

# CAFÉ Y CIUDAD

[reflexiones sobre problemáticas urbanas]

6 | NOVIEMBRE | 2018  
10:30 hs.

**TRANSPORTE PÚBLICO ¿CON O SIN SUBSIDIOS?**  
EL POTENCIAL IMPACTO DE SU ELIMINACIÓN.

DR. JUAN JOSÉ POMPILIO SARTORI.  
[FCE -UNC]

LIC. DIEGO MARCONETTI.  
[PERIODISTA LA VOZ DEL INTERIOR]

**OBSERVATORIO URBANO CÓRDOBA**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA.  
AV. HAYA DE LA TORRE  
PABELLÓN AGUSTÍN TOSCO - PISO 1.  
TEL: 54 351 5353610 - Int. 50113



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



***Transporte público,  
¿con o sin subsidios?  
El potencial impacto de su  
eliminación***

***Juan José Pompilio Sartori***

***Observatorio Urbano Córdoba  
Universidad Nacional de Córdoba  
06/11/2018***

***Subsidios: intervención en un mercado libre.***

***Argumentos a favor y en contra de la aplicación de subsidios.***

***Análisis económico basado en criterios de Eficiencia y Equidad. Fundamentos.***

## ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

*¿Para qué subsidiar el transporte colectivo?*

- Para mejorar la calidad de los servicios.*
- Quebrar el círculo vicioso “disminución de calidad, aumentos de tarifas y pérdida de ventas”.*
- Mayor accesibilidad de sectores pobres y mejora en distribución del ingreso.*

## ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

Argumentos a favor de subsidios:

- Ante la existencia de economías de escala sobre los usuarios con la mejora de calidad de los servicios.
- Efectos positivos sobre las externalidades que provoca el transporte privado (disminución de la congestión vehicular, disminución de accidentes, polución ambiental).
- Existencia de economías de escala en la producción de los servicios (o de alcance o densidad).
- Características de bienes públicos o bienes meritorios.

# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

## Argumentos en contra:

- Socava la eficiencia económica estática y afecta las condiciones de eficiencia dinámica → no incentiva a los operadores a mantener altos niveles de uso de tecnologías modernas e innovación (Gwilliam, 1987).
- Pérdida de eficiencia económica derivada del financiamiento del subsidio por medio de un aumento de niveles impositivos (*shadow price of public funds*).
- Externalidades negativas impuestas por unos usuarios a otros (aumento de demanda con aumentos de tiempos de espera).
- No incentiva a las empresas a minimizar costos.
- La aplicación de una política de subsidios a través de la implementación de abonos “gratuitos” a determinados grupos poblacionales (estudiantes, jubilados), puede incrementar la demanda de viajes en hora pico, aumentando los costos de prestación y la presión a la suba de tarifas.

# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

- Como política de ***Primer Mejor*** ante economías de densidad.

Tarifación óptima:

$$g = p + C_u + \gamma \quad \text{costo generalizado de viaje}$$

$$C_u = v_c t_c + v_e t_e + v_i t_i \quad \text{costo del usuario}$$

La demanda por unidad de tiempo de un usuario será  $q = f(g)$ , una función de los costos generalizados de viaje.

La función inversa del costo generalizado como el costo generalizado en función de las cantidades demandadas,  $g = g(q)$ .

# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

El criterio óptimo de tarifación de este servicio se basa en la igualdad del precio (o tarifa) al costo marginal del servicio.

Turvey y Mohring (1975): “la tarifación del servicio de transporte urbano de pasajeros basada en el costo total por pasajero no es óptima, ignora el hecho de que el Costo Total es un costo conjunto. La demanda de viajes en transporte urbano no es sólo función de la tarifa sino también del tiempo de viaje del usuario. Deben considerarse los costos en tiempo de los usuarios e igualar la tarifa al costo marginal social”.

Cuando existen economías de densidad en la producción de asientos-km en el transporte público urbano (existiendo aún rendimientos constantes a escala en la producción), la incorporación de nuevos usuarios a la red reduce el costo medio por usuario (existen costos generalizados decrecientes con mayores niveles de demanda).



## ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

Por el “*efecto Mohring*” al aumentar la oferta del servicio de transporte urbano pasajeros los costos de operación del servicio se incrementan linealmente con el aumento del número de autobuses en la línea, pero el costo del usuario disminuye con el aumento de la frecuencia debido a la disminución del tiempo de espera.

Los costos sociales totales por unidad de tiempo serán:

$$CT = CT_p + CT_u = w B + C_u q$$

donde  $CT_p$  son los costos totales del productor y  $CT_u$  los costos totales del usuario.

$w$  es el costo por unidad de tiempo (por hora por ejemplo) de operar un autobús

$$CT_p = C_p \cdot q \quad (C_p: \text{costos medios de producción por pasajero, } w.B/q).$$

## ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

los costos marginales de producción por pasajero transportado (iguales a los costos medios) serán:

$$dCT_p/dq = C_p = CT_p/q = wB / q$$

Y además:  $CT_u = C_u \cdot q$  y el costo marginal del usuario:

$$dCT_u/dq = dC_u/dq \cdot q + C_u.$$

$$g(q) = p + C_u \quad \text{sin considerar } \gamma$$

Al igualar los costos generalizados de viaje del usuario marginal a los costos marginales sociales (costos marginales del usuario medio más los costos marginales del productor), tenemos:

$$g(q) = C_p + dC_u/dq \cdot q + C_u$$

## ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

a partir de la cual puede obtenerse la regla tarifaria de acuerdo a los costos marginales sociales que se presenta como:

$$p = \frac{CTp}{q} + \left(\frac{dC_u}{dq}\right)q = \frac{wB}{q} + \left(\frac{dC_u}{dq}\right)q$$

Al ser  $dC_u/dq < 0$  (por el efecto Mohring), el precio debe ser inferior al costo medio del productor y por lo tanto no se cubrirán los costos totales de producción ( $p \cdot q < w \cdot B$ ).

Es decir, ***la solución de Primer Mejor (first best) de este análisis concluye que la administración pública deberá subsidiar el sistema de transporte.***

El monto de los subsidios unitarios (o por pasajero) deberá ser igual a  $(dC_u/dq) \cdot q$  y el monto total de subsidios deberá ser  $(dC_u/dq) \cdot q^2$ .

En todo el análisis se supone que la tarifa está fijada por el regulador que persigue el interés público.

# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

Resumiendo:

Aún cuando existan rendimientos constantes a escala en la operación de los autobuses, existirán costos sociales decrecientes.

Si el número de pasajeros (demanda) y autobuses (oferta) aumentan en la misma proporción, el tiempo de espera de los usuarios se reducirá, reduciendo los costos generalizados de estos últimos.

Siguiendo criterios de tarifación óptima deberían igualarse los costos marginales sociales totales con la tarifa cobrada por el servicio, que será menor que los costos medios privados de producción debido al efecto externo positivo que genera sobre los usuarios el aumento de la producción de buses-km. Este es un caso típico que justifica la aplicación de subsidios como instrumento para alcanzar la asignación óptima de recursos.

# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

- **Como política de Segundo Mejor**
  - Con economías de escala en la producción de asientos-km para una ruta o recorrido determinado o para el sistema como un todo, la fijación de precios siguiendo una política de primer mejor (first best) basada en la igualdad del precio o tarifa al costo marginal del productor no lograría cubrir los costos totales de producción, justificando así el otorgamiento de subsidios para cubrirlos.

Considerando el caso en que no se internalizaran los costos externos provocados por el uso del transporte privado, es necesaria la aplicación de una política de segundo mejor a través del uso de los subsidios al sistema de transporte urbano por autobús.

## ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

- Si una política de subsidios al sistema de transporte urbano colectivo de pasajeros provoca una disminución del precio de los servicios o un aumento en los niveles de calidad de los mismos y con ello un mayor uso de este modo de transporte unido a una disminución en el uso del transporte privado (automóvil particular por ejemplo), se contrarrestan las externalidades negativas del uso del transporte privado, entre ellas: la congestión vehicular, aumento de los riesgos de accidentes, polución ambiental y sonora en determinadas zonas de la ciudad, por ejemplo.

Estos efectos externos negativos (o externalidades negativas) provocados por el uso del transporte privado en raras ocasiones se internalizan en el uso de estos medios como una política eficiente de primer mejor (first best), a través por ejemplo de la imposición directa a los usuarios del transporte privado.

Entonces, la política de segundo mejor será subsidiar el sistema de transporte público urbano por autobús.

# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

- **Internalizar efectos externos que provoca el transporte privado por automóvil (política de *Primer Mejor*):**

***Tarifas por congestión vehicular.***

Ejemplos:

Singapur, desde 1975.

Durham (Reino Unido), desde 2002.

Londres (Reino Unido), desde 2003.

Estocolmo (Suecia), desde 2006.

Milán (Italia), desde 2008.

Gotemburgo (Suecia), desde 2013.

Oslo (Noruega), desde 2016 → Invertir la recaudación en mejoras al transporte público y en bicicletas, menos para construir nuevas calles.

Considerar como fuente genuina de recursos para financiar mejoras en los sistemas de transporte público urbano masivo o en la mejora de ciclovías, por ejemplo.

# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

## ***Análisis de Equidad***

- *Análisis de la relación entre pobreza y transporte.*
- *Concepto de Capacidad de Pago (affordability) por servicios de transporte.*
- *Curva de Lorenz y coeficiente de Gini*

*Gómez-Lobo, A. (2011). Affordability of public transport: A methodological clarification, JTEP, vol. 45, No. 3.*



# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

## ***Análisis de Equidad***

- *Análisis de la relación entre pobreza y transporte.*
- *Subsidios para mejorar la distribución del ingreso.*
- *Concepto de Capacidad de Pago (affordability) por servicios de transporte.*
- *Curva de Lorenz y coeficiente de Gini*

# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

## ***Análisis de Equidad***

- *Índice de capacidad de pago*

$$\text{Aff}_1 = \frac{\sum_{m=1}^M x_m(p_m, y) \cdot p_m}{y}$$

$$\text{Aff}_2 = \frac{\sum_{m=1}^M \bar{x}_m p_m}{y}$$

Carruthers, et al. (2005)

# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

*Diferentes criterios:*

*“Hay un problema de capacidad de pago cuando más del 10% de los hogares gastan más del 15% de su ingreso en viajes relacionados al trabajo”.*

*Límite de capacidad de pago = 10% del ingreso (Gobierno de Sudáfrica)*

*Valor límite de la participación del gasto en transporte público = 6% (Belo Horizonte)*

# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

**Table 1**  
*Affordability Index for Different Cities Assuming Sixty 10-kilometre Trips per Household Member per Month*

<i>City</i>	<i>Affordability index</i>	
	<i>Average</i>	<i>Bottom quintile</i>
1 Sao Paulo	11%	107%
2 Rio de Janeiro	6%	63%
3 Brasilia	6%	59%
4 Cape Town	4%	38%
5 Buenos Aires	4%	26%
6 Mumbai	9%	23%
7 Kuala Lumpur	5%	22%
8 Mexico City	3%	19%
9 Chennai	8%	19%
10 Manila	5%	17%
11 Krakow	6%	17%
12 Amsterdam	6%	16%
13 Moscow	4%	15%
14 Guangzhou	4%	14%
15 Warsaw	4%	11%
16 New York	3%	10%
17 Los Angeles	3%	10%
18 Chicago	3%	10%
19 Singapore	2%	10%
20 Beijing	3%	9%
21 Seoul	4%	9%
22 Shanghai	2%	6%
23 Cairo	3%	6%
24 Budapest	3%	6%
25 London	2%	5%
26 Prague	2%	4%
27 Bangkok	1%	4%

*Source: Carruthers et al. (2005).*

# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

Problemas con estas medidas:

- Ignoran el costo del tiempo de viaje.
- No está claro cómo usar los resultados para decisiones de política, ya que cualquier umbral de capacidad de pago será arbitrario. La teoría económica no puede afirmar esto.
- Conclusiones obtenidas comparando el gasto en transporte público pueden ser engañosas y las decisiones de políticas derivadas pueden ser erróneas.

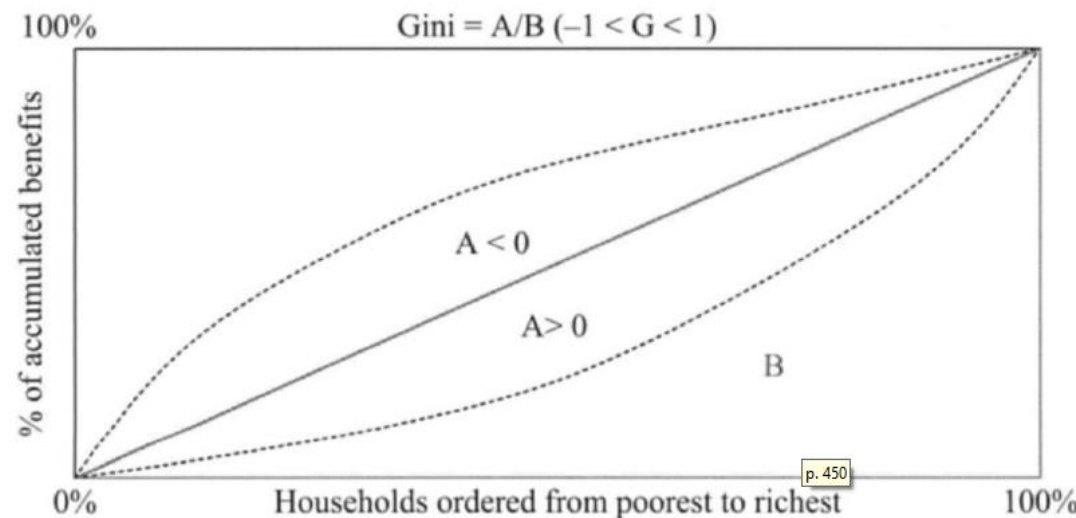
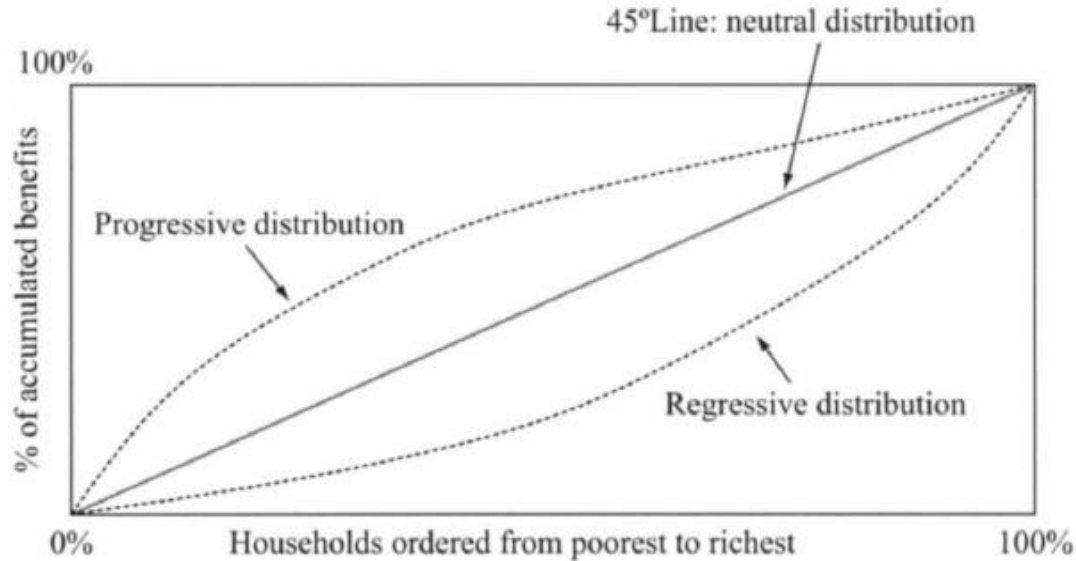
Por lo tanto:

El uso de medidas absolutas de capacidad de pago del transporte público puede ser problemático y engañoso.

Pero... el cambio promedio en **Aff1** puede considerarse como una aproximación razonable a un cambio en el bienestar generado por políticas de transporte. Aunque su uso requiere de fuertes supuestos y requiere la definición de una función de bienestar social.

# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

## ***Curva de Lorenz y Coeficiente de Gini***



Pueden usarse para comparar el impacto distributivo de diferentes políticas y ordenarlas.

En especial, si las curvas no se cruzan.

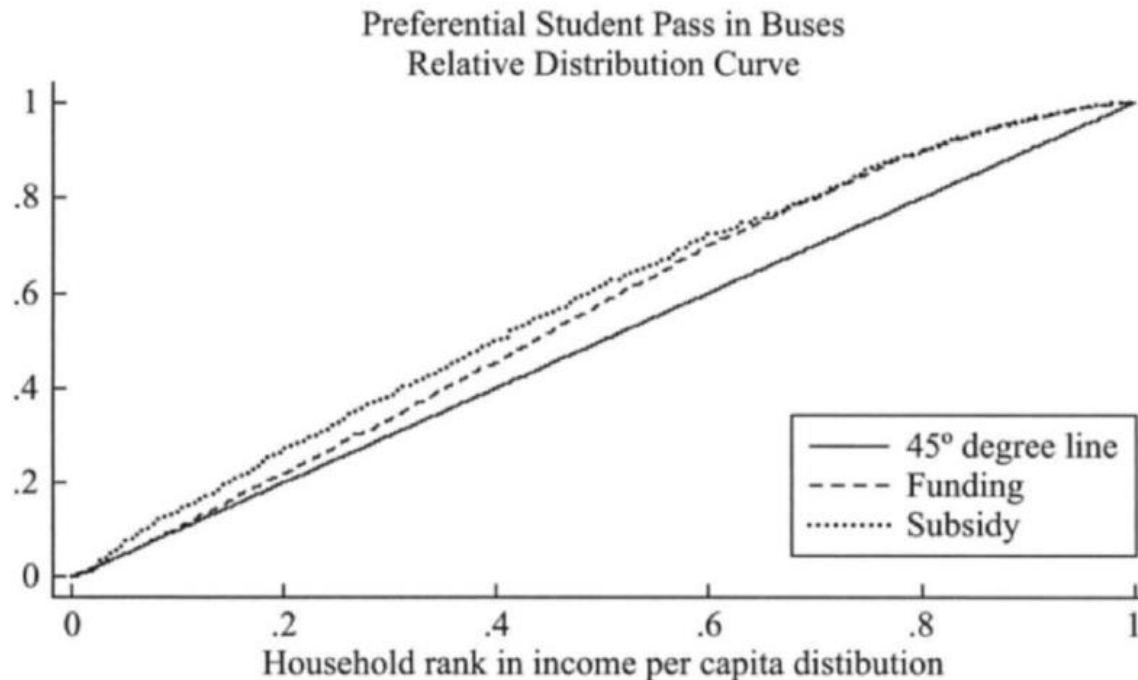
Otra manera:

seleccionar qué parte de la distribución del ingreso nos interesa (ej. impacto de las políticas en el 20% de hogares más pobre)

# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

## ***Curva de Lorenz y Coeficiente de Gini***

- Para evaluar los resultados distributivos de una política de subsidios al transporte urbano
- Hay estudios que han mostrado que muchos subsidios al transporte están mal orientados y en algunos casos son regresivos.
- **Caso 1:** Subsidios cruzados con tarifas preferenciales a estudiantes (Santiago, Chile)



**Gsubs = -0,16 , Gfund=-0,11**

Aunque en promedio este subsidio es marginalmente progresivo, la mayoría de los hogares pobres también son afectados.

El impacto distributivo mejoraría si el financiamiento proviniera de impuestos generales.

# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

- **Caso 2:** Subsidios en Sistema Transmilenio (Bogotá).

Guzmán, et al. (2016). Accessibility, affordability and poverty: Assessing public transport subsidies in Bogotá. Working paper. World Bank.

Sistema Nacional de Beneficiarios (SISBEN) desde 1994: categoriza a potenciales beneficiarios de programas sociales, dirigido a población en condiciones de pobreza y vulnerabilidad social. (puntaje de 0 a 100, menos de 40 = ingresos por debajo de la línea de pobreza de Colombia).

El Subsidio de transporte de Bogotá fue ofrecido a personas con puntaje menor a 40. Política creada en 2012 en el marco del plan de regulación de uso del suelo, muy criticada por la falta de sostenibilidad financiera y aplicada en 2014 como una política pro-pobres.



# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

## ***Curva de Lorenz y Coeficiente de Gini***

- **Caso 2:** Subsidios en Sistema Transmilenio (Bogotá).

Subsidio: un descuento de 900 COP que cubren 40 viajes por mes.

La mayoría de los viajes subsidiados se realizaban en las zonas sur y suroeste de Bogotá, con residentes de niveles de ingresos bajos.

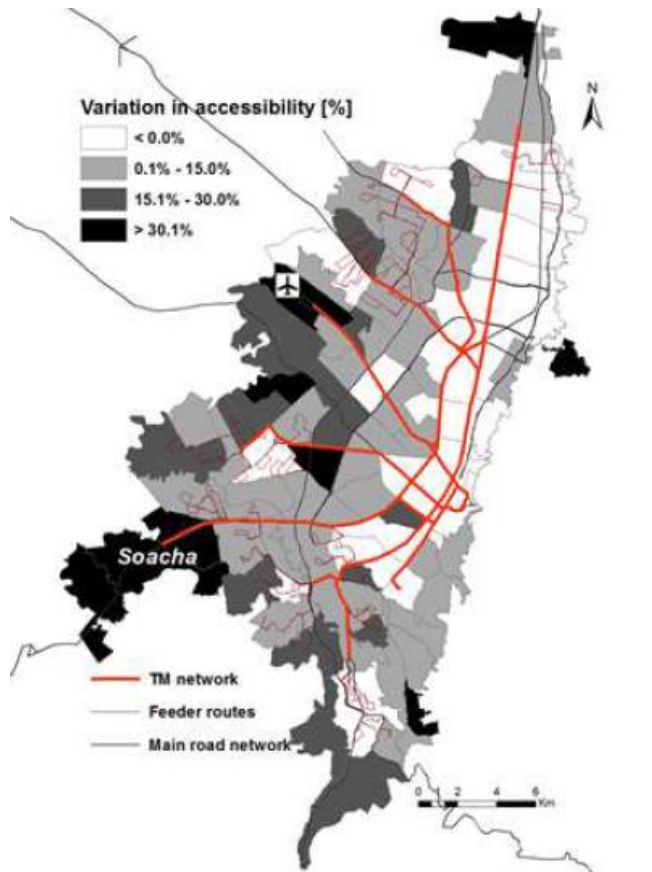
El estudio realizó un Análisis de Accesibilidad y de Capacidad de Pago de los sectores de niveles de ingreso bajo, para viajes al trabajo.

Resultados de la implementación de subsidios:

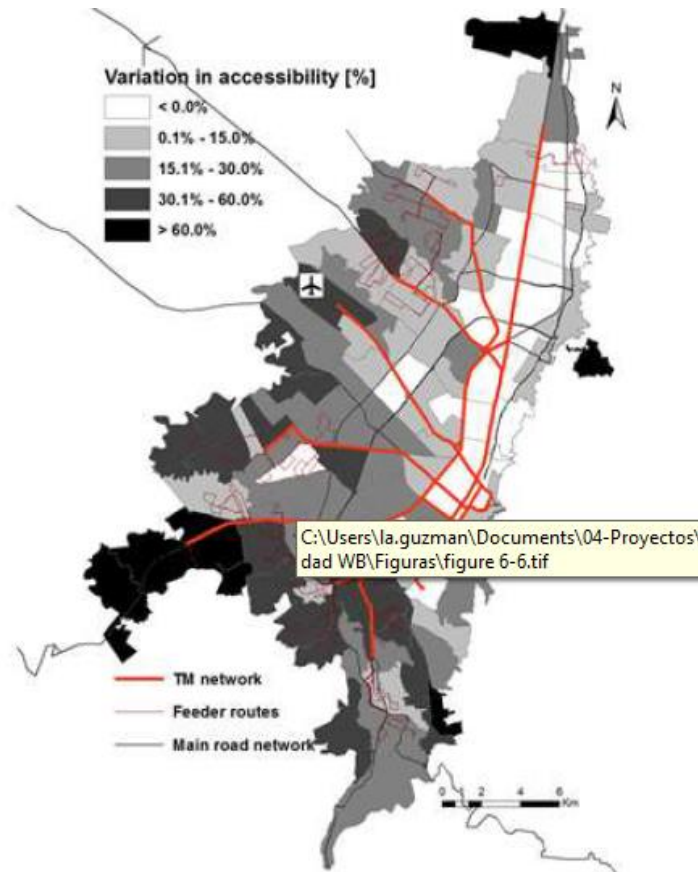
- Mejora en la accesibilidad potencial de las zonas socialmente vulnerables
- Mejora en la capacidad de pago.

# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

- **Caso 2: Subsidios en Sistema Transmilenio (Bogotá).**



*Accessibility changes 2011/2015  
(without subsidies)*



*Accessibility changes 2011/2015  
(with subsidies A1)*

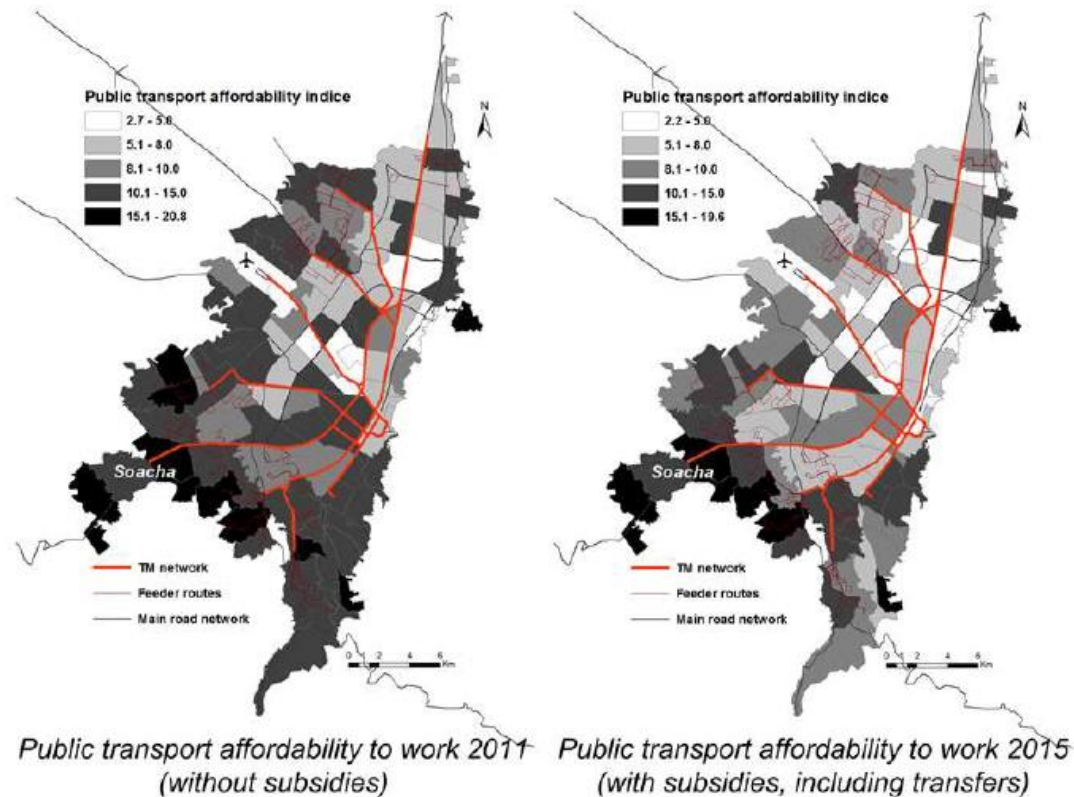
# *Subsidios al transporte público urbano masivo.*

- **Caso 2: Subsidios en Sistema Transmilenio (Bogotá).**

**Table 3. Public transport affordability indices classified by income groups**

Scenario	Low-income (R1-2)	Medium-income (R3-4)	High-income (R5 to 8)	Total
A0	13.22	9.47	5.65	11.6
A1	10.94	7.62	4.96	9.5
Difference	-17.2%	-19.5%	-12.3%	-17.8%

Only work-related public transport trips were computed.



# ***Subsidios al transporte público urbano masivo. Evidencia internacional***

## **SUBSIDIOS OPERATIVOS AL TRANSPORTE URBANO MASIVO DE PASAJEROS**

<b>Ciudad</b>	<b>País</b>	<b>Subsidio (% de Costos Operativos)</b>
<b>Beijing</b>	China	80
<b>Melbourne</b>	Australia	76
<b>Bruselas</b>	Bélgica	73
<b>Amsterdam</b>	Países Bajos	60
<b>Los Angeles</b>	USA	57
<b>Frankfurt</b>	Alemania	55
<b>New York</b>	USA	53
<b>Washington, DC</b>	USA	50
<b>Buenos Aires</b>	Argentina	50
<b>Mexico City</b>	Mexico	50
<b>Sydney</b>	Australia	45
<b>Paris</b>	Francia	39
<b>Toronto</b>	Canadá	39
<b>Santiago</b>	Chile	35
<b>San Pablo</b>	Brasil	21
<b>Brasilia</b>	Brasil	19
<b>Belo Horizonte</b>	Brasil	0

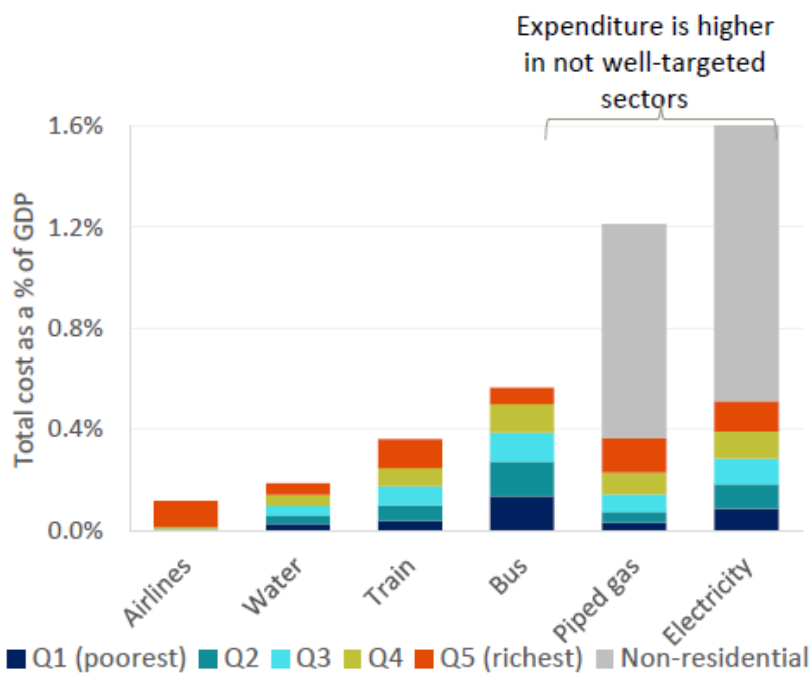
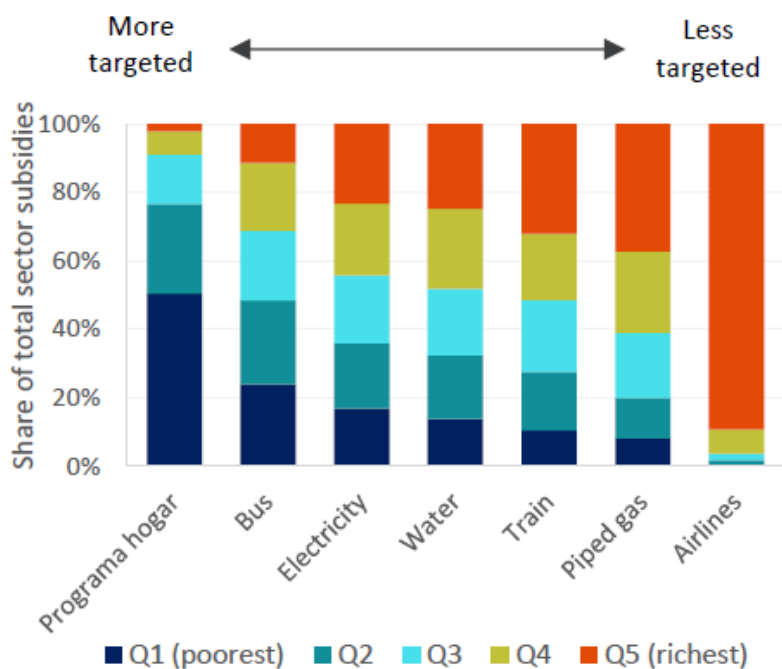
*Fuente: Renato Schwambach Vieira . University of Illinois at Urbana-Champaign .*

# Subsidios al transporte público urbano masivo. Algunos resultados para Argentina

Figure 1. Incidence of federal subsidies and public spending in 2014

(a) Beneficiaries of subsidies by quintile (residential only)

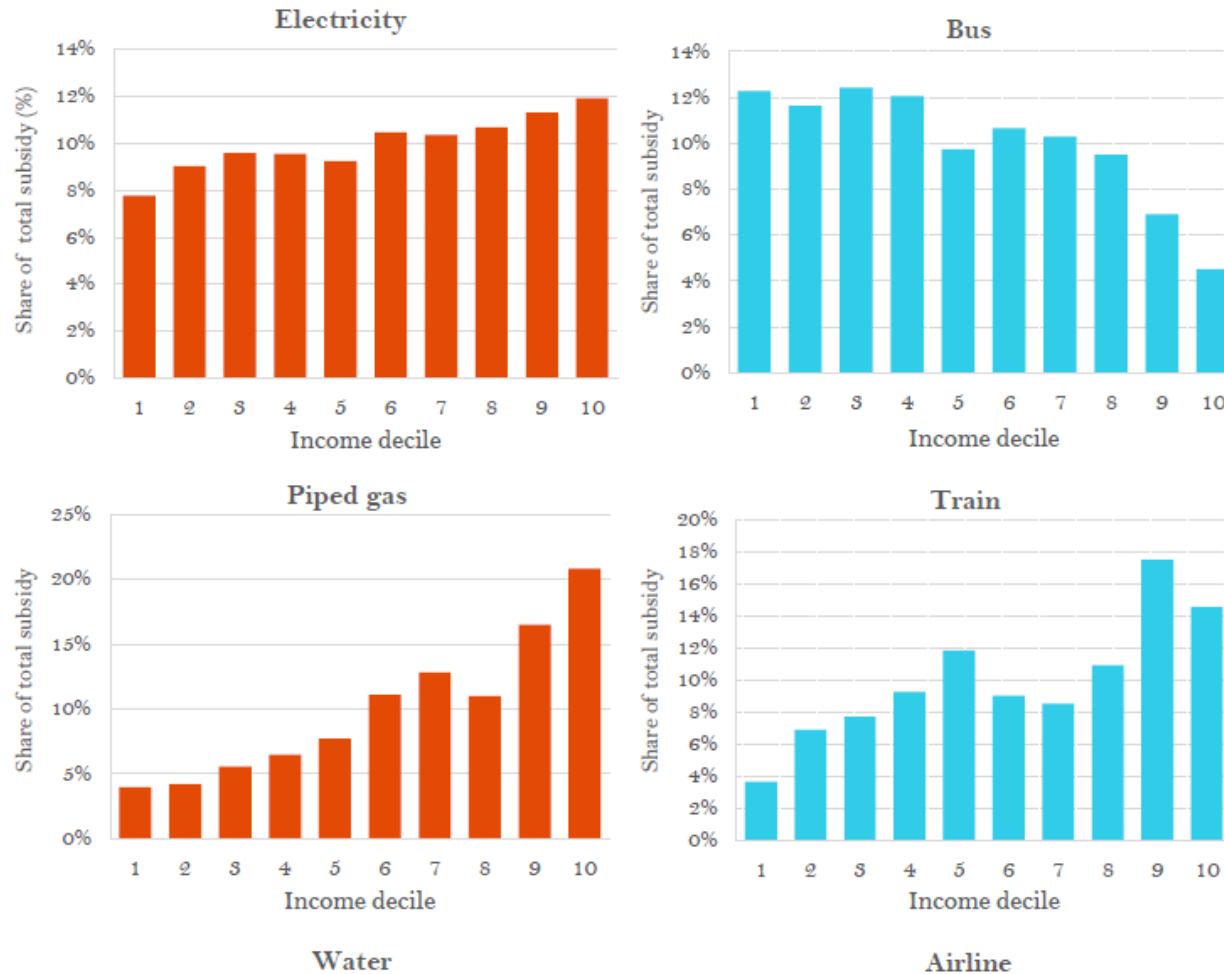
(b) Public spending as a percent of GDP



Fuente: Lakner, C. et al. (2016). Residential Public Services in Argentina: The Subsidy System in 2014 and Some Alternatives. CEDLAS. Documento de Trabajo Nro. 201.

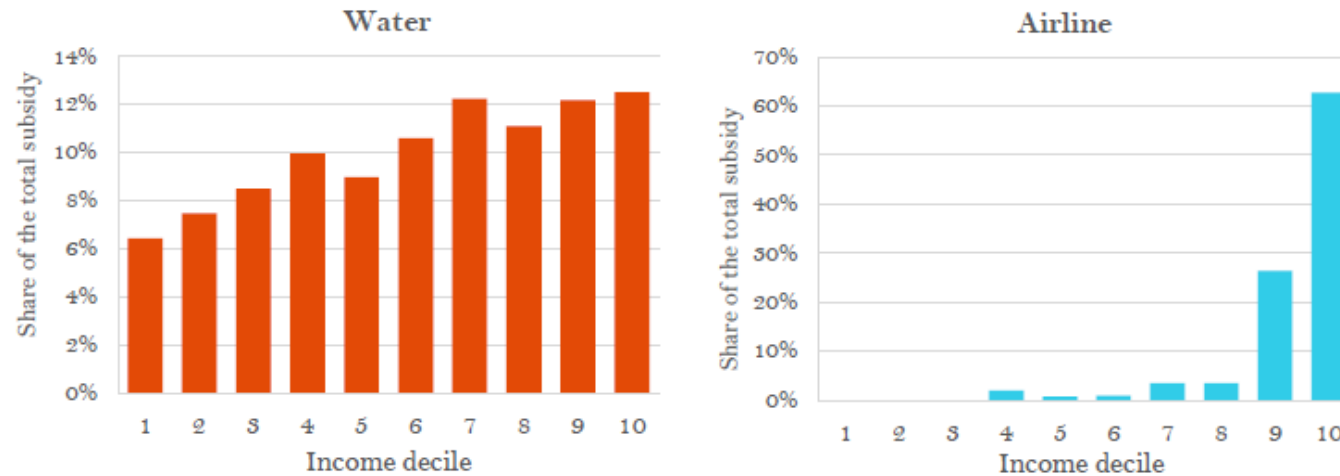
# Subsidios al transporte público urbano masivo.

## Algunos resultados para Argentina



Fuente: Lakner, C. et al. (2016). Residential Public Services in Argentina: The Subsidy System in 2014 and Some Alternatives. CEDLAS. Documento de Trabajo Nro. 201.

# ***Subsidios al transporte público urbano masivo. Algunos resultados para Argentina***



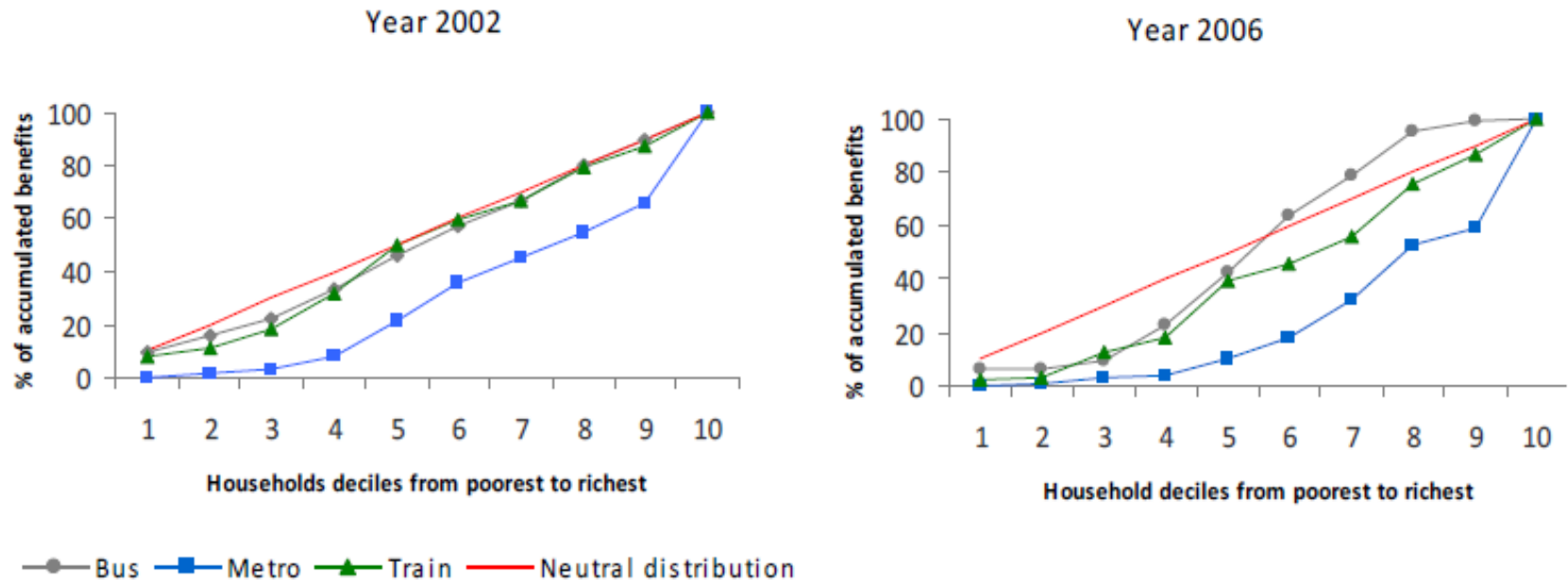
Source: Based on 2012/13 ENGHo and ASAP.

*Fuente: Lakner, C. et al. (2016). Residential Public Services in Argentina: The Subsidy System in 2014 and Some Alternatives. CEDLAS. Documento de Trabajo Nro. 201.*

# *Subsidios al transporte público urbano masivo.*

## *Algunos resultados para Argentina*

### **: Distributive incidence of transport subsidies in Greater Buenos Aires**



Source: Bondorevsky (2007).

*Fuente: Estupiñan, N. et al. (2007). Affordability and Subsidies in Public Urban Transport. What Do We Mean, What Can Be Done?. Policy Research Working Paper. The World Bank.*



# ***Subsidios al transporte público urbano masivo.***

## ***Discusión:***

- ***Potenciales impactos de su ¿eliminación?***
- ***... ¿serán financiados con incremento en el Impuesto a los Bienes Personales?***
- ***¿Cuáles serían los efectos?***