

**LISBOA 2010**  
MAY 25/28  
**16th World Meeting**

DEPARTURE TIME AND CHOICE MODE MODEL: PICO Y PLACA  
COMBINED WITH ROAD PRICING IN THE CITY OF MEDELLIN



[www.irf2010.com](http://www.irf2010.com)

## DEPARTURE TIME AND CHOICE MODE MODEL: PICO Y PLACA COMBINED WITH ROAD PRICING IN THE CITY OF MEDELLIN

● Medellin is a city with 2.3 millions of citizens, inside a metropolitan area that contain a population of 3.3 millions of people



Second city after  
Bogota (Colombia)

## DEPARTURE TIME AND CHOICE MODE MODEL: PICO Y PLACA COMBINED WITH ROAD PRICING IN THE CITY OF MEDELLIN

- In Latin American cities like Medellín, the use of the car has had major increases in recent years, which is having a direct effect in mobility expressed in the congestion of main arterial roads.



## DEPARTURE TIME AND CHOICE MODE MODEL: PICO Y PLACA COMBINED WITH ROAD PRICING IN THE CITY OF MEDELLIN

- “Pico y Placa” is a restricted measure to control demand of traffic. It began in 2005 and it duplicates in 2008 following the example made for Bogota (capital city).







## DEPARTURE TIME AND CHOICE MODE MODEL: PICO Y PLACA COMBINED WITH ROAD PRICING IN THE CITY OF MEDELLIN

- The main objective of this research is modelling the combined effect of restrictive measures such as “Pico y Placa” with a Road Pricing (Congestion Pricing).
- Using the Stated Preferences technique (SP), Logit Models and Qualitative Research.

## Factorial design (Stated Preferences)

(Kocur et al 1982)

### Caso 1:

ATRIBUTOS (Estos atributos se utilizan en todos los modos)					
	Bus y Metro	Taxi	Salir en auto y pagar el cargo por congestión	Salir en auto antes del pico y placa	Salir en auto después del pico y placa
Tiempo de viaje:	35 min	20 min	15 min	25 min	25 min
Costo de usar el modo:	\$ 1.600	\$ 6.000	\$ 3.500	\$ 3.500	\$ 4.000,00
Tiempo de espera:	8 min	6 min	0 min	0 min	0 min
Cargo por congestión:	\$ 0	\$ 0	\$ 7.000	\$ 0	\$ 0,00

Por favor seleccione \*sólo una\* de las siguientes opciones:

- Bus y Metro
- Taxi
- Salir en auto y pagar el cargo por congestión
- Salir en auto antes del pico y placa
- Salir en auto después del pico y placa

VARIABLES Y NIVELES		
	VARIABLES:	NIVELES:
[Tv]	Tiempo de Viaje	3
[C]	Costo de usar el modo	3
[Cc]	Cobro del cargo por congestión	2
[Te]	Tiempo de Espera	2

## Socio-economic characterization

### Características

La información de esta encuesta **sólo se usará con fines académicos y el manejo de la información es confidencial**. En ningún momento se le preguntará nombre, número de identificación o algún dato que pueda ligarlo(a) a los datos contenidos aquí y seleccionados por usted.

**\* Sexo:**

Por favor seleccione sólo una\* de las siguientes opciones:

- Femenino  
 Masculino

**\* Barrio: Escriba el barrio donde se encuentra ubicada su residencia**

Por favor, escriba su respuesta aquí:

**\* Ingresos: Seleccione su nivel de ingresos.**

Por favor seleccione \*sólo una\* de las siguientes opciones:

- \$0 - \$500.000  
 \$500.000 - \$1.000.000  
 \$1.000.000 - \$2.000.000  
 \$2.000.000 - \$4.000.000  
 Más de \$4.000.000

Parcial  
survey

- Qualitative investigation:
  - Focal groups (EIA)
  - Deep interviews  
(Car owner)





## Utility functions – Users's types:

USUARIO	FUNCIÓN
TIPO 1 (1 – BUSMET, 2 – TAXI)	$U_i = \beta_i + \theta_c C_i + \theta_{tv} TV_i + \theta_{tv} TE_i + \varepsilon_i \quad (\varepsilon = 1, 2)$
TIPO 2 SPU	$U_3 = \beta_3 + \theta_c C_3 + \theta_{tv} TV_3 + \theta_{tv} TE_3 + \theta_{Cc} Cc_3 + \varepsilon_3$
TIPO 3 SAA	$U_4 = \beta_4 + \theta_c C_4 + \theta_{tv} TV_4 + \theta_{tv} TE_4 + \theta_{F1} F_1 + \varepsilon_4$
TIPO 4 SAD	$U_5 = \beta_5 + \theta_c C_5 + \theta_{tv} TV_5 + \theta_{tv} TE_5 + \theta_{F2} F_2 + \varepsilon_5$

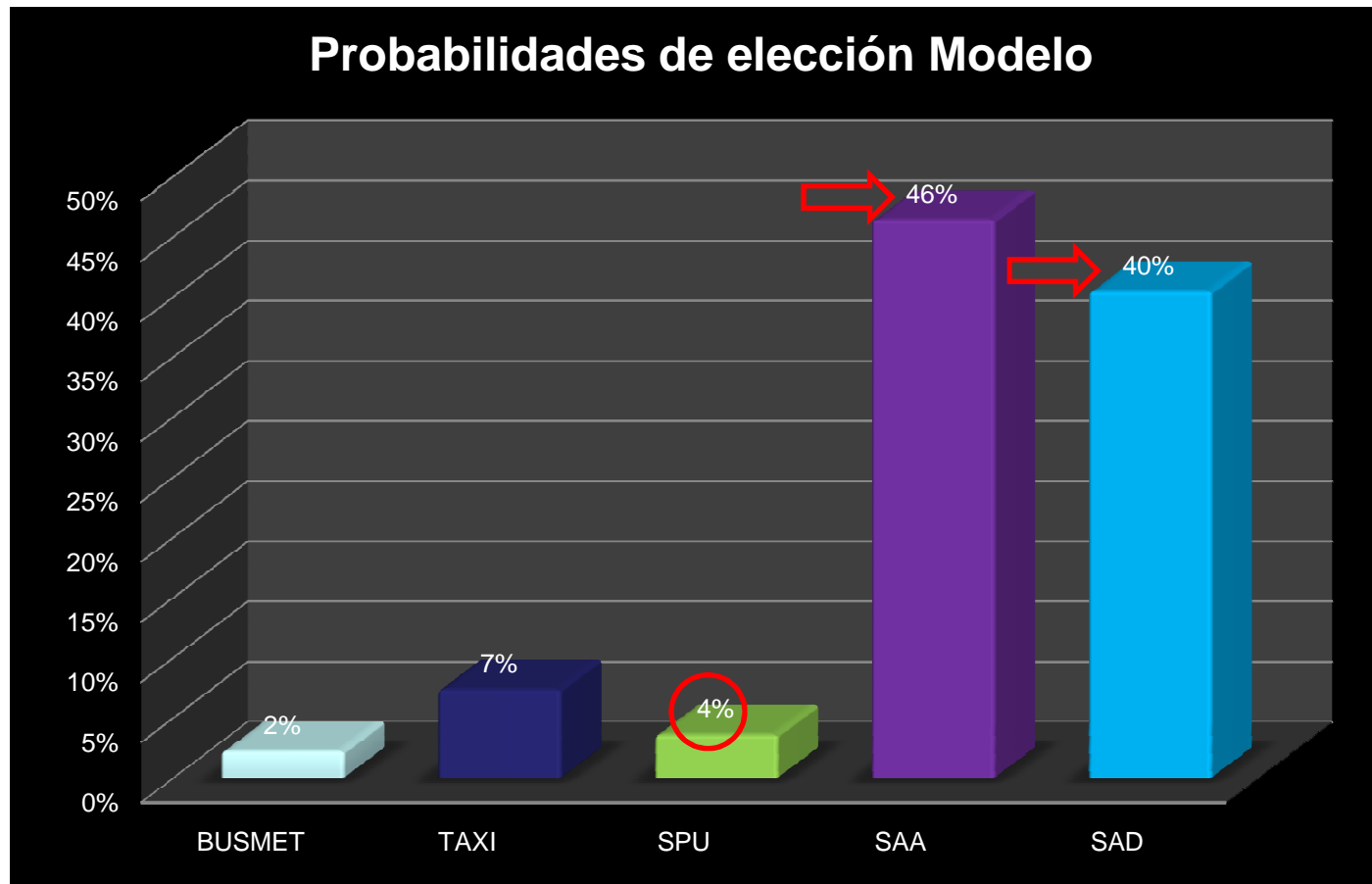
Includes a variable related to Congestion Pricing (Cc)



## DEPARTURE TIME AND CHOICE MODE MODEL: PICO Y PLACA COMBINED WITH ROAD PRICING IN THE CITY OF MEDELLIN

- It made various discrete choice models: Multinomial Logit, Mixed Logit, and chose the best according to statistical tests.
- For the determination of parameters of the variables of the utility functions are used biogeme v.1.8 (Michel Bierlaire, EPFL)

## Results:

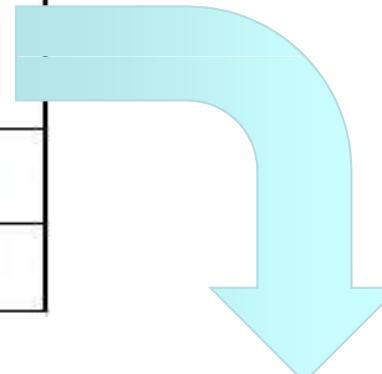




# DEPARTURE TIME AND CHOICE MODE MODEL: PICO Y PLACA COMBINED WITH ROAD PRICING IN THE CITY OF MEDELLIN

## Like an Urban Transport Policy

MODO Y HORA SALIDA	PROBABILIDAD	VIAJES DIARIOS
Bus y Metro	2%	3327
Taxi	7%	10967
Salir en auto durante el PyP y pagar Peaje	4%	5354
Salir en auto antes de que opere el PyP	46%	69121
Salir en auto después de que termine el PyP	40%	60271



Ingresos recaudados		
1 Día	\$	53.540.615
1 Mes	\$	214.162.460
1 Año	\$	11.778.935.297
		20 días
		220 días

US\$11.389.468







- En Colombia estamos muy interesados en desarrollar proyectos de investigación con universidades y gremios internacionales
- Visite la ciudad de la “eterna primavera”  
[www.medellin.gov.co](http://www.medellin.gov.co)
- Pruebe un caramelo de café durante el coffee break

**LISBOA 2010**  
MAY 25/28  
**16th World Meeting**

THANK YOU!

Carolina Álvarez-Valencia  
[pfc Alvarez@eia.edu.co](mailto:pfc Alvarez@eia.edu.co)  
Escuela de Ingeniería de Antioquia  
Medellín - Colombia



[www.irf2010.com](http://www.irf2010.com)