

# Buses eléctricos: Mas allá del costo

Banco Interamericano de Desarrollo  
División de Transporte

Carlos H. Mojica  
9/27/18



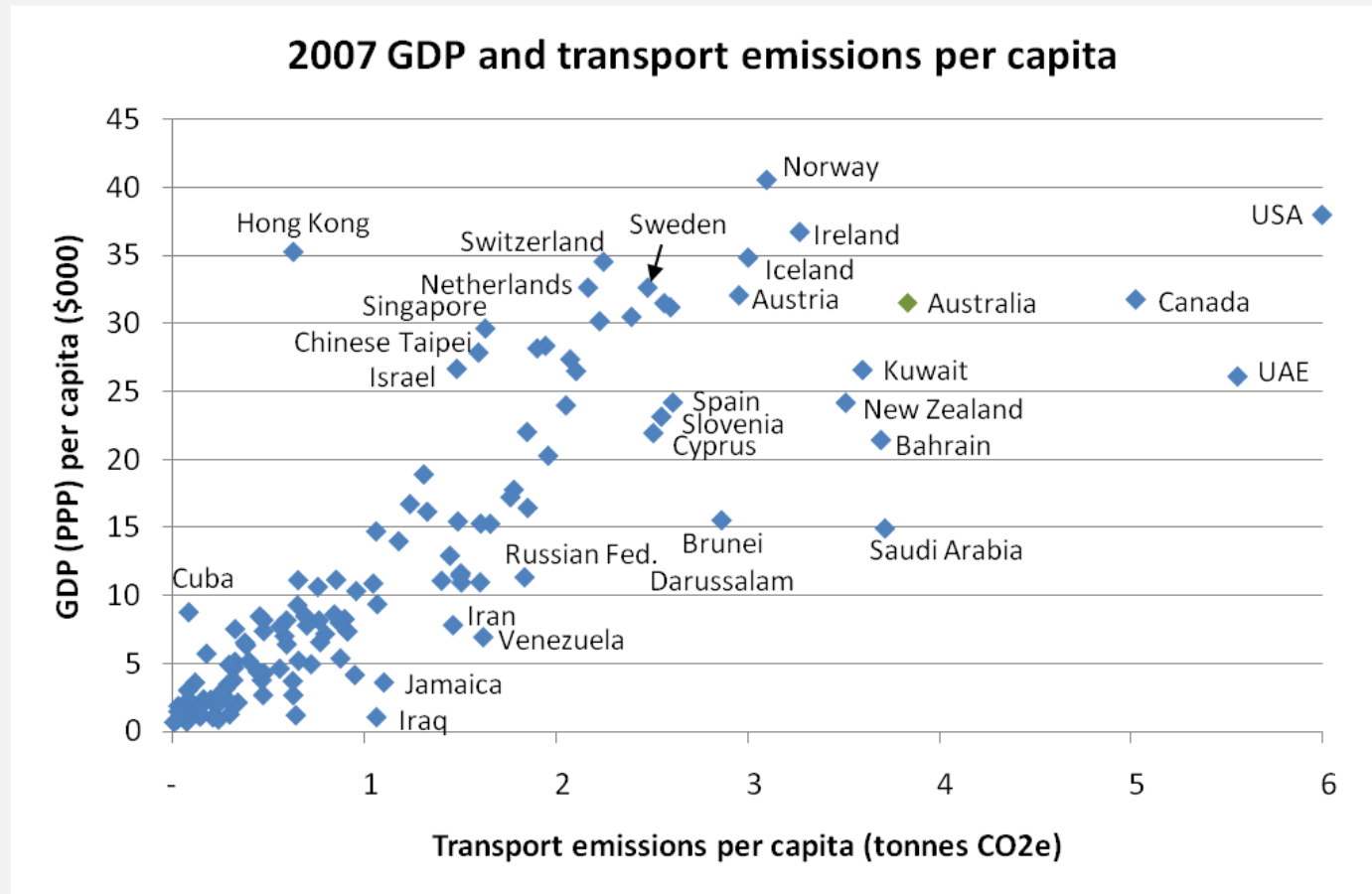
# FORO DE TRANSPORTE LIMPIO

¿Si los buses eléctricos son tan caros, sería mejor posponer las inversiones hasta que bajen de precio?

¿El enfoque de la política pública debería estar en el “limpio” o en el “transporte”?

¿Qué opinarían un operador de buses, una agencia ambiental, o un usuario de bus?

# ¿QUÉ PUEDE ESPERAR EL TRANSPORTE URBANO POR EFECTO DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO?



Relacionado con:

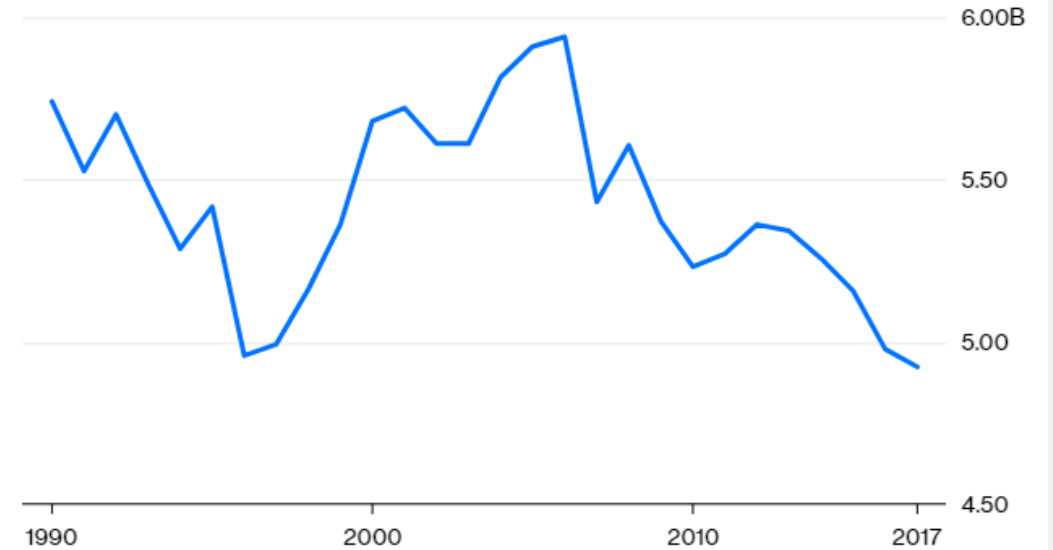
- Aumentos en tasa de motorización
- Aumentos en actividad (viajes/día/persona)

# LOS USUARIOS DE TRANSPORTE HOY TIENEN MAS Y MEJORES ALTERNATIVAS



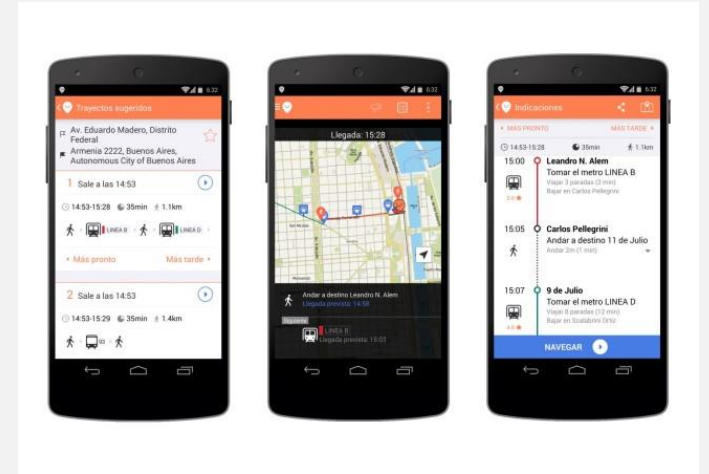
## Waitin' for the Bus All Day

Ridership on bus systems



Source: American Public Transportation Association

# ¿QUÉ MEJORAS RECIENTES HA PERCIBIDO EL USUARIO DE TRANSPORTE PÚBLICO?



- Pago automático: Reduce uso del efectivo, integra rutas
- Sistemas de información (tableros, apps): Reducien incertidumbre
- En los corredores de BRT: Mejoras de tiempo de viaje

# ¿CÓMO PODRÍAN LOS BUSES ELÉCTRICOS CONTRIBUIR A FIDELIZAR A LOS USUARIOS?

- Mejora en la experiencia y calidad del viaje
  - Reducción en la polución dentro del vehículo
  - Menor ruido
  - Menor vibración
- Percepción de novedad y renovación del sistema



Passengers appreciate the silence in electric buses

Site: Chalmers University of Technology

# ¿PUEDE UN PROGRAMA DE BUSES ELÉCTRICOS CONTRIBUIR AL DESARROLLO EMPRESARIAL?

- Generación de conocimiento en operaciones específico y exportable
  - Ver operadores de BRT
- Integración de fabricación y ensamblaje con la industria nacional
  - Menores costos finales

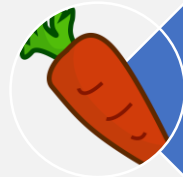


# FINALMENTE, ¿QUÉ FACTORES PUEDEN INCIDIR POSITIVAMENTE PARA INCORPORAR BUSES LIMPIOS?

- **Ejemplo: Proyecto BID transformación tecnológica del SITP en Bogotá (2013)**
  - Bogotá hoy cuenta con la flota de buses híbridos mas grande de LAC (337)
  - Reducción consumo ~30%
  - Desarrollo empresarial y confianza en nuevas tecnologías
- Programa BID de pruebas buses híbridos y eléctricos
  - Resultados de pruebas de 3 tipos de buses en 4 ciudades diferentes



Política pública (Plan de Ascenso Tecnológico)



Incentivos económicos y financiación concesional



Ambiente de negocios y alianzas estratégicas



Formalización del sector y pruebas técnicas



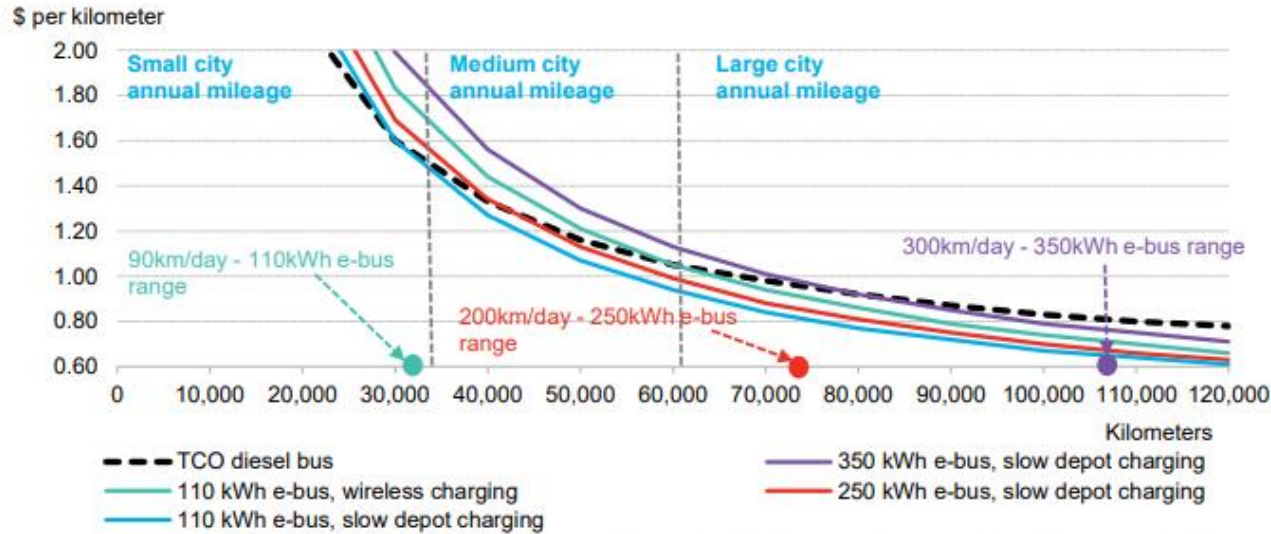
# CONCLUSIONES

- El slogan **Evitar, Cambiar y Mejorar (ECM)** se usaba para representar los principios del transporte sostenible. Los principios se mantienen pero la “M” está tomando mas fuerza que antes.
- **“Limpio” y “transporte” no son mutuamente exclusivos.** Cuando analizamos el transporte público y las tendencias de motorización es clave buscar planear, liderar y cumplir objetivos comunes entre autoridades ambientales y de transporte .
- Los buses eléctricos son mas caros en la inversión(2-3 veces), pero pueden ser igual de costosos o mas baratos en el largo plazo. **Necesario revisar el análisis para cada contexto.**
- No dejar de lado que **el usuario del bus es un cliente con varias alternativas,** y como tal necesita que la operación de buses responda a los cambios en el mercado.

**¡MUCHAS GRACIAS!**



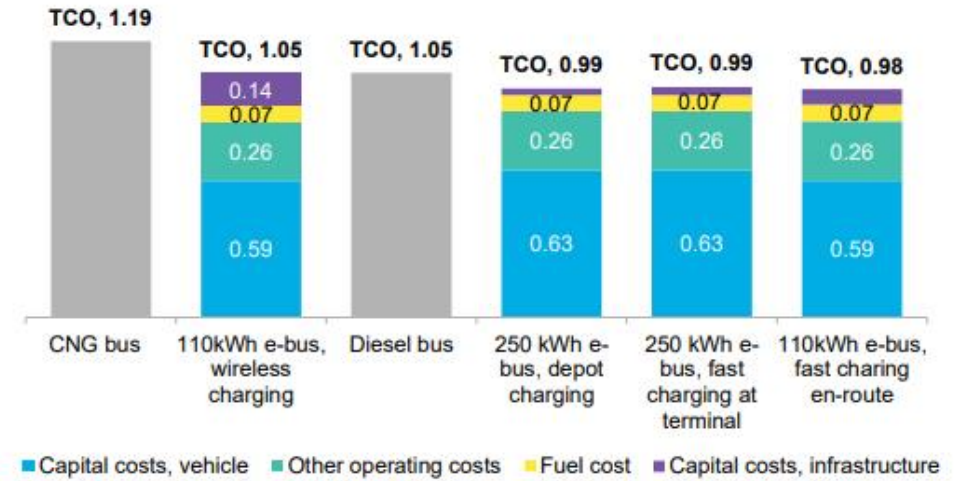
**Figure 1: Total cost of bus ownership comparison with different annual distance**



Source: Bloomberg New Energy Finance, AFLEET, Advanced Clean Transit Notes: Diesel price at \$0.66/liter (\$2.5/gallon), electricity price at \$0.10/kWh, annual kilometers traveled – variable. Bus route length will not always correspond with city size.

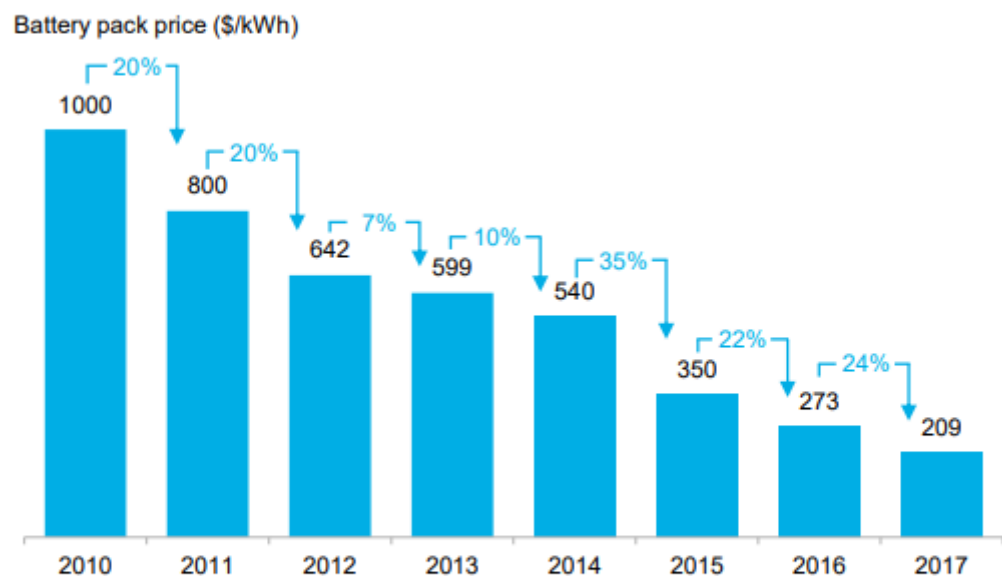
**Figure 22: TCO comparison for the most likely e-bus configurations in a medium city**

TCO, \$ per km



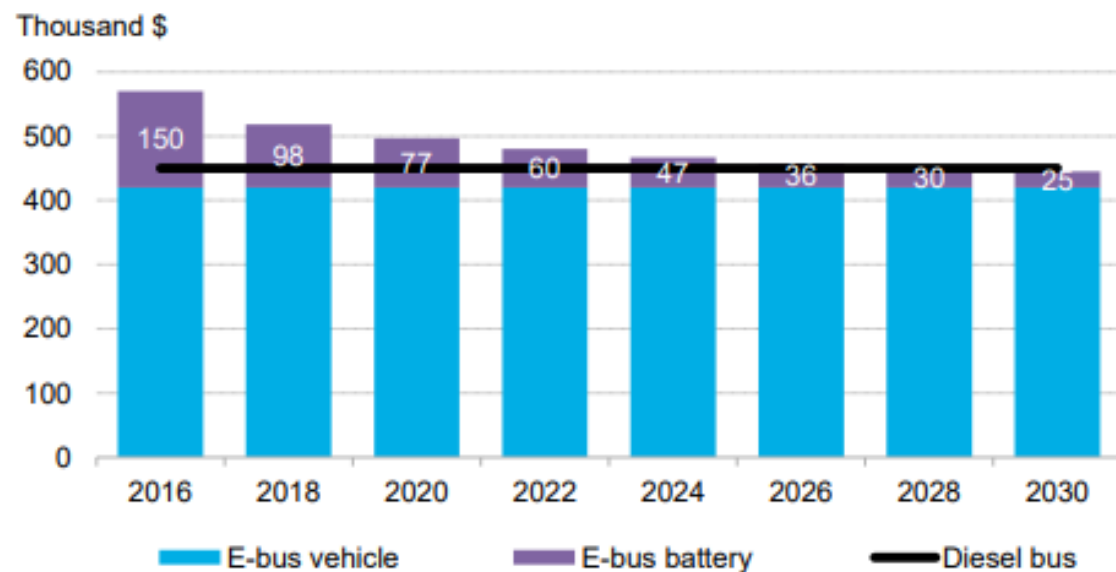
Source: Bloomberg New Energy Finance, AFLEET, Advanced Clean Transit – Cost Assumptions and Data Sources (California Air Resources Board) Note: Diesel price at \$0.66/liter (\$2.5/gallon), CNG price at \$15 per MMBtu, electricity price at \$0.10/kWh, annual distance traveled – 60,000km.

Figure 11: BNEF lithium-ion battery price survey results – volume-weighted average



Source: Bloomberg New Energy Finance. Note: Prices are a weighted average for BEV and PHEV and energy storage and include both cells and packs. As of 2017, cell prices were around \$147/kWh.

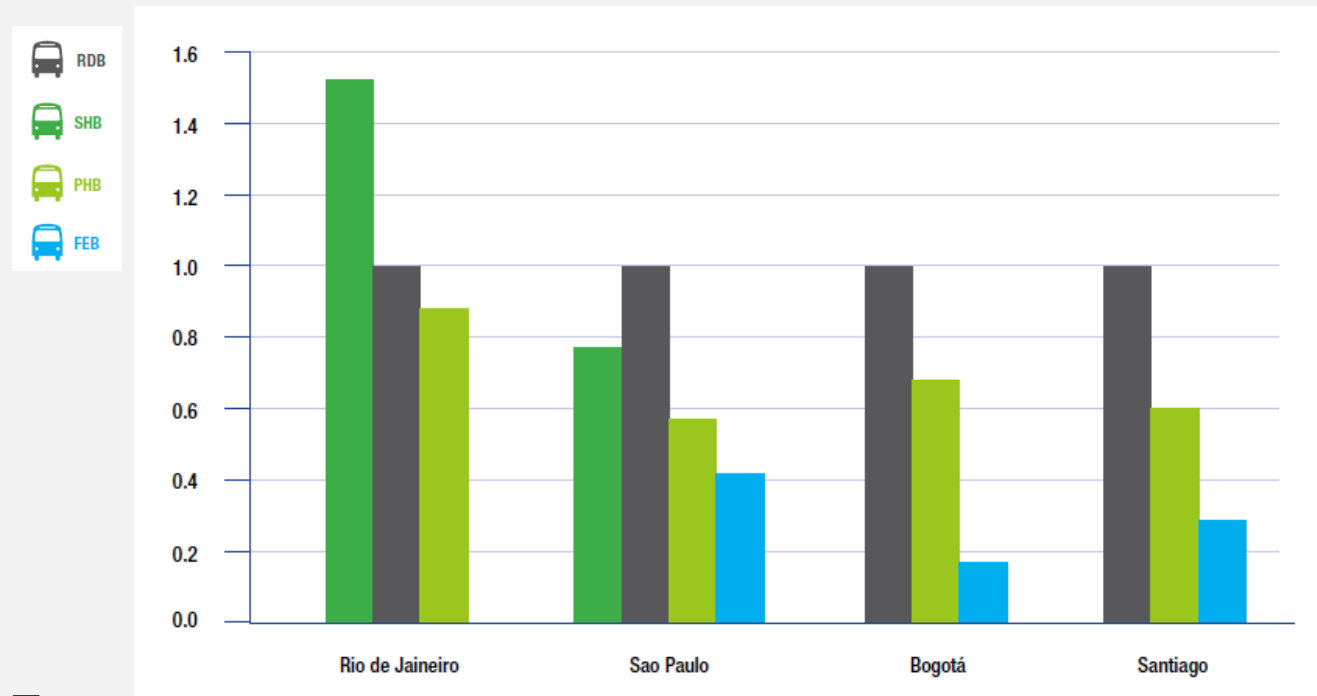
Figure 17: European e-bus and diesel bus upfront cost forecast



Source: Bloomberg New Energy Finance. Note: E-bus battery price decline accelerates to match passenger EVs battery prices and reached \$100/kWh in 2030.

# ¿Qué logran las ciudades con buses limpios?

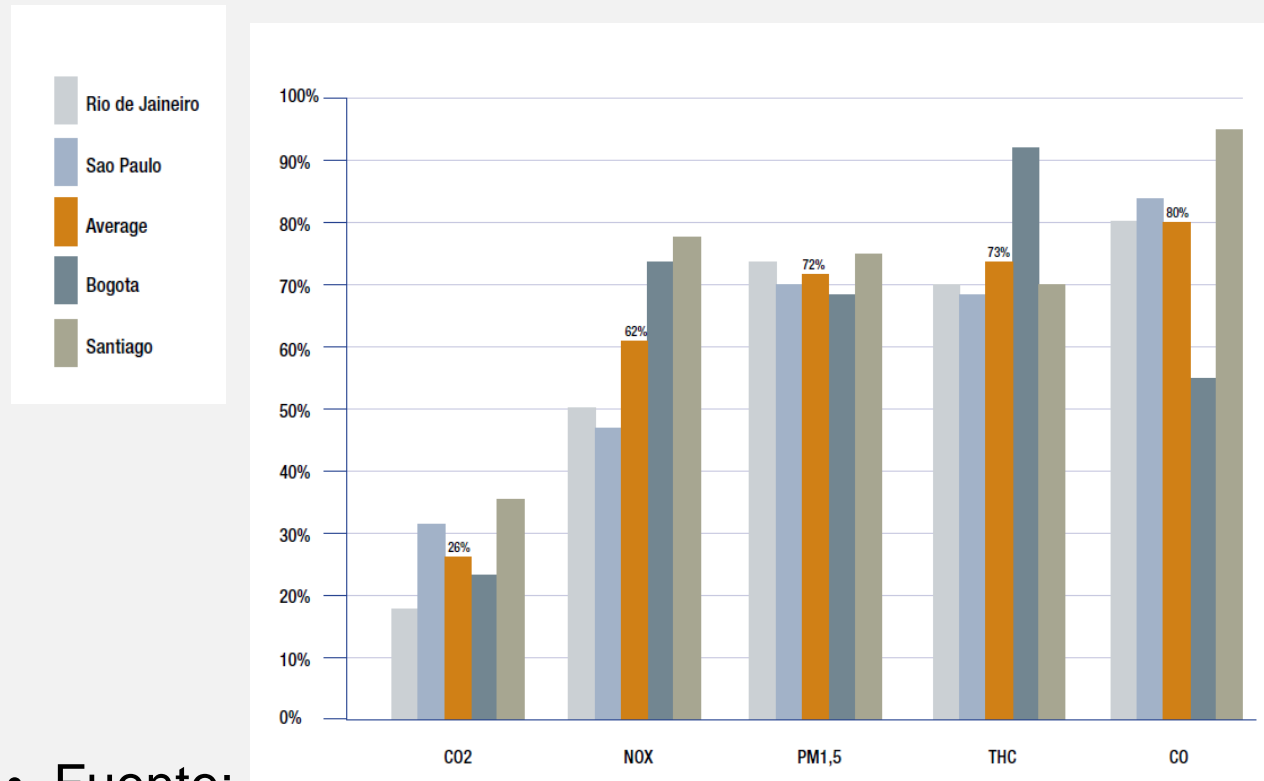
- Reducción en consumo de combustible y energía



- Fuente: Pruebas en LAC (IDB y C40, 2012)

# ¿Qué logran las ciudades con buses limpios?

- Reducción en emisiones y contaminantes locales



- Fuente: Pruebas en LAC (IDB y C40, 2012)