combustible, estarán disponibles en un futuro cercano.
- En un estudio reciente, se llevaron a cabo pruebas en autobuses comerciales en Boulder, Colorado y se demostró una reducción de 97% en las partículas y 58% del NOx emitidos, al cambiar en los mismos autobuses de diesel a gas natural comprimido (CNG).¹⁸
- Aunque los buses que usan CNG como combustible cuestan más que un autobús con motor diesel (alrededor de \$30,000 a \$40,000 más), los costos de operación y mantenimiento tienden a ser menores que los generados por una flota similar de autobuses diesel, permitiendo a los dueños recuperar su inversión inicial.¹⁹
- Aproximadamente 130 distritos escolares y otros operadores de flotillas de autobuses escolares por todo el país operan más de 2,600 autobuses que usan CNG o propano como combustible, y reportan menor emisión de contaminantes y menos ruido.²⁰
- Algunos estimados del gobierno muestran que los nuevos autobuses escolares que usan diesel emiten 51 veces más tóxicos en el aire comparados con los nuevos autobuses escolares que usan CNG.²¹
- Aun los motores diesel más limpios que hayan sido certificados para usarse en la transportación escolar, modelo 2000, emitirán 50% más NOx y 73% más partículas que los motores Cummins modelo 2000 a base de CNG.²²
- Las Compañías Internacionales de Camiones han propuesto los motores de "diesel verde" una vez sean certificados. Estos motores emitirán 40% más NOx que sus contrapartes que

usan CNG y no se ha probado si los nuevos motores son capaces de reducir la toxicidad de las emisiones.

- Para reducir las emisiones de diesel a corto tiempo, los distritos escolares pueden aplicar filtros de partículas al tubo de escape de los autobuses con un costo estimado de \$6,000 por autobús, siempre y cuando puedan utilizar combustible diesel bajo en sulfuros, el cual es necesario para el buen funcionamiento de los filtros.²³
- Un número creciente de estados del país, incluyendo a California, han creado fondos destinados para la compra de nuevos autobuses escolares con tecnologías más limpias. El Gobernador Davis ha presupuestado \$50 millones de dólares en su presupuesto para 2000-2001 para la compra de autobuses escolares con “baja emisión” de contaminantes.
- El SCAQMD en el sur de California ha propuesto una serie de reglas en las cuales se requiere que todos los vehículos que se adquieran para flotillas públicas traigan con motores que usen solo combustibles alternativos, y estas reglas también incluyen las compras de autobuses escolares.²⁴

¹ State and Territorial Air Pollution Program Administrators and the Association of Local Air Pollution Control Officials, “Cancer Risk from Diesel Particulate: National and Metropolitan Area Estimates for the United States,” March 15, 2000.

² South Coast Air Quality Management District, “Multiple Air Toxics Exposure Study in the South Coast Air Basin (MATES-II),” March 2000, p. ES-2. California Air Resources Board, “Risk Reduction Plan to Reduce Particulate Matter Emissions From Diesel-Fueled Engines and Vehicles,” September 2000, p. 15.

³ Cal EPA, “Chemical Known to the State to Cause Cancer or Reproductive Toxicity,” Revised May 1, 1997; Discussed in U.S. EPA Office of Research and Development, Health Assessment Document for Diesel Emissions, Review Draft, EPA/600/8-90/057C, February 1998. Chapter 5.

⁴ Cackette, Tom, “Importance of Reducing Emissions From Heavy-Duty Vehicles,” California Air Resources Board, October 5, 1999, p. 15.

⁵ Gauderman, W. James, et al., “Association between Air Pollution and Lung Function Growth in Southern California Children,” May 2, 2000.

⁶ Dawson, et al., “Proposed Identification of Diesel Exhaust as a Toxic Air Contaminant, Part B: Health Risk Assessment for Diesel Exhaust.” Public and Scientific Review Panel Review Draft, February 1998, pp. 1-8 -- 1-9

⁷ State of California listing under the Safe Drinking Water and Toxic Enforcement Act of 1986 (Proposition 65); CARB, Listing of Toxic Air Contaminants.

⁸ Natural Resources Defense Council, “Exhausted by Diesel: How America’s Dependence on Diesel Engines Threatens Our Health,” 1998, p. 6.

⁹ *Id.*

¹⁰ South Coast Air Quality Management District, “Multiple Air Toxics Exposure Study in the South Coast Air Basin (MATES-II),” March 2000, p. ES-2. California Air Resources Board, “Risk Reduction Plan to Reduce Particulate Matter Emissions From Diesel-Fueled Engines and Vehicles,” draft (July 13, 2000), p. 15.

¹¹ State and Territorial Air Pollution Program Administrators and the Association of Local Air Pollution Control Officials, “Cancer Risk from Diesel Particulate: National and Metropolitan Area Estimates for the United States,” March 15, 2000.

¹² Bagley, Susan T., et al., Health Effects Institute, “Characterization of Fuel and Aftertreatment Device Effects of Diesel Emissions,” *Research Report*, 76, September 1996.

¹³ Dockery, D.W., et al., “An Association Between Air Pollution and Mortality in Six U.S. Cities,” *New England Journal of Medicine*, 329: 1753-59, 1993. Pope III, C.A., et al., “Particulate Air Pollution as a Predictor of Mortality in a Prospective Study of U.S. Adults,” *Am. J. Resp. Crit. Care Med*, 151: 669-674, 1995; Shprentz, D., “Breathtaking: Premature Mortality Due to Particulate Air Pollution in 239 American Cities,” New York, NRDC, May 1996, pp. 13-32.

¹⁴ Lipsett, “The Hazards of Air Pollution to Children,” in S. Brooks, et al. (eds), *Environmental Medicine*, St. Louis: Mosby, 1995; Wiley, J., J. Robinson, T. Piazza, L. Stork and K. Pladsen, “Final Report Study of Children’s Activity Pattern,” California State Senate, 1993; California State Senate (Ref. 24,25,26), “SB 25 Environmental Health Protection: Children,” December 7, 1998, Amended 3/3/99; Natural Resources Defense Council. Our Children at Risk: The 5 Worst Environmental Threats to Their Health,” NRDC: New York, 1997.

¹⁵ Gauderman, W. James, et al., “Association between Air Pollution and Lung Function Growth in Southern California Children,” May 2, 2000.

-
- ¹⁶ U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation, Office of Planning and Standards Fact Sheet, "Health and Environmental Effects of Particulate Matter", July 17, 1997; Kreutzer, Richard, M. Lipsett, J. Von Behren and E. Yamada., "Asthma in California: Laying the Foundation for Statewide Strategy," California Policy Seminar. Brief series, August 1998.
- ¹⁷ Miyamoto, T., "Epidemiology of Pollution-Induced Airway Disease in Japan," *Allergy*, 52: 30-34, 1997; Albright, J.F. and R.A. Goldstein, "Airborne Pollutants and the Immune System," *Otolaryngol Head Neck Surg*, 114(2): 232-8, 1996; Sagai, M., A. Furuyama and T. Ichinose, "Biological Effects of Diesel Exhaust Particles (DEP): Pathogenesis of Asthma-Like Symptoms in Mice," *Free Radic. Biol. Med.*, 21(2):199-209, 1996.
- ¹⁸ Hiura, T.S., et al., "Chemicals in Diesel Exhaust Particles Generate Reactive Oxygen Radicals and Induce Apoptosis in Macrophages," *J. Immunol*, 163(10): 5582-91, 1999; O. Fahy, et al., "Effects of Diesel Organic Extracts on Chemokine Production by Peripheral Blood Mononuclear Cells," *J. Allergy Clin. Immunol.*, 103(6):1, 1999.
- ¹⁹ SunLine Transit Agency, "Three Year Comparison of Natural Gas and Diesel Transit Buses," 1999.
- ²⁰ See Chapter 4 of this report.
- ²¹ South Coast Air Quality Management District, "Planning Rule Development and Area Sources," April 28, 1999.
- ²² See Chapter 5 of this report.
- ²³ See Chapter 6 of this report.
- ²⁴ See Chapter 8 of this report.