

Aglomeración Económica, Congestión y Restricción al Tráfico Vehicular:

Es aconsejable un día sin auto por semana?
Seminario Banco de la República, Sucursal Medellín

Carlos Alberto Medina y Carlos Eduardo Vélez
Banco de la República
Mayo, 2009

• Mensajes principales

- La congestión del transporte urbanos debe analizarse en el contexto de que la mayor densidad poblacional y la aglomeración urbana están vinculados estrechamente con la eficiencia económica (mas alta productividad de los ciudadanos).
- Medidas extremas de racionamiento como “Día Sin Auto por Semana” –DSAS- no se han tomado en economías de alta densidad vehicular, en cambio se han implementado alternativas económicamente eficientes (peajes).
- Evaluación ex-ante de los perjuicios del programa “Dia Sin Auto por Semana” –DSAS- en Medellín y Bogota, muestra que son tanto ineficientes como ineficaces. Y también afectan a los hogares pobres
- “DSAS” ocasiona un perjuicio considerable: si se implementara 1DSAS x semana en Medellín: equivalente monetario 13% de los ingresos de los jefes de hogar y cerca del 25% del ingreso de los jefes de hogar para el caso de 2 DSC

Referencias

- Ardila 2006. Bogotá: Lecciones para la Regulación del Transporte Público. Presentación
- Acevedo 2005 Acevedo_Curso Gestión Urbana Transporte. Unidandes Presentación
- Bureau of Transport and Regional Economics [BTRE], 2007, Estimating urban traffic and congestion cost trends for Australian cities, Working paper 71, BTRE, Canberra ACT.
- Davis, 2008. The Effect of Driving Restrictions on Air Quality México. Journal of Political Economy.
- Deloitte Research 2003. Pricing Roads Can Ease Congestion.
- Departamento Nacional de Planeación, DNP (2003) “Política Nacional de Transporte Urbano y Masivo”, Documento Conpes 3260. Diciembre.
- Duranton 2008. Viewpoint: From cities to productivity and growth in developing countries. Canadian Journal of Economics.
- Eskeland&Feyzioglu, 1995. Rationing Can BackFire: Day Without Car in Mexico WPS1554, World Bank
- European Conference of Ministers of Transport 2004 Summary Document MANAGING URBAN TRAFFIC CONGESTION. OECD.
- Jara-Diaz 2008. Transport Economic Theory. Amsterdam:Elsevier
- London Transport 2006. Congestion Charging Impacts Monitoring - Fourth Annual Report.
- Mckinley ETAL 2003 The Local Benefits of Global Air Pollution Control in Mexico.
- Medina, Morales y Nuñez. 2008. Quality of Life in Urban Neighborhoods in Colombia: The Cases of Bogotá and Medellín. Bogotá. Banco Republica. Borradores No. 536
- Penner 2006. For What the Tolls Pay Fair and Efficient Highway Charges
- Texas A&M Transportation Institute 2007. The 2007 Urban Mobility Report.
- Sarmiento, I. 2009. Modelacion hora y modo de viaje ante pico y placa y peaje en Medellin. Universidad Nacional de Colombia. presentación
- Small 2005. Unnoticed Lessons from London Road Pricing and Public Transit
- Spence etal 2008. Urbanization and Growth. Commission on Growth and Development
- World Bank 2009. World Development Report 2009 "Reshaping Economic Geography"
- Vickrey, 1992. Principles of Efficient Congestion Pricing. Columbia University.

• Contenido

1. Aglomeración económica exitosa y congestión de tránsito
 - Relevancia aglomeración económica urbana en debate de desarrollo económico global
 - Economía Urbana y eficiencia económica
 - Economía del Transporte y valoración del tiempo
2. Hechos estilizados del problema de tránsito en Medellín y Bogotá
3. Políticas alternativas para la congestión: dos antecedentes internacionales
 - México: “Hoy No Circula” 1989
 - Londres: “Central London Congestion Charge” 2000
4. Costos potenciales del “Día Sin por Semana” –DSAS- : Medellín y Bogotá
 - Distribución de los perjuicios del racionamiento
 - Estimación Ex-Ante de perjuicios del racionamiento: modelo de “calidad de vida” o “life satisfaction”
5. Conclusiones: restricción de circulación –DSAS- es socialmente mas costosa que la congestión

1. Aglomeración económica exitosa y congestión de tránsito.

1.1 Relevancia aglomeración para el desarrollo.

Creciente interés por el rol de la aglomeración económica urbana en el desarrollo.

- WDR 2009: Reshaping Economic Geography
- Commission on Growth and Development 2008 (Urbanization & Growth)

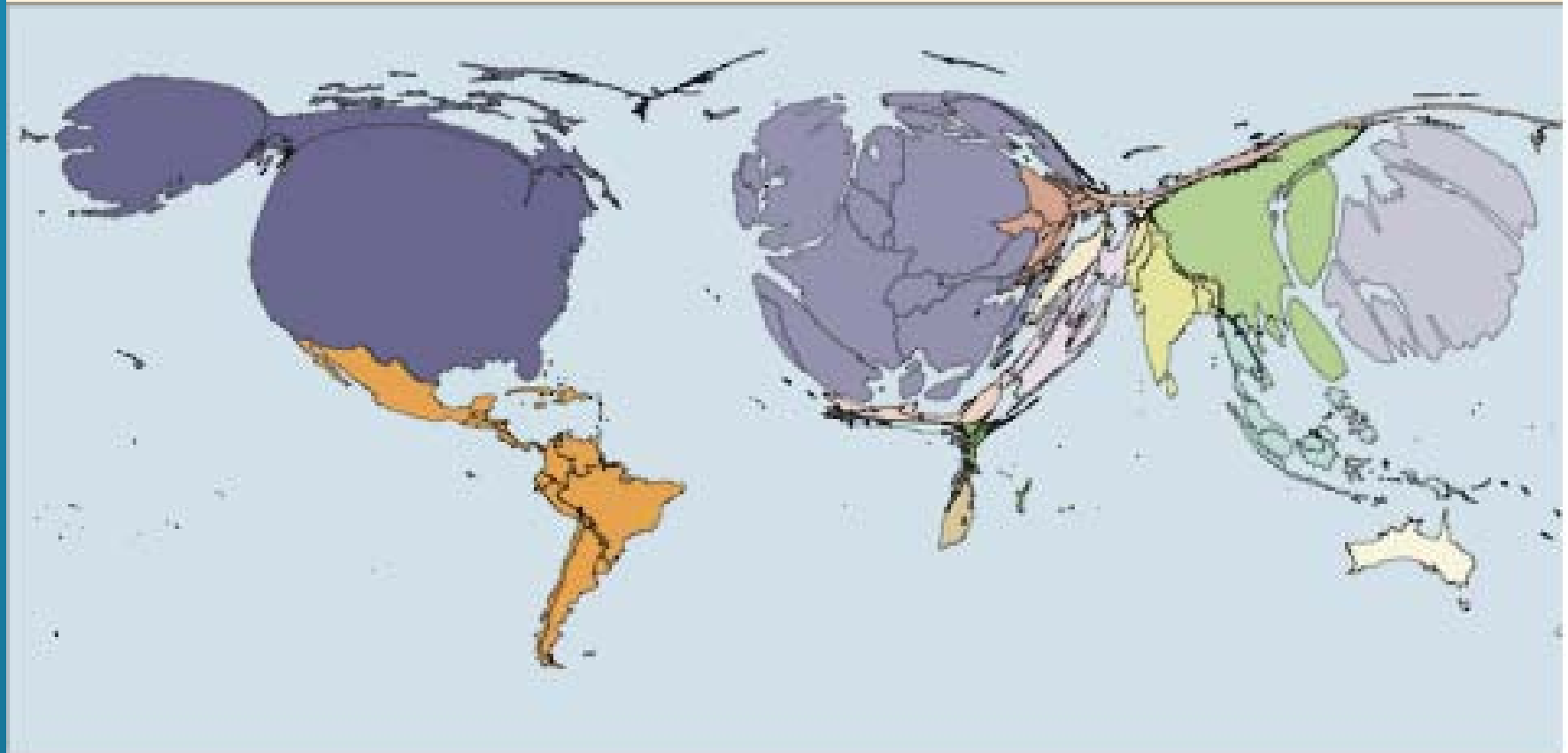
Mensajes: Densidad o aglomeración urbana estrechamente vinculados con alta productividad

1. Aglomeración económica exitosa y congestión de tránsito (1.1 cont.)

Distribución geográfica del PIB global

Map G0.4 How markets view the world

A country's size shows the proportion of global gross domestic product found there



Source: WDR 2009 team using 2005 GDP (constant U.S. dollars).

1. Aglomeración económica exitosa: grandes urbes concentran PIB global (1.1 cont.)

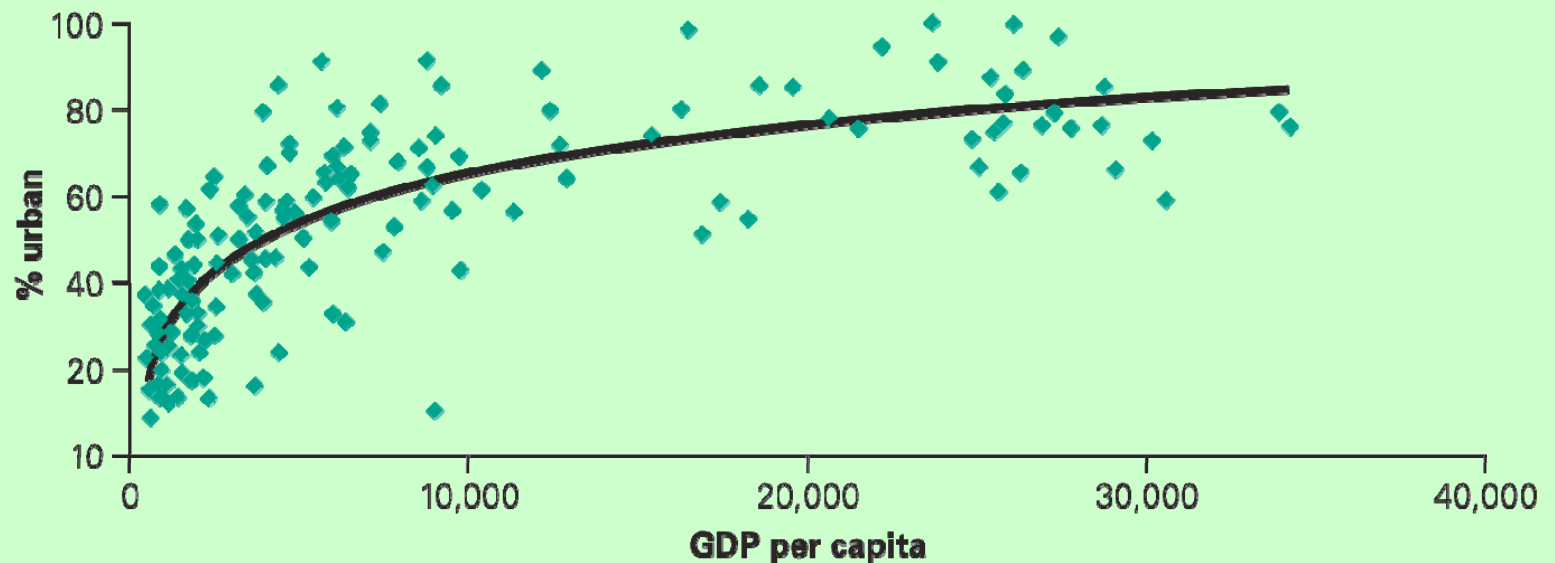
Map G0.1 Density—why it pays to be close to Tokyo
Economic production per square kilometer in Japan



Source: WDR 2009 team and World Bank Development Research Group based on subnational GDP estimates for 2005. See also Nordhaus (2008).

1. Aglomeración económica exitosa: economías mas urbanas son mas ricas (1.1 cont.)

Figure 1.1 Urbanization and Per Capita GDP across Countries, 2000 (1996 dollars)



Source: Data on urbanization: World Bank *World Development Indicators* 2005. Data on per capita GDP: Heston, Summers, and Aten n.d.; Penn World Table Version 6.2; Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania, real 1996 GDP per capita (chain), September 2006 (<http://pwt.econ.upenn.edu/>).

1. Aglomeración económica exitosa:

1.2 Economía urbana y eficiencia productiva

Análisis de Economía Urbana -siguiendo Duranton (2008)-

- > Estructura productiva de la urbes presenta RCE Rendimientos Crecientes de Escala x3 mecanismos:
 - Facilidad de compartir (Sharing) las mismas instalaciones
 - Mejor acoplamiento de oferta y demanda de insumos (Better Matching)
 - Facilidad de aprendizaje (learning) sobre tecnologías y organización
- > Modelo básico ciudad (Henderson 1974)/ *Grafico siguiente*
 - La productividad aumenta con tamaño ciudad (población) y con la infraestructura de la misma (WAGE CURVE).
 - Costo de vida crece con la población: incluye costo de transporte, de vivienda y otros b.consumo. (COST OF LIVING CURVE)
 - Oferta Laboral: se supone perfecta movilidad (LABOR SUPPLY CURVE)

1. Aglomeración económica exitosa:

1.2 Economía urbana y eficiencia productiva

Análisis de Economía Urbana -siguiendo Duranton (2008)-

N_c : tamaño
Ciudad
 H_c : Costo de
Vida
 W_c : salario
Observado
 $W_c - H_c$:
beneficio neto
trabajador
medio

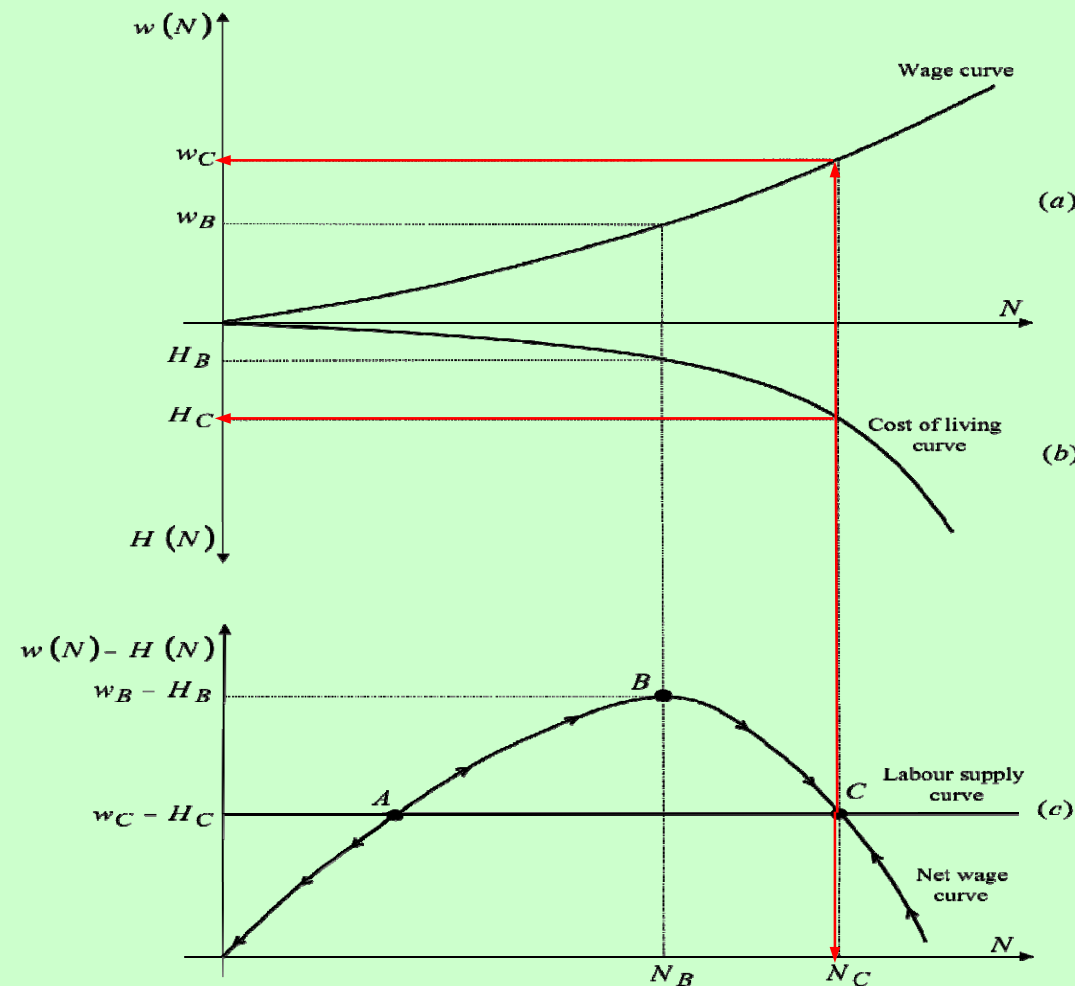


FIGURE 1 Baseline case: a typical city

1. Aglomeración económica exitosa:

1.2 Economía urbana y eficiencia productiva

Análisis de Economía Urbana- Colombia Evidencia “Wage Curve”

- Estimaciones preliminares GEIH 2006 indican que los diferenciales salariales por aglomeración pueden ser del orden de
 - Q3 vs Q1: entre 13% a 26%
 - P90 vs Q1: entre 16% a 32%

1. Aglomeración económica exitosa:

1.2 Economía urbana y eficiencia productiva

Costo de vida de la ciudad: incluye TANTO

- costos de congestión transporte privado,
- Costo del "tiempos+esfuerzo" de acceso al transporte público (ej. Metro/TM-acceso, tiempo filas compra tiquetes + acceso estaciones y plataformas + distancia a parqueaderos y otras modalidades de transporte) y
- costo de acceso de bienes, servicios y consumidores a los negocios (ej. Restricciones a la circulación de vehículos de carga y al parqueo parquímetros ineficientes en zonas/horarios descongestionados)

IMPLICACIONES

Costos de transporte
mayores
(en tiempo+dinero)

>

Ciudades mas pequeñas e
eficientes
Menor bienestar ciudadanos
y salarios mas bajos.

1. Aglomeración económica exitosa:

1.2 Economía urbana y eficiencia productiva

Curva de oferta laboral:

- es mas baja (menos costosa) cuando hay mejores "*urban ammenities*" (esto es, una ciudad mas atractiva compensa salarios menores).

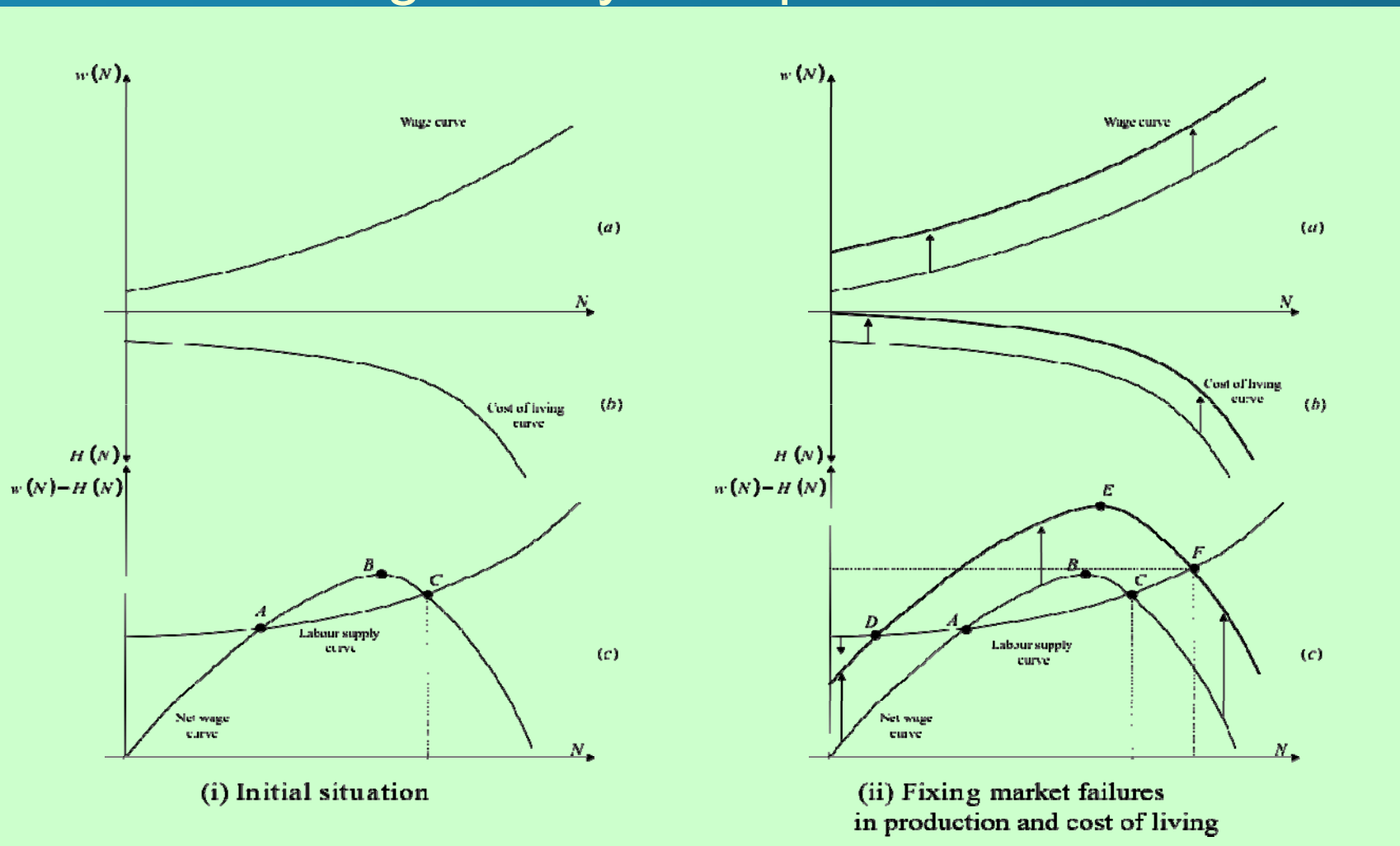
Políticas recomendadas para cosechar los beneficios de la aglomeración: *compensar eficientemente la externalidades positivas de producción y negativas de costo de vida*

- Limitaciones a la competencia y explotación del poder de mercado (sistemas diseminar información de mercado para facilitar transacciones); limitaciones innecesarias a la circulación de mercancías, servicios y personas.
- Costos sociales del transporte (congestión) exceden costos individuales (en el margen)
- Ausencia incentivos a la difusión del conocimiento.

1. Aglomeración económica exitosa:

1.2 Economía urbana y eficiencia productiva

**solucion de externalidades (congestión) >>>
ciudad mas grande y mas productiva**



1. Aglomeración económica exitosa:

1.3 Economía del Transporte y valoración del tiempo

Análisis de Economía del Transporte -siguiendo Jara-Díaz(2008)

Para lograr transporte PRIVADO EFICIENTE:

- El conductor del auto privado debe *pagar cargo* x incrementos tiempo de viaje ocasionados a otros conductores (*costo de congestión / externalidad negativa*).
- Este cargo debe ser mayor en las horas pico y en las áreas más congestionadas (Vickrey, 1992)
- Los cargos por parqueo y descargue de mercancías se rigen por principios similares (Vickrey 1992). Se cobra menos (o nada) en zonas y horas menos congestionadas.

Medida monetaria valor del tiempo de usuarios transporte:

- Costo oportunidad tiempo: *salario por unidad de tiempo* & valor del tiempo para realizar otras actividades de consumo o esparcimiento (ej.: actividades productivas del hogar, etc).
- Puede derivarse de las funciones de demanda transporte.

1. Aglomeración económica exitosa:

1.3 Economía del Transporte y valoración del tiempo

Análisis de Economía del Transporte -siguiendo Jara-Díaz(2008)

El transporte PÚBLICO EFICIENTE:

Tener en cuenta Costo Total = Costo Operacional
+ *Costo del Usuario (Cu)*

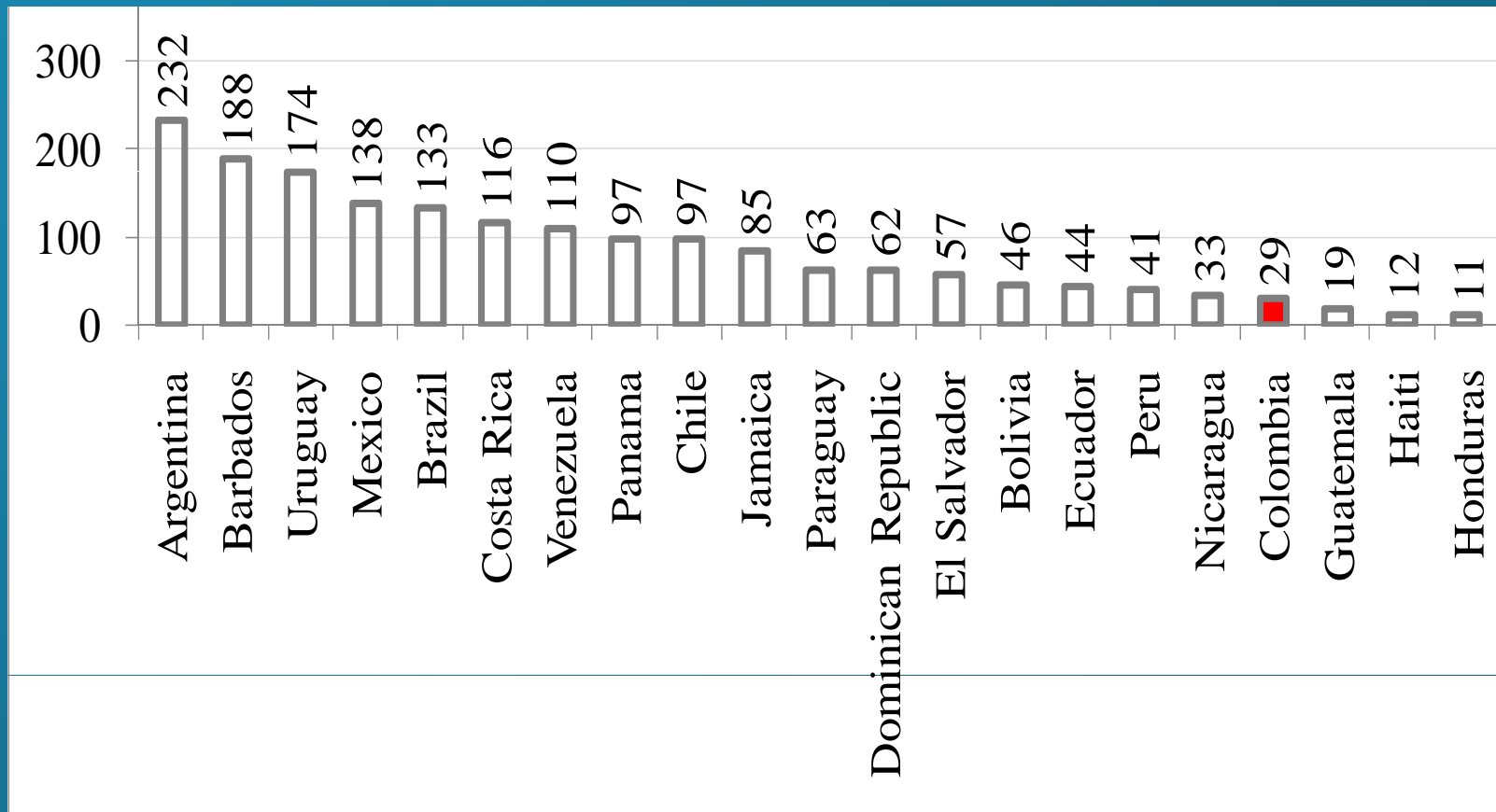
- Tres componentes *Costo del Usuario* en tiempo y esfuerzo:

tiempo acceso + tiempo espera + tiempo en el vehículo

- Cómo reducir *Cu*? 1º remover barreras y evitar congestión de acceso 2º incremento frecuencias, 3º velocidad del vehículo. deben evaluarse comparando el valor monetario de los beneficios y los costos de las mismas.

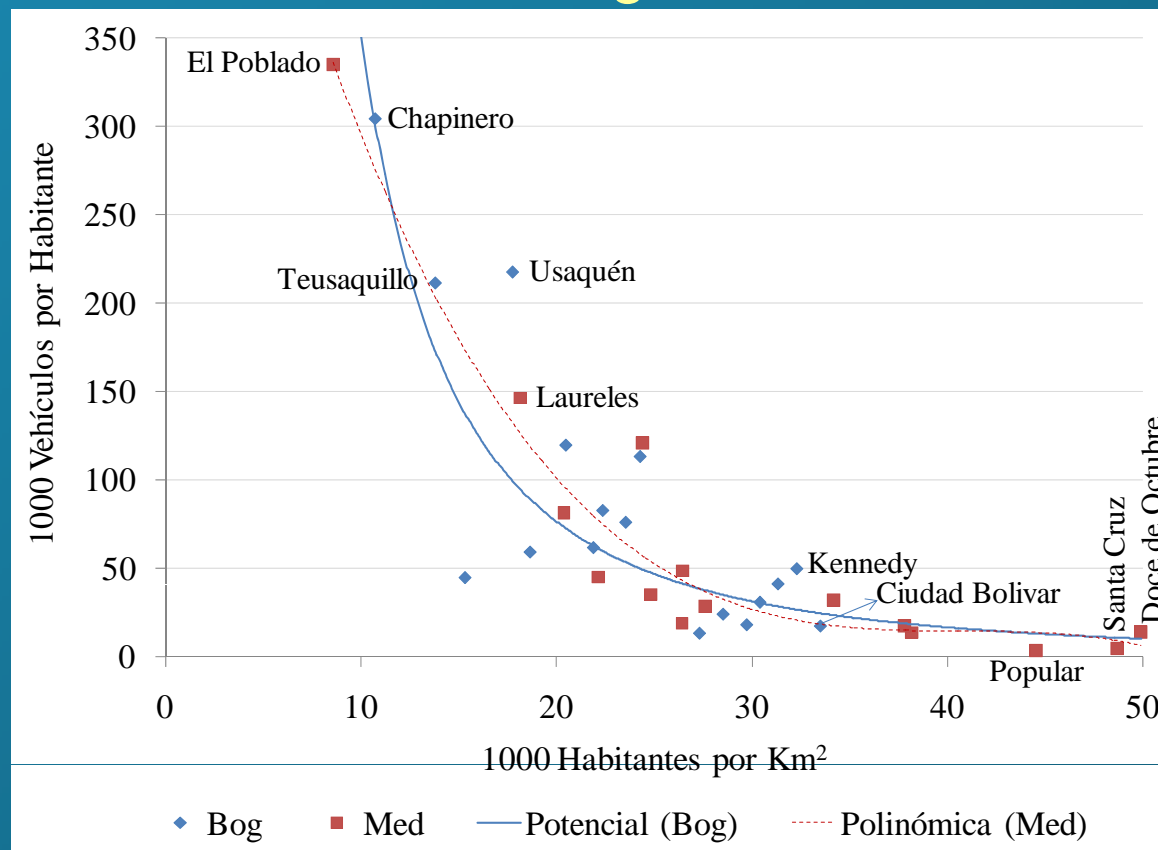
• 2. Hechos estilizados: Colombia trafico vehicular relativamente bajo.

- Tráfico Vehicular. Colombia 98 entre 140 países en vehículos xhab (29 /1000) << mayoría países Suramericanos



• Relación inversa densidad poblacional y demanda de vehículos: Bogotá y Medellín

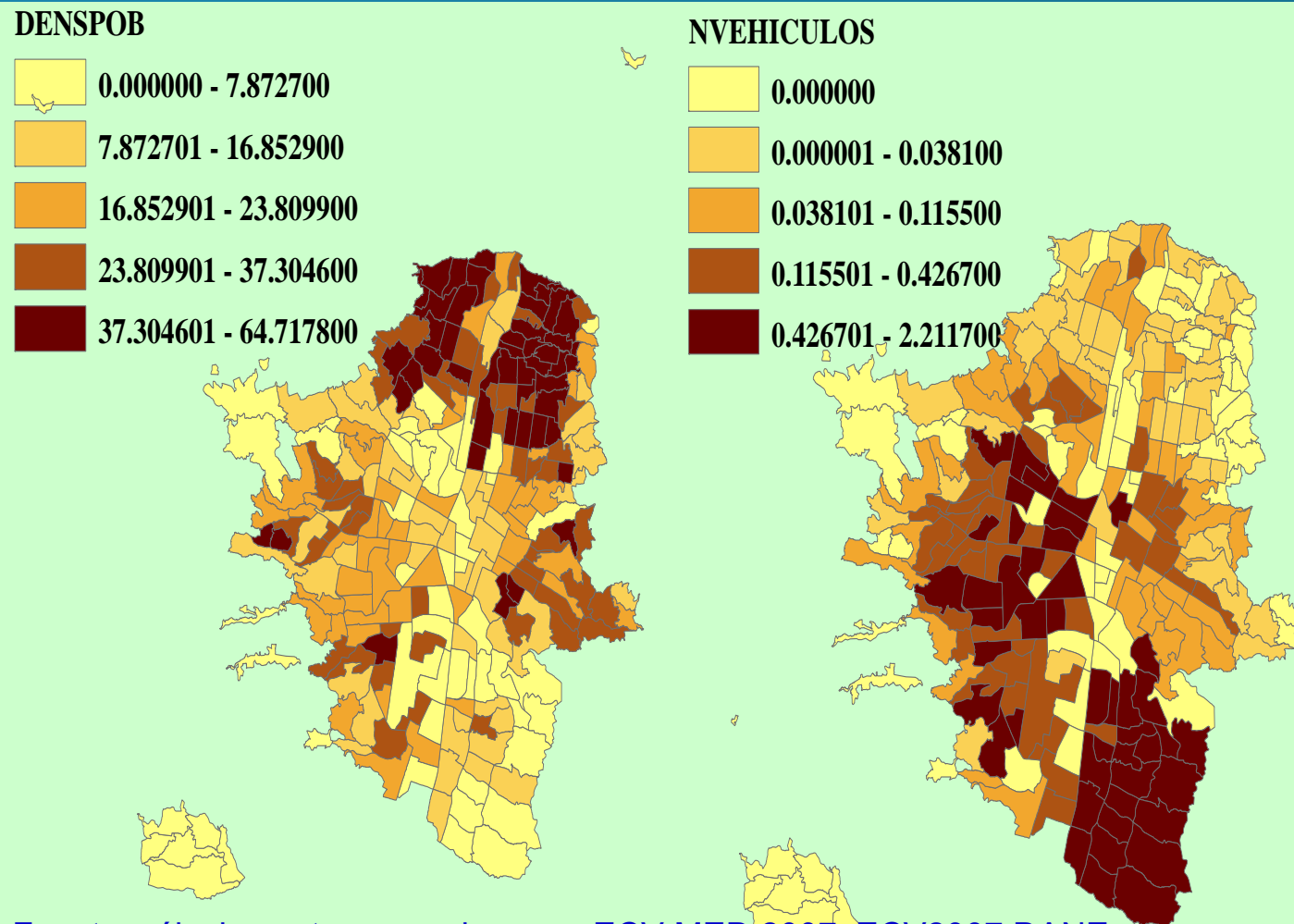
- *relación inversa densidad poblacional y demanda de vehículos: la gente que tiene mas capacidad de comprar vehículos vive en lugares menos densos*



Fuente: cálculos autores con base en ECV MED 2007, ECV2007 DANE Bogotá, Cartografía Municipio Medellín y Catastro Distrital.

• Relación inversa densidad poblacional y demanda de vehículos: Medellín

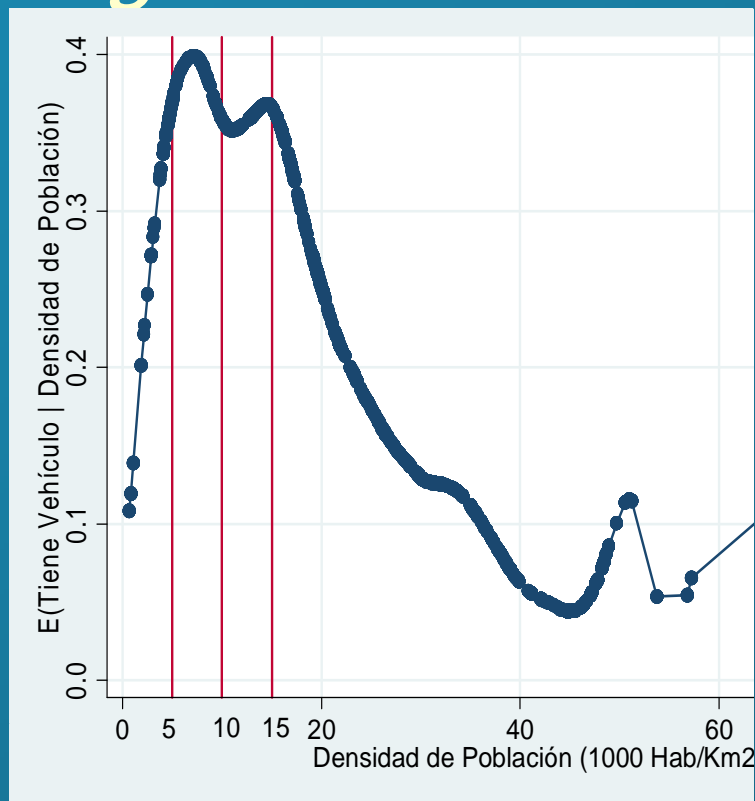
Vehículos por hogar mas alto Poblado: 1.5 a 2.2 x hogar



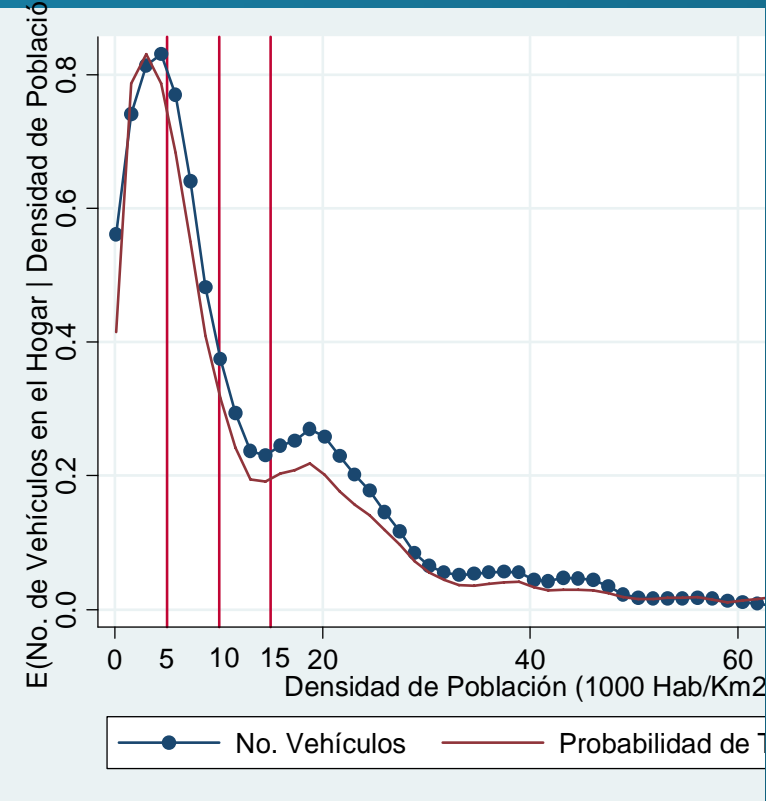
Fuente: cálculos autores con base en ECV MED 2007, ECV2007 DANE Bogotá, Cartografía Municipio Medellín y Catastro Distrital.

- Vehículo en hogar vs Densidad Poblacional: Medellin
demanda + vehículos que Bogota / en barrios de baja densidad inferior a 10K

Bogota



vs. Medellin



Fuente: cálculos autores con base en ECV MED 2007, ECV2007 DANE
Bogota, Cartografía Municipio Medellín y Catastro Distrital.

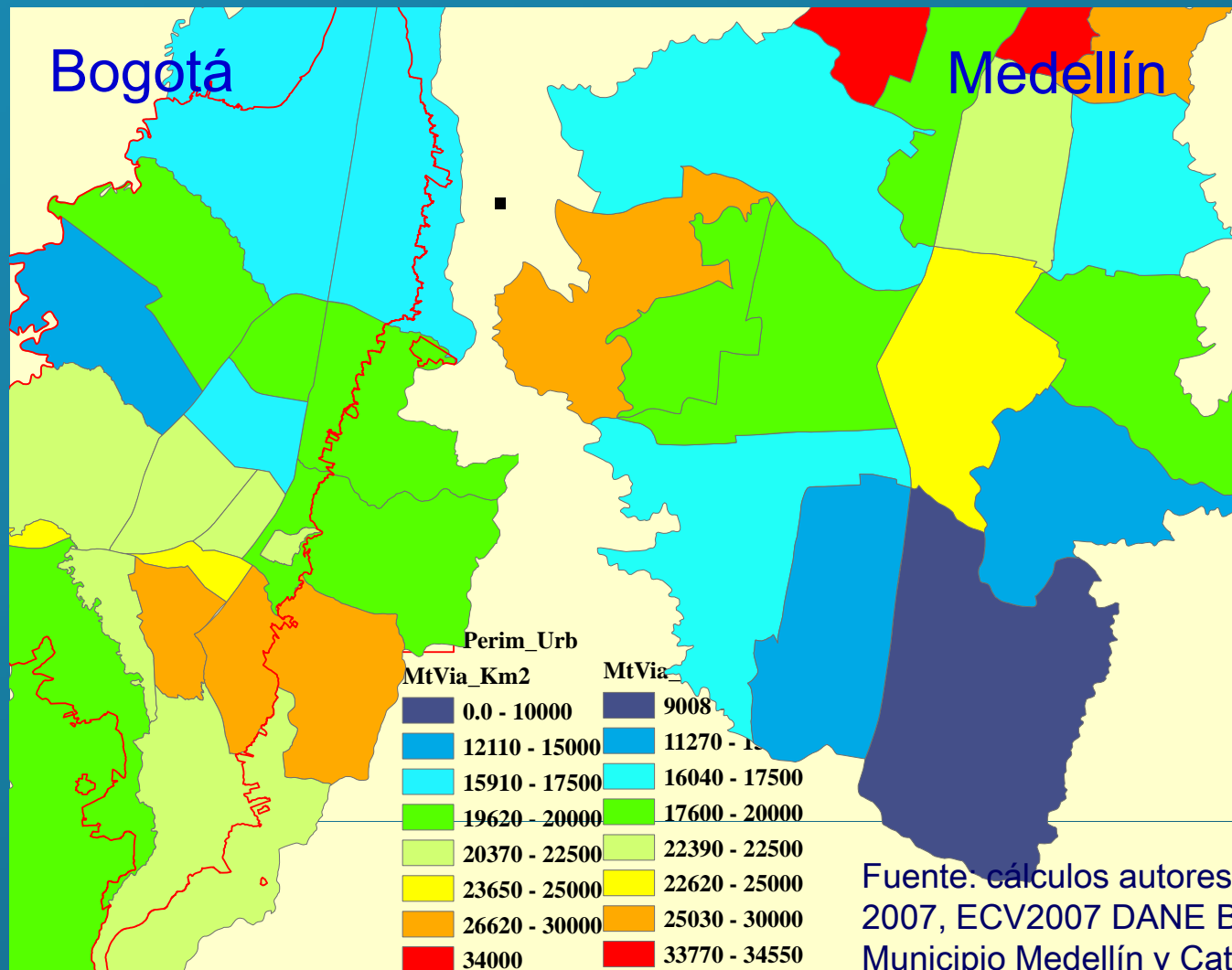
- Poblado / Medellín: baja densidad población, pocas vías desconectadas y mas vehículos x hogar

Comuna del Poblado

- Menor densidad de población (7-8 mil/km²) que cualquier localidad de Bogotá (Chapinero 9-10 mil/km²) o comuna de Medellín.
- Mas vehículos por habitante que Usaquén y Chapinero.
- Menor densidad vial (y con baja interconexión!!): densidad vial es menos de la mitad que la de Chapinero y superada por Usaquén en 50%.
[ver gráfico siguiente diapositiva]
- Comuna con muy alta capacidad de pago de “valorización” (benefit taxation) para poder financiar reducción de *su propio déficit vial*.

- Poblado / Medellín: baja densidad población, pocas vías desconectadas y mas vehículos xhogar

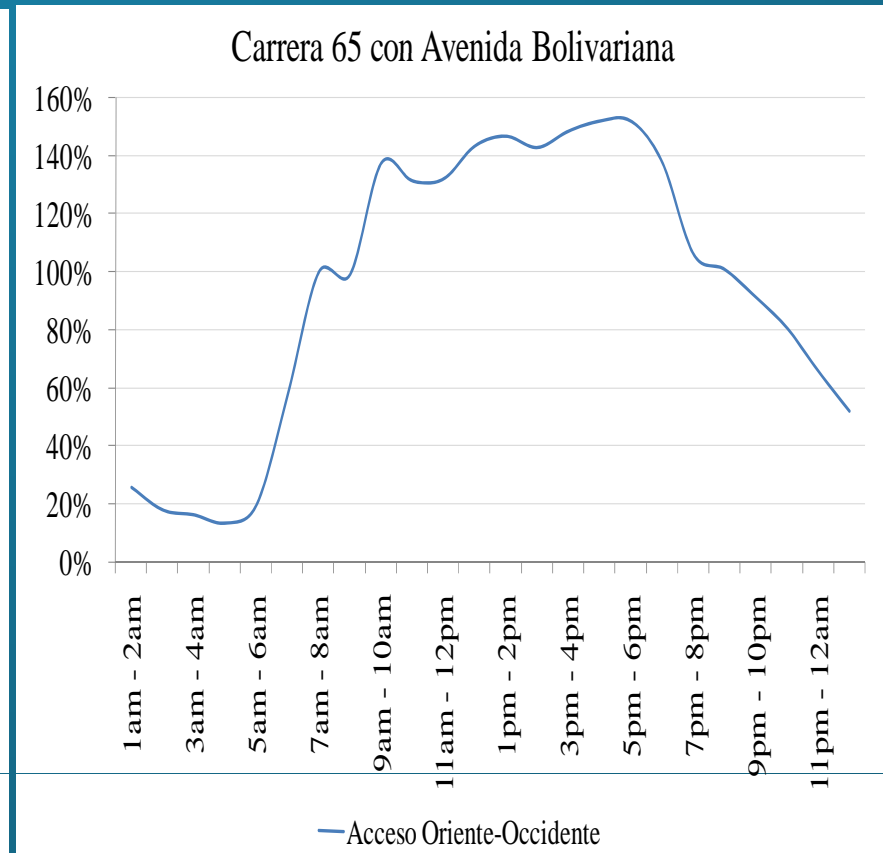
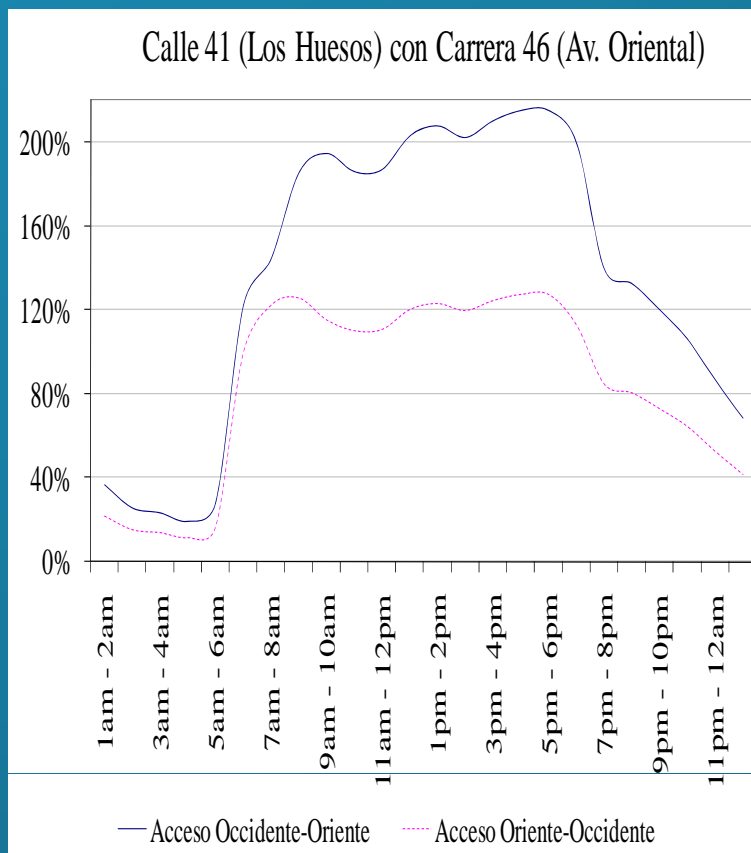
Densidad vial: mts. vías x km2: Bogotá vs. Medellín



Fuente: cálculos autores con base en ECV MED 2007, ECV2007 DANE Bogota, Cartografía Municipio Medellín y Catastro Distrital.

• Saturación vial en Medellín: evidente en 8 cruces

- Carrera 45 x calle 57 (Palo x Argentina), carrera 46 x calle 52 (Oriental x Playa), carrera 46 x calle 49 (Oriental x Ayacucho), carrera 46 x calle 57 (Oriental x Argentina), carrera 46 x calle 41 (Oriental x Los Huesos), calle 41 x carrera 48 (Los Huesos x Abejorral), carrera 74 x calle 50 (Colombia), carrera 65 x Avenida Bolivariana



Fuente: cálculos autores con base en ECV MED 2007, ECV2007 DANE
Bogotá, Cartografía Municipio Medellín y Catastro Distrital.

- Colombia: ineficiencia transporte público

* sobreoferta, baja velocidad y baja ocupación

Cuadro 1. Principales Indicadores del Transporte Público en las Ciudades Colombianas

Indicador	Ciudades Colombianas	Ciudades Modelo Latinoamericanas*
Ocupación Media (pasajeros / bus-día)	280 – 320	500 – 800
Vehículos de Transporte Público Colectivo / Millón de Habitantes	1500 – 3400	700 – 1500
Kilómetros de Rutas / Millón de Habitantes	2200 -5100	400- 2000
Velocidad de Corredores Principales (Km/Hr)	8 – 12	20 – 25
Edad Media de los Vehículos de Transporte Público Colectivo (Años)	10 - 18	4 – 9

Fuente: DNP (2003). * La comparación se hizo con las ciudades de Buenos Aires, Santiago, Recife, Curitiba Sao Paulo y el sistema TransMilenio en Bogotá.

3. Políticas alternativas ante la congestión: dos antecedentes internacionales

México DF. “Hoy No Circula” vs. Londres

- Restricción a la circulación de vehículos (expropiación parcial del flujo de servicios de transporte) ya fue adoptada hace dos décadas en la ciudad de México DF con el nombre “HOY NO CIRCULA”
- La evaluación del Banco Mundial (Eskeland & Feyzioglu, 1995) demostró que “HOY NO CIRCULA” tuvo efectos contrarios a los que se buscaba pues incrementó la compra de autos viejos y por esta vía la contaminación.
- PERO / Londres, Melbourne y Estocolmo: utilizan peajes electrónicos para circular en las áreas mas congestionadas durante el día. Singapur y Roma zonas restringidas.

3. Políticas alternativas ante la congestión: 3.1 México DF. “Hoy No Circula”

Davis 2008 Journal of Political Economy, JPE– revista científica de la más alta reputación- mide costos ambientales adicionales:

- Los sensores ambientales de contaminación (hora por hora) de México DF no indicaron mejoría.
- Los pasajeros no incrementaron su uso del transporte público
- Se observó el aumento de compras de gasolina –por encima de lo esperado- y por ende de contaminación.

En conclusión los hogares perjudicados por la expropiación de parte del flujo de servicios de sus vehículos reaccionaron defensivamente ante la medida, neutralizándola casi completamente.

3. Políticas alternativas ante la congestión: 3.2 Éxito Londres 2000

Central London Congestion Charge / Peaje diario por circular en central

- Inicia en 2000 (intento fallido 1974), cargo £5 por día de 7:00 am. a 6:30 pm. en área de 21 km², monitoreo y cobro a 200 mil vehículos día. Candidato alcalde fué elegido con esta propuesta.

RESULTADOS: cae la congestión y mejora el tráfico

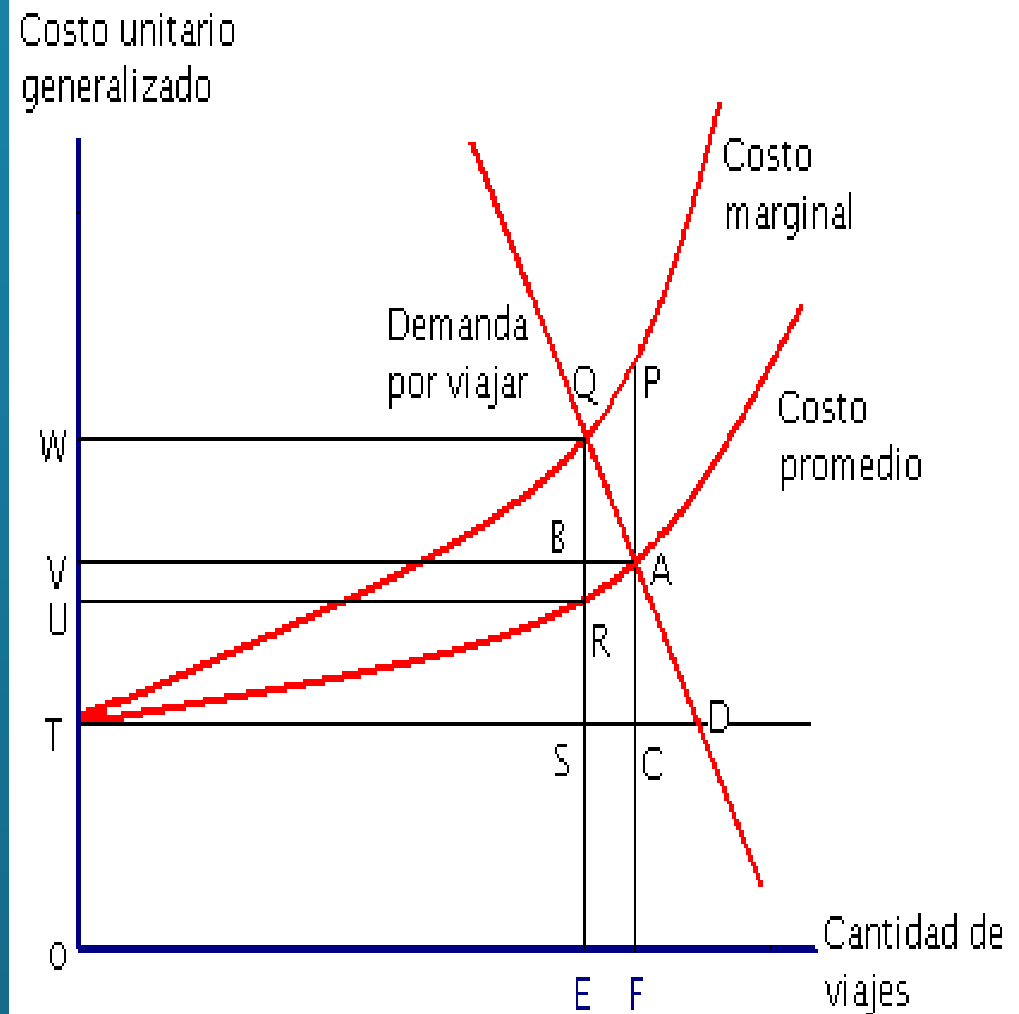
- Velocidad del trafico +37% !!!.
- Congestión – 40% !!! Durante horas de cobro.
- # vehículos circulando en Central London – 16%.
- Duración viajes -13%.
- Buses circulan mas rápido y en forma mas predecible
(fuente Deloitte Research, 2003)

3. Políticas alternativas ante la congestión

3.2 Éxito Londres 2000

Economía del Transporte y costos de congestión: base analítica **peaje óptimo**

- **OE**: volumen económicamente óptimo de tráfico, tal que iguala beneficios y costos sociales marginales de cualquier viaje adicional (costos operacionales + tiempo de viajes **ER** + costos de congestión para otros vehículos **RQ**)
- **OF**: Volumen de tráfico sin intervención (congestion **EF**).
- **OF > OE**
- **RQ = Cargo óptimo (peaje) para optimizar tráfico**

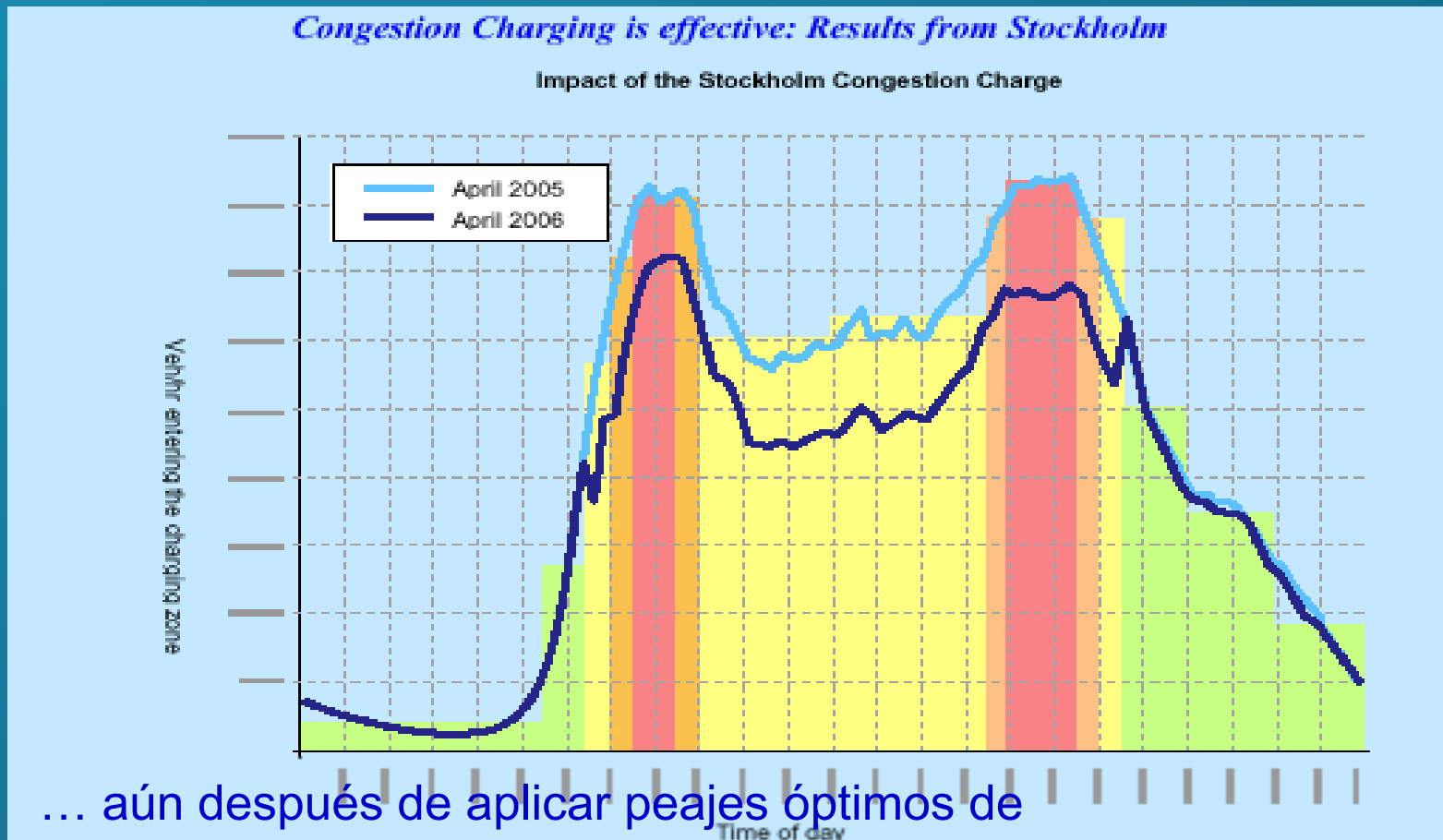


Fuente: Bureau of Transport and Regional Economics. 2007. Estimating urban traffic and congestion cost trends for Australian cities

3. Políticas alternativas ante la congestión

3.2 Éxito Londres 2000

- Porqué generalmente el volumen de tráfico urbano tiene picos y es mas lento en las horas anteriores y posteriores al horario laboral (ej. Estocolmo)? **RESPUESTA** ver siguiente diapositiva



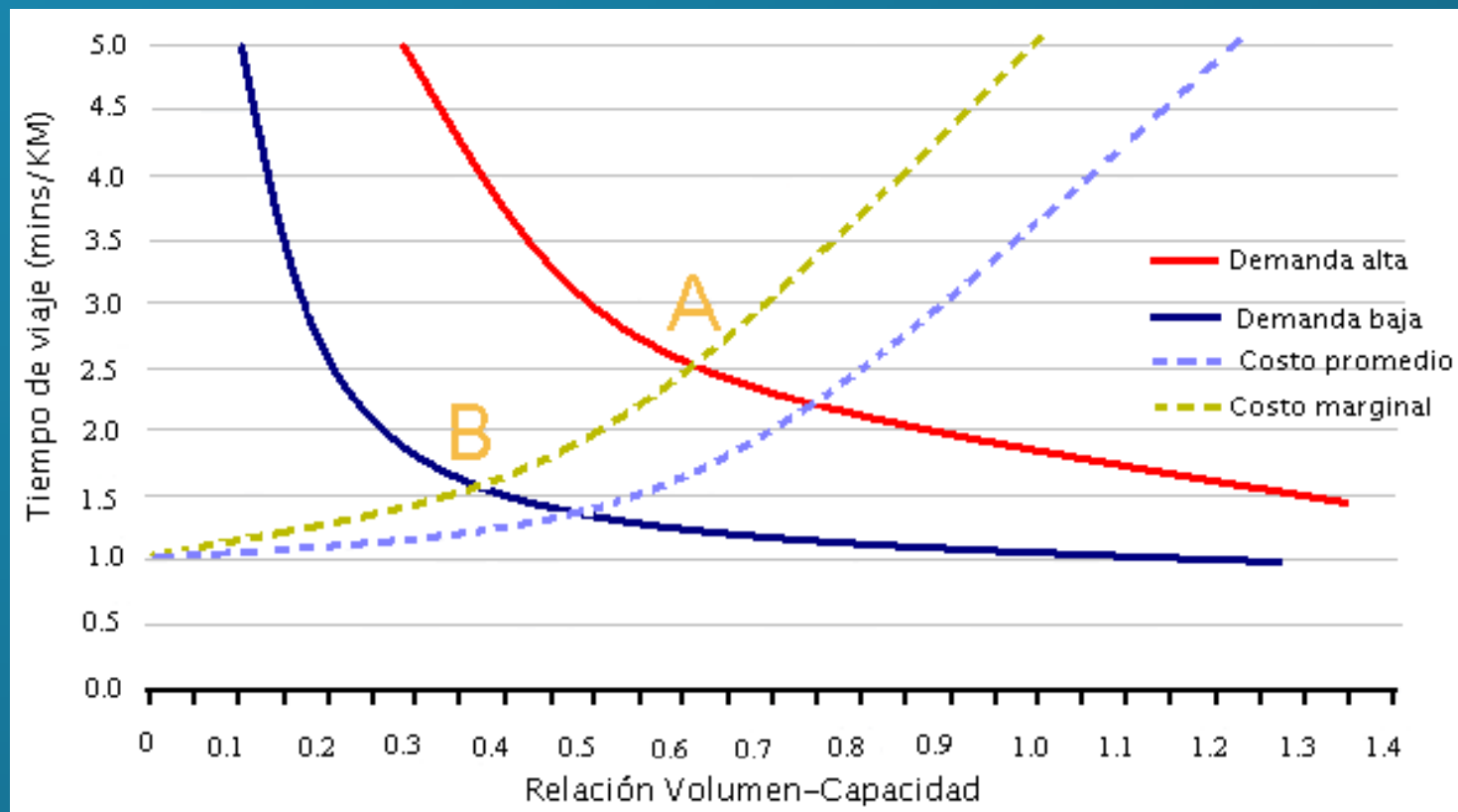
Source: Gunnar Söderholm, City of Stockholm.

3. Políticas alternativas ante la congestión

3.2 Éxito Londres 2000

RESPUESTA: el volumen óptimo de tráfico y el costo marginal del mismo y el tiempo de viaje depende de si la curva de demanda es

- ALTA (7-9 am o 5-7 pm) : mayor volumen y tiempo de viaje. (A)
- BAJA: menor volumen y tiempo de viaje (B)



Fuente: Bureau of Transport and Regional Economics. 2007. Estimating urban traffic and congestion cost trends for Australian cities

3. Políticas alternativas ante la congestión

3.2 Éxito Londres 2000

Lecciones de dos políticas / experiencia internacional

- Normalmente los beneficios económicos de la aglomeración urbana vienen acompañados de congestión de tráfico.
- La congestión será mayor en las horas en que se realizan los viajes más valiosos y por tanto la curva óptima de tráfico durante el día *tiende a ser como una meseta con 2 picos en cada extremo*.
- La gestión de tráfico debe tener en cuenta tanto el punto de vista operacional como el punto de vista del usuario (que *valora económicamente cada viaje*).
- La *gestión* óptima de las *vías* debe tomar en cuenta tanto el punto de vista de la demanda (*valoración* y disposición a pagar por el uso de las vías) como de la oferta (*costo operacional* del suministro de vías).
- El racionamiento puede terminar siendo contraproducente como en el caso de México.

Fuente: Bureau of Transport and Regional Economics. 2007. Estimating urban traffic and congestion cost trends or Australian cities

3. Políticas alternativas ante la congestión

3.3 Indicadores seguimiento costos congestión

Ejemplo: Texas A&M Transportation Institute 2007. The 2007 Urban Mobility Report. Costos en tiempo y en combustible.

Table 1. Key Mobility Measures, 2005, Continued

Urban Area	Annual Delay per Traveler		Travel Time Index		Wasted Fuel per Traveler	
	Hours	Rank	Value	Rank	Gallons	Rank
Medium Average (30 areas)	28		1.16		18	
Austin, TX	49	13	1.31	15	33	15
Charlotte, NC-SC	45	20	1.23	28	31	19
Louisville, KY-IN	42	25	1.23	28	29	23
Tucson, AZ	42	25	1.23	28	28	31
Nashville-Davidson, TN	40	28	1.17	42	25	33

Table 2. Components of the Congestion Problem, 2005 Urban Area Totals

Urban Area	Travel Delay		Excess Fuel Consumed		Congestion Cost	
	(1000 Hours)	Rank	(1000 Gallons)	Rank	(\$ Million)	Rank
Very Large Average (14 areas)	169,278		120,127		3,205	
Los Angeles-LBch-Santa Ana, CA	490,552	1	383,674	1	9,325	1
New York-Newark, NY-NJ-CT	384,046	2	241,976	2	7,383	2
Chicago, IL-IN	202,835	3	141,612	3	3,968	3
Dallas-Fort Worth-Arlington, TX	152,129	4	106,207	4	2,747	4
Miami, FL	150,146	5	105,181	5	2,730	5

Table 3. 2005 Effect of Mobility Improvements

Urban Area	Operational Treatment Savings				Public Transportation Savings		
	Treatments	Delay (1000 Hours)	Rank	Cost (\$ Million)	Delay (1000 Hours)	Rank	Cost (\$ Million)
Very Large Average (14 areas)		14,779		276.8	30,681		577.9
Los Angeles-LBch-Santa Ana, CA	r,i,s,a,h	56,611	1	1,067.8	28,494	3	458.7
New York-Newark, NY-NJ-CT	r,i,s,a,h	41,215	2	781.9	216,431	1	4,177.6
San Francisco-Oakland, CA	r,i,s,a,h	16,705	3	305.8	26,263	4	487.2
Houston, TX	r,i,s,a,h	13,617	4	240.8	5,959	14	96.1
Miami, FL	i,s,a,h	12,911	5	232.1	9,748	11	170.3

3. Políticas alternativas ante la congestión

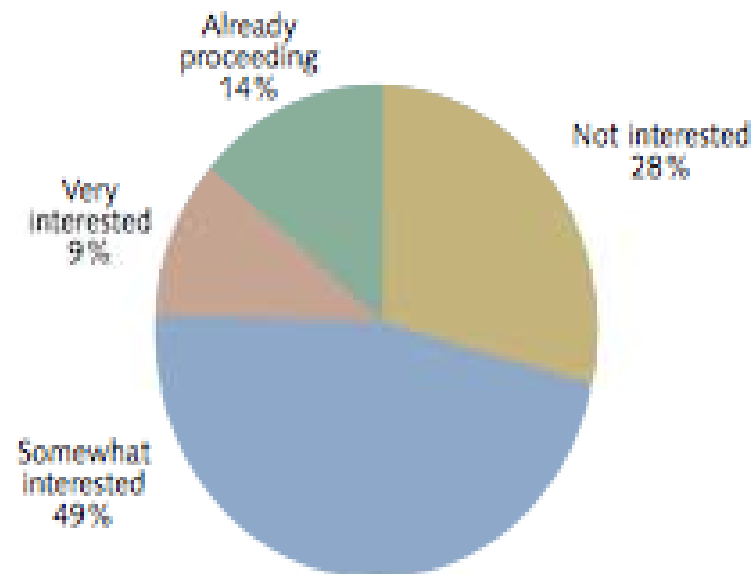
Perspectivas halagüeñas para adopción de cobro por congestión en otras ciudades de Europa

· Fuente Deloitte Research 2003

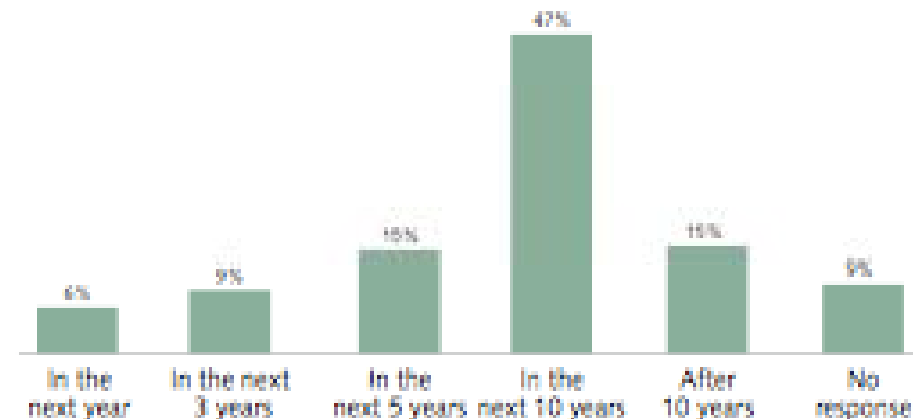
FIGURE 1. GROWING INTEREST IN ROAD PRICING

- 72 percent of European cities surveyed were either interested in or had already proceeded with congestion charging schemes
- 26 out of 34 cities that were interested are planning to start operating congestion charging within the next decade and out of these, five are planning to start operating within three years

Which of the following best describes your city or area's level of interest in adopting a congestion charging scheme?



If you are either thinking about it or already proceeding with it, when would you foresee your city or area starting to operate congestion charging? (excluded respondents who answered "Not interested" in adopting a charging scheme)



The survey data were obtained from a major survey conducted in 15 countries on congestion road user charging by Deloitte in February and March 2003. The survey targeted prominent UK and continental European cities (mostly those with 400,000-plus inhabitants) that did not yet have road pricing schemes in place.

SOURCE: DELOITTE RESEARCH

4. Costos potenciales del Día Sin Carro DSC:

4.1 Distribución de los perjuicios del racionamiento

Una evaluación EX-ANTE implantar *UNO o DOS* Días Sin Carro para Medellín o Bogotá resulta ineficaz y contraproducente.

- los perjuicios económicos de la medida DSC que equivale a expropiación 20% o 40% del flujo de servicios automóvil durante la semana laboral.

A Quién perjudicaría el DSC? Cómo se distribuyen los perjuicios ?:

91 mil en Medellín y 441 mil hogares en Bogotá

dueños de vehículos (*ECV-MED 2006, ECV-DANE Bogotá 2003*)

Estrato	Medellin	Bogotá
1-2	6	12
3	19	41
4	24	23
5-6	51	24

Por tanto: se perjudican hogares altos y bajos ingresos!!

25 % estratos 1-3 en Medellín y 53% en Bogotá

4. Costos potenciales del Día Sin Carro DSAS:

4.1 Distribución de los perjuicios del racionamiento

Cómo se perjudican los hogares y la economía urbana?

- No pueden trabajar con su vehículo (particularmente las personas pobres / según datos para Bogotá ECV2003, 20% de las personas del estrato 2 con automóvil)
- No pueden ir al trabajo en su vehículo o transportar a miembros del hogar al colegio u otras actividades recreativas y culturales.
- No pueden desplazarse para demandar / consumir bienes y servicios.
- El perjuicio es mayor para hogares que no tienen opciones: otro auto u otro medio de transporte igualmente seguro y económico – costos monetarios y de tiempo-.
- Las empresas enfrentan restricciones significativas para entregar y recibir bienes y servicios.

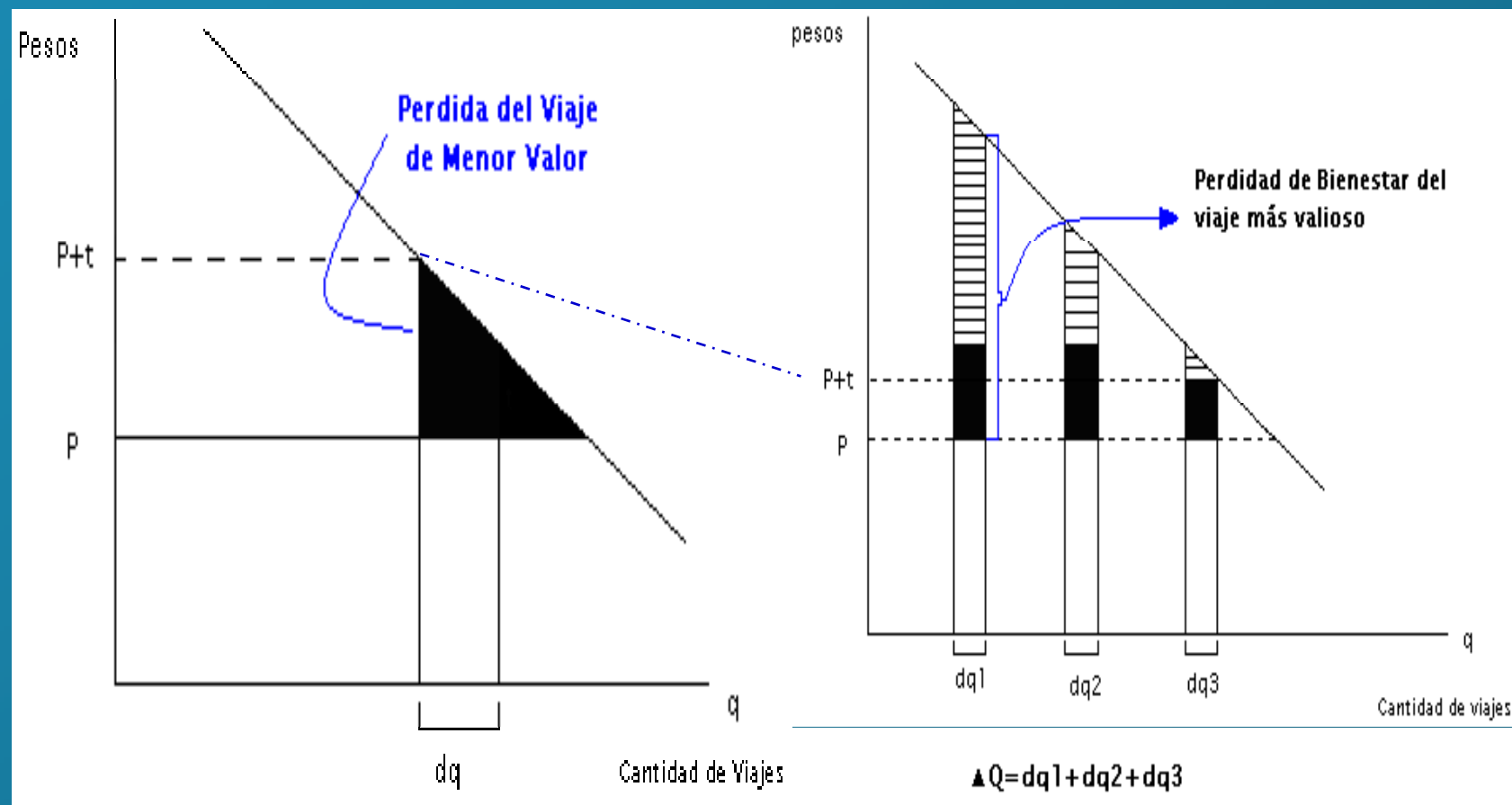
4. Costos potenciales del DSAS:

4.2 Estimación Ex-Ante de perjuicios del racionamiento

- El análisis económico de la demanda nos enseña que las personas pagan por los servicios un *PRECIO menor o igual al valor de los BENEFICIOS que reciben.*
- Beneficio privado de la mayoría de los viajes es muy superior al Costo Privado = costo combustible + depreciación auto + valor del tiempo de viaje (aún en un momento de CONGESTION !!)
- Conductor auto impone Costos Sociales por congestión y retraso de viajes y por contaminación en la vía que ocupa (mas elevados para autos mas viejos).
- La política del racionamiento “Día Sin Carro” vs. peaje o cargo por circular: DSC hace perder viajes mas valiosos [ver siguiente diapositiva]

4. Costos potenciales del DSAS:

4.2 Estimación Ex-Ante de perjuicios del racionamiento



Con peaje

vs. Restricción (racionamiento)

Se pierde viaje menos valioso ///

se pierden viajes mas valiosos

Fuente Eskeland & Feyzioglu, 1995

4. Costos potenciales del DSAS:

4.2 Estimación Ex-Ante de perjuicios del racionamiento

Equipo de Ingeniería del transporte, UN Medellín
Facultad de Minas: Prof. Iván Sarmiento Ordosgoitia

Encuestas y estimación modelos de economía del transporte:

- Evidencia para Colombia del VST valor subjetivo del tiempo: \$300 – min y \$18 mil por hora.
- Desutilidad o penalización monetaria por viajar a horas diferentes (antes o después del pico y placa):
 - \$8 mil x anticipar o \$23 mil por retrasar

4. Costos potenciales del Día DSAS:

4.2 Estimación Ex-Ante de perjuicios del racionamiento

En conclusión

- El DSC equivale a la expropiación del 20-40% tiempo uso del automóvil
- El racionamiento (pico y placa de un día o DSAS) es una medida económicamente ineficiente, por que *impide la realización de muchos viajes de alto valor (que exceden los costos individuales y sociales derivados).*
- Por tanto impide un gran número de viajes con alto valor neto social y privado positivo.

PREGUNTA: Cuanto valen los perjuicios netos?

4. Costos potenciales del DSAS:

4.2 Estimación Ex-Ante de perjuicios del racionamiento

Cuanto valen los perjuicios netos?

Estimación modelo de Calidad de Vida (“Life Satisfaction” (LS) o “Quality of Life”) para hogares con jefes ocupados, como función de las características del Hogar (H), la Vivienda (V), los Servicios Urbanos o “Ammenities” (S), la propiedad de automovil (A) y el ingreso ($\ln y$). Extensión del modelo de Medina y Morales (2008).

DATA: ECV 2006 de Medellín y la ECV 2003 de Bogotá.

Modelo a estimar:

$$LS_i = \alpha_0 + \alpha_1 H_i + \alpha_2 V_i + \alpha_3 S_i + \alpha_4 A_i + \rho \ln(y_i) + \mu_i$$

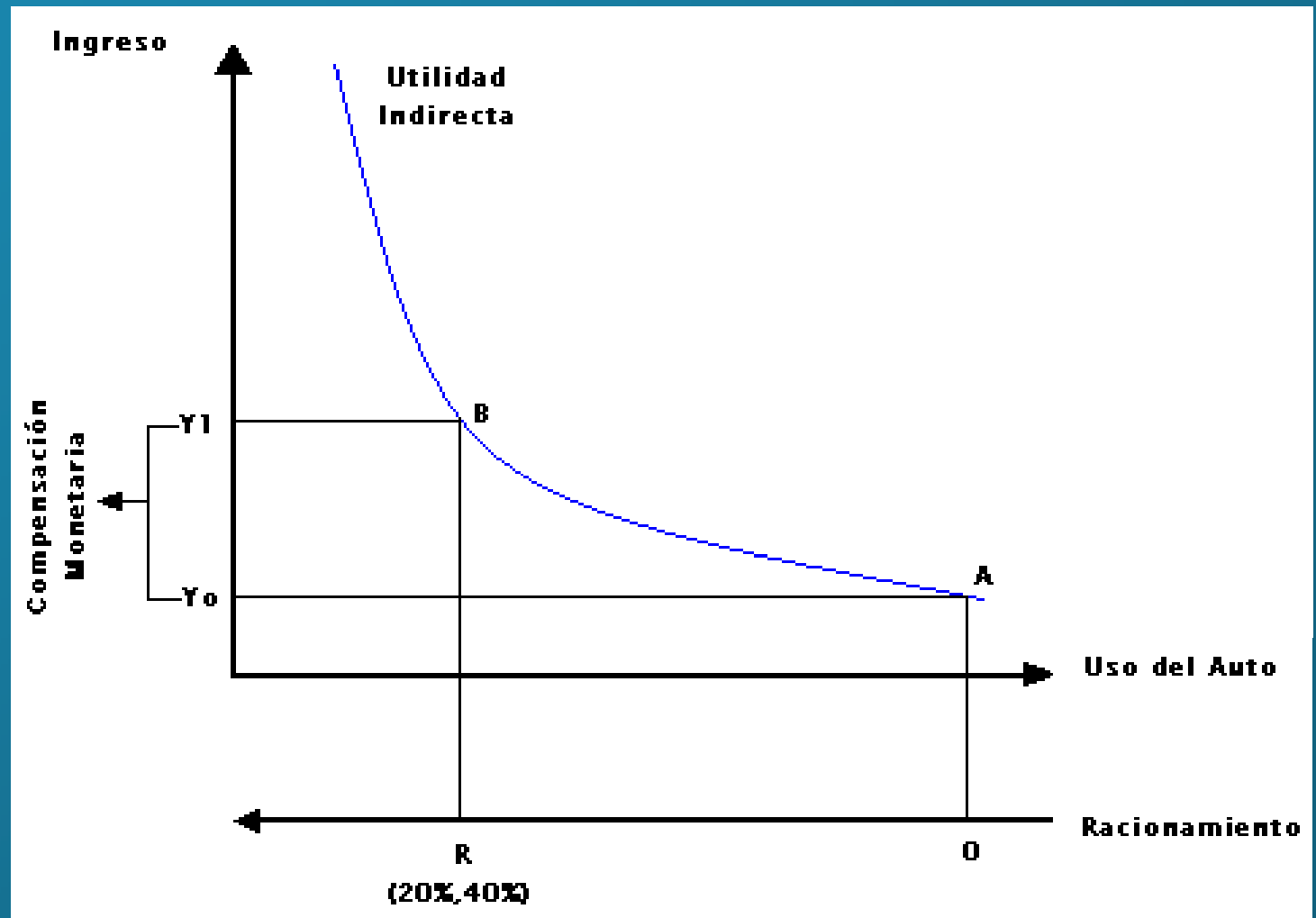
Valor de los perjuicios: Valor monetario de perder el uso del automóvil, P_A

$$P_A = \frac{\alpha_4}{\rho} \bar{y}$$

4. Costos potenciales del DSAS:

4.2 Estimación Ex-Ante de perjuicios del racionamiento

Graficamente:



4. Costos potenciales del DSAS:

4.2 Estimación Ex-Ante de perjuicios del racionamiento

Resultados estimación Compensación Monetaria como % ingreso Hogar por 1 o 2 DSAS

Cuadro. Compensación Monetaria por restricción a la circulación de vehículos como proporción del ingreso del hogar

<i>Tipo de hogar</i>		<i>Bogotá (2 días=40%)</i>	<i>Medellín (1 día= 20%)</i>	<i>Bog vs. Med por día</i>
<i>Hogar Afectado</i>	<i>Jefe va al trabajo en su carro</i>	14%	10%	0.72
	<i>Tener Auto (Bog) o Número de Autos (Med)</i>	7.4%	6.7%	0.55
<i>Hogar Promedio</i>	<i>Jefe va al trabajo en su carro</i>	3.1%	2.3%	0.68
	<i>Tener Auto (Bog) o Número de Autos (Med)</i>	3.9%	2.7%	0.73
	<i>Total</i>	7.1%	5.0%	0.71

Fuente: Cálculos de los autores con base en la Encuesta de Calidad de Vida %%%%

Nota: Valoración perjuicios en \$ de Enero 2009.

=====

En conclusión los perjuicios del DSC son sustanciales en Bogotá y serían significativos en Medellín.

5. Conclusión: restricción de circulación es socialmente mas costosa que la congestión

- La congestión del transporte urbanos debe analizarse en el contexto de que la mayor densidad poblacional y la aglomeración urbana están vinculados estrechamente con la eficiencia económica (mas alta productividad de los ciudadanos).
- Medidas tan extremas DSC no se han tomado en economías de mas densidad vehicular, pero se han implementado alternativas económicamente eficientes.
- Evaluación ex-ante de los costos y beneficios del programa "DSAS" en Medellín y Bogota, muestra que son tanto ineficientes como ineficaces. Y también afectan a los hogares pobres.
- "DSAS" ocasiona un perjuicio considerable: si se implementara 1 día x semana en Medellín: equivalente compensación monetaria entre el 5 u 7% del ingreso para el hogar promedio, 10-14% *para hogares afectados directamente* por que jefe va al trabajo en su auto, o cerca del 7% para hogares con automovil.

5. Conclusión: restricción de circulación es socialmente mas costosa que la congestión

- Mayor impacto relativo Medellín vs. Bogotá
- Políticas más eficaces de manejo de la congestión (que es un síntoma del éxito de la aglomeración urbana).
 - Oferta de mas y mejor infraestructura vial.
 - Mejorar eficiencia del sistema de transporte público (guerra del centavo también produce congestión).
 - Implementar peajes en zonas congestionadas durante el día.
 - Elevar sobretasa combustibles e impo-rodamiento a los que mas contamina
- Manejo integral de congestión y contaminación de ciudad México, experiencia potencialmente útil para extraer lecciones.

Atender las recomendación de Davis (2008): las mejores buenas intenciones de combatir la contaminación y mejorar la movilidad, deben acompañarse de *estudios económicos rigurosos ex-ante sobre los patrones de sustitución que inducen las políticas a implementar.*