

XIII  
CCTT  
2019

XIII CONGRESO COLOMBIANO  
DE TRANSPORTE Y TRÁNSITO  
CARTAGENA DE INDIAS

# Efecto de la localización de equipamientos sobre viajes peatonales en Bogotá

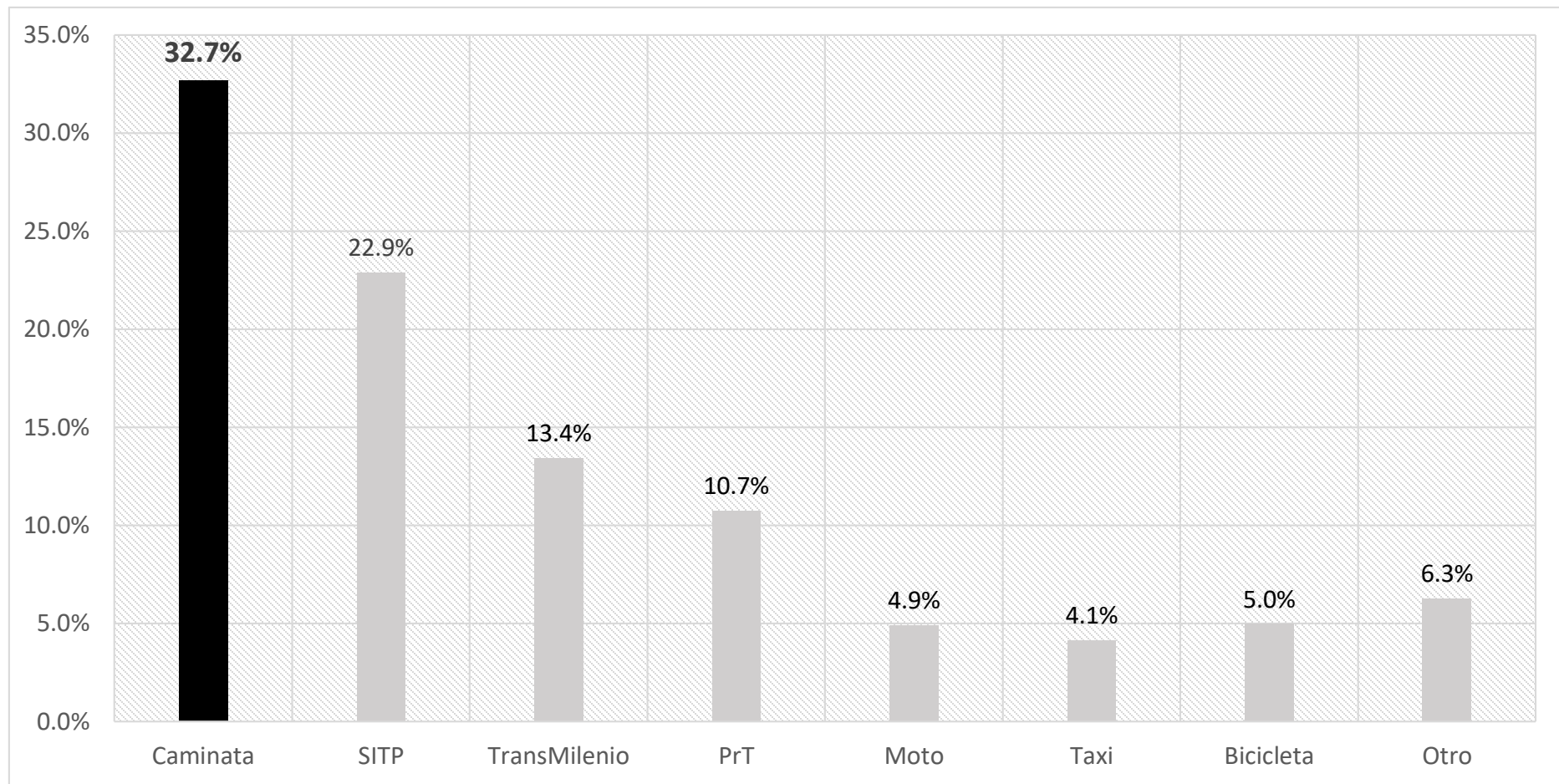
---

Ortiz-Ramírez H.<sup>1</sup>, Rodríguez-Valencia A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Estudios en Sostenibilidad Urbana y Regional, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

Cartagena de Indias, Colombia  
26-28 de Junio de 2019  
Organizadores





(Secretaría Distrital de Movilidad, 2015)

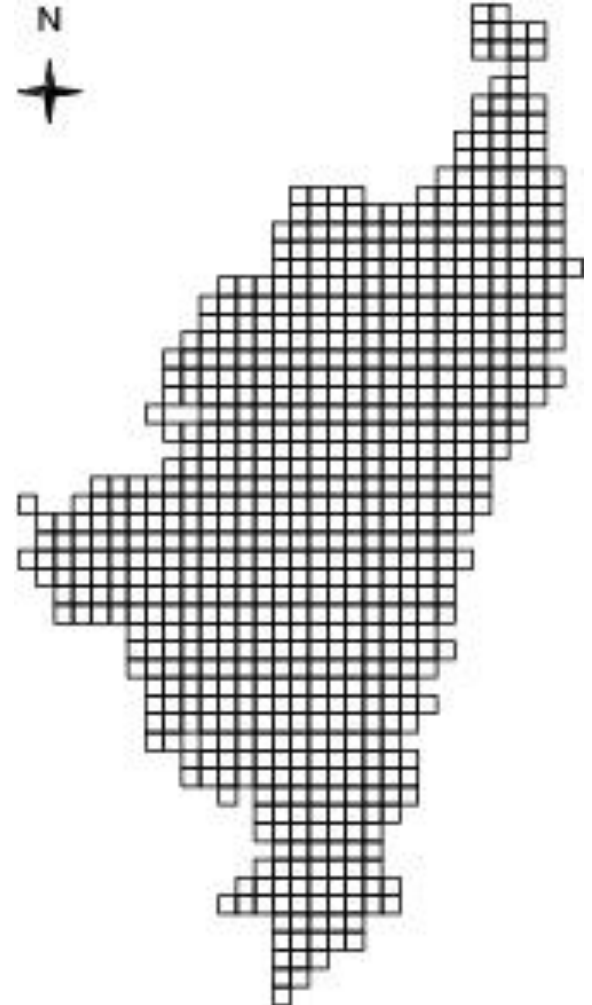
- Modelos de transporte centrados en vehículos
  - Zonas de análisis
- Fallas en la representación de actividades peatonales
  - Baja sensibilidad a variables relevantes asociadas a la caminata (ubicación de destinos)
  - No necesariamente se pueden utilizar como insumo de planeación para modos no motorizados

(Clifton, Singleton, Muhs, & Schneider, 2016)

- Identificar efectos de los equipamientos urbanos en los viajes peatonales.
  - ¿Tipo de relación?
  - ¿Qué tipo de equipamientos?
  - ¿Existe efecto asociado a la localización de los equipamientos?

## Disponibilidad y ubicación

- Conceptos clave:
  - Equipamiento urbano (n = 7,079)
    - Escala (cat. = 4)
    - Sector (cat. = 8)
  - Viaje peatonal (n = 12,200)
  - Celda de análisis (n = 728)



- Explicar:
  - Flujo de viajes peatonales por celda (VD)
- Según:
  - Conteos de equipamientos urbanos por celda, y
  - Ubicación de los equipamientos en el territorio (VI)
- Framework de modelación:
  - OLS + GWR: complementar el modelo estándar de atracción

La regresión lineal OLS tradicional

$$y_i = \beta_0 + \sum_k \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i$$

es un caso de la regresión GWR

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i) x_{ik} + \varepsilon_i$$

en el que las coordenadas no varían.

(Fotheringham, Brunsdon, & Charlton, 2002)

- OLS y regresión stepwise

	Estimado	Error std.	t value	Pr(> t )	Sign.
(Intercepto)	8.740	0.914	9.560	2.65E-20	***
Escala Urbana	2.275	0.678	3.353	8.47E-04	***
Sec.: Abastecimiento	10.584	2.801	3.779	1.72E-04	***
Sec.: Salud	1.837	0.908	2.023	4.35E-02	*
Sec.: Cultura	3.673	0.356	10.310	4.00E-23	***
Sec.: Educación	0.684	0.173	3.953	8.61E-05	***

Indicadores de ajuste	
R <sup>2</sup>	0.369
R <sup>2</sup> ajustado	0.364
AIC	5,261.195
AICc	5,261.374
RSS	151,011.300

(Washington, Karlaftis, & Mannering, 2011)



- *Sin embargo,*

*"... los valores globales no son más que promedios espaciales que pueden ocultar una gran cantidad de información sobre el proceso que se está estudiando".*

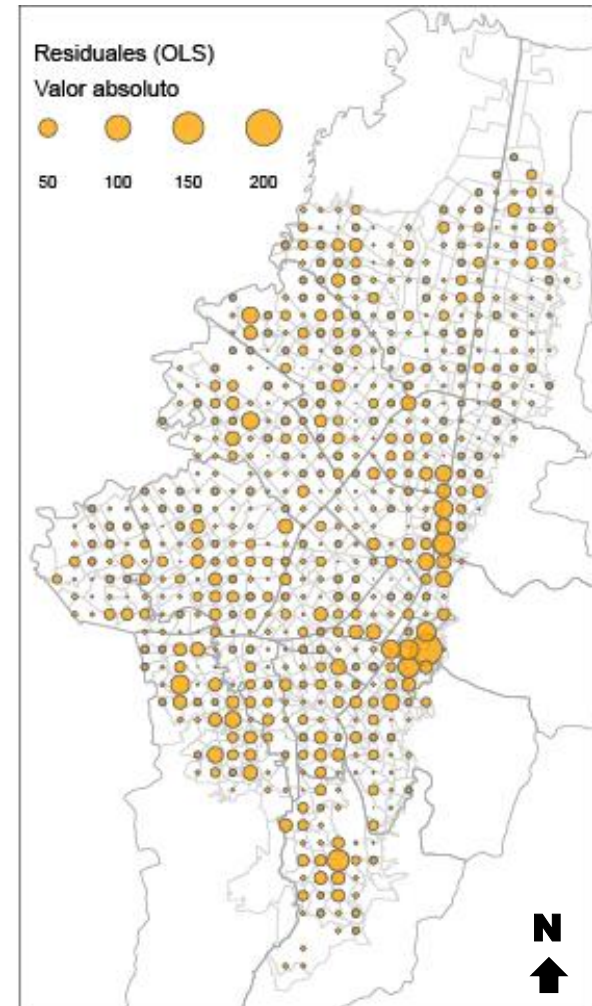
(Fotheringham, Brunsdon, & Charlton, 2002)

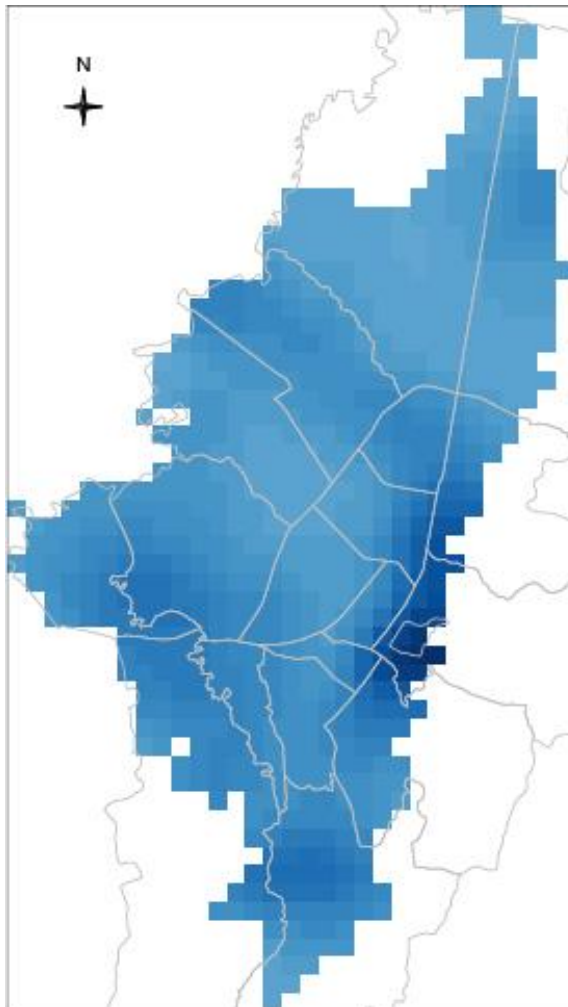
- Autocorrelación espacial del error
- I de Moran

Monte-Carlo simulation of Moran I

```
data: Bog_cell_resid$residuales2
weights: ponderadores
number of simulations + 1: 5001
```

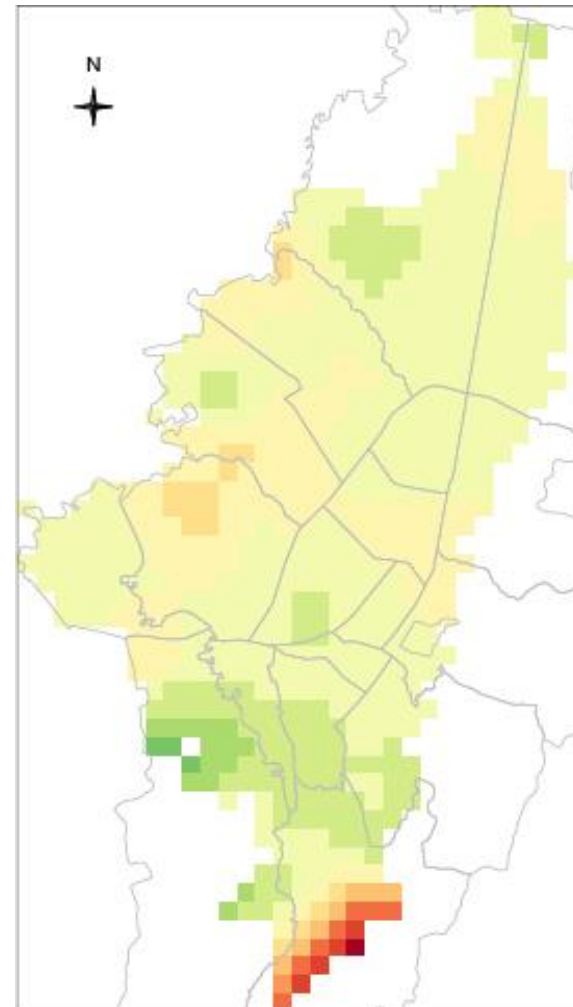
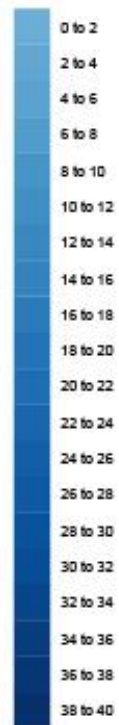
```
statistic = 0.2114, observed rank = 5001, p-value = 2e-04
alternative hypothesis: greater
```





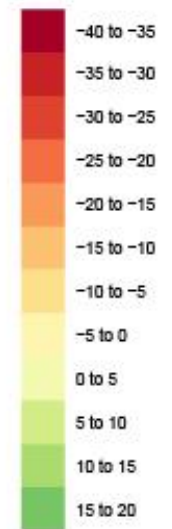
Intercepto

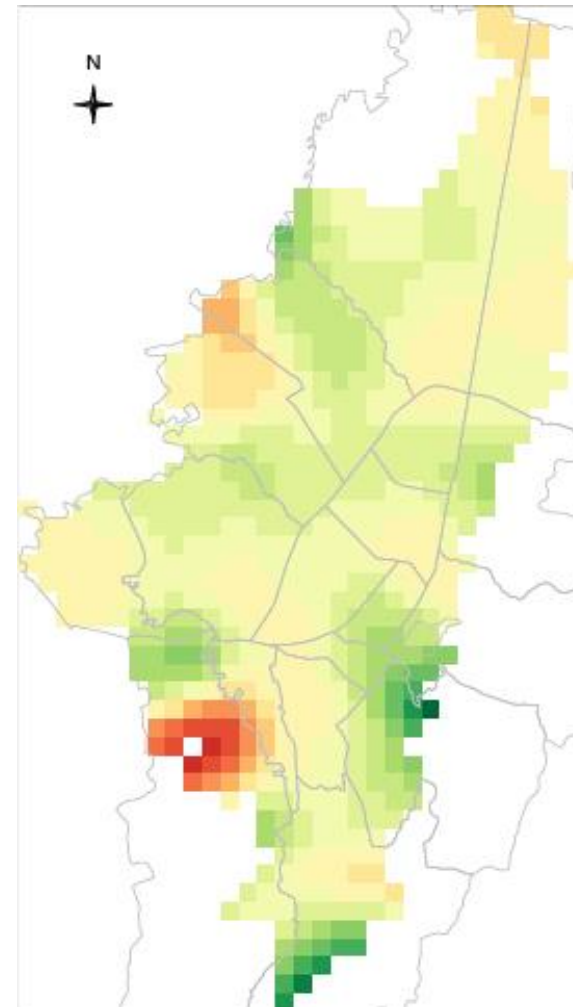
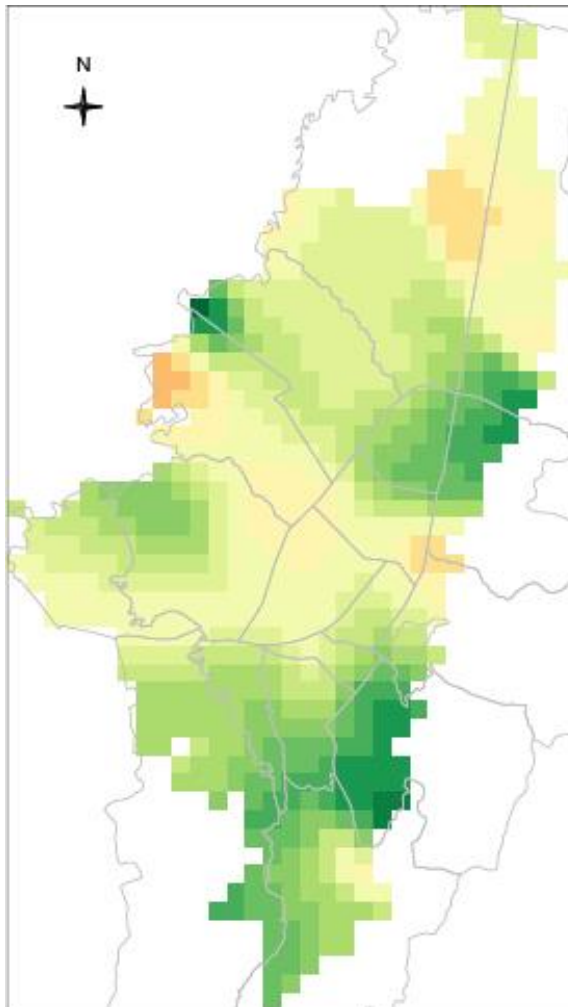
Coefficiente

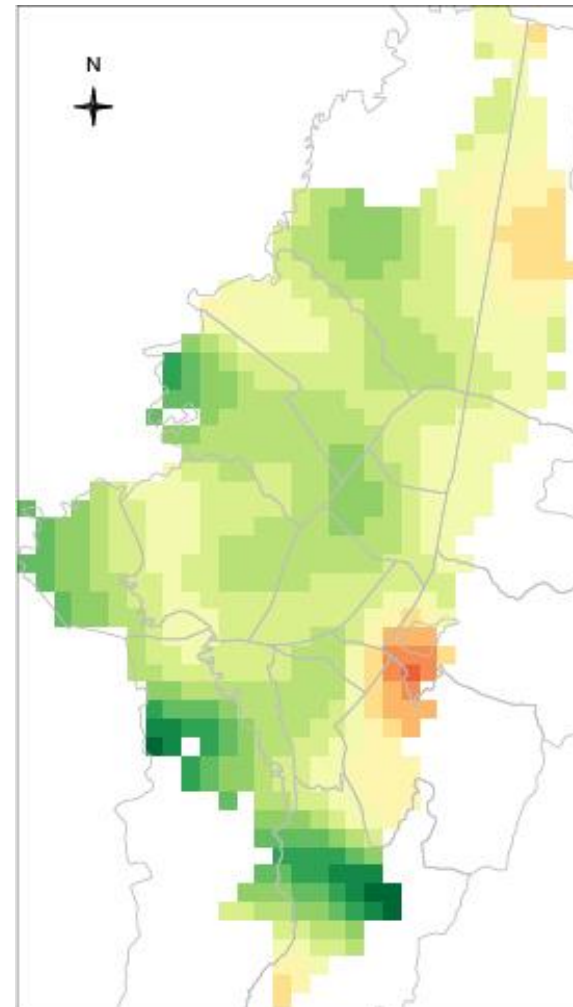
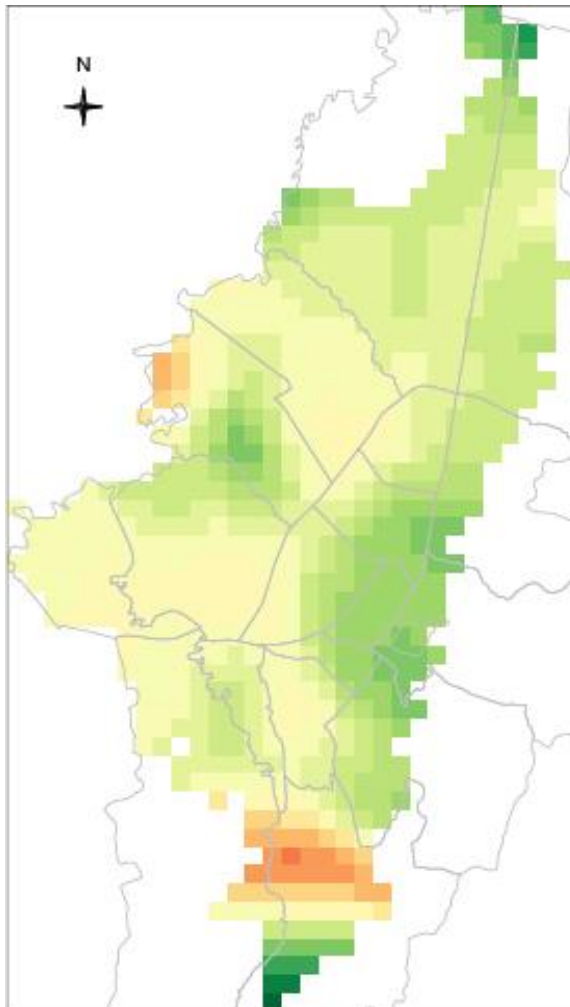


Escala Urbana

Coefficiente







## Comparación de modelos

	OLS	GWR
R <sup>2</sup>	0.369	
R <sup>2</sup> ajustado	0.364	
AIC	5261.195	
AICc	5261.374	
RSS	151011.30	
CV	102.40%	



## Comparación de modelos

	OLS	GWR
R <sup>2</sup>	0.369	0.597
R <sup>2</sup> ajustado	0.364	0.487
AIC	5261.195	
AICc	5261.374	
RSS	151011.30	
CV	102.40%	

## Comparación de modelos

	OLS	GWR
R <sup>2</sup>	0.369	0.597
R <sup>2</sup> ajustado	0.364	0.487
AIC	5261.195	5063.434
AICc	5261.374	5200.738
RSS	151011.30	
CV	102.40%	

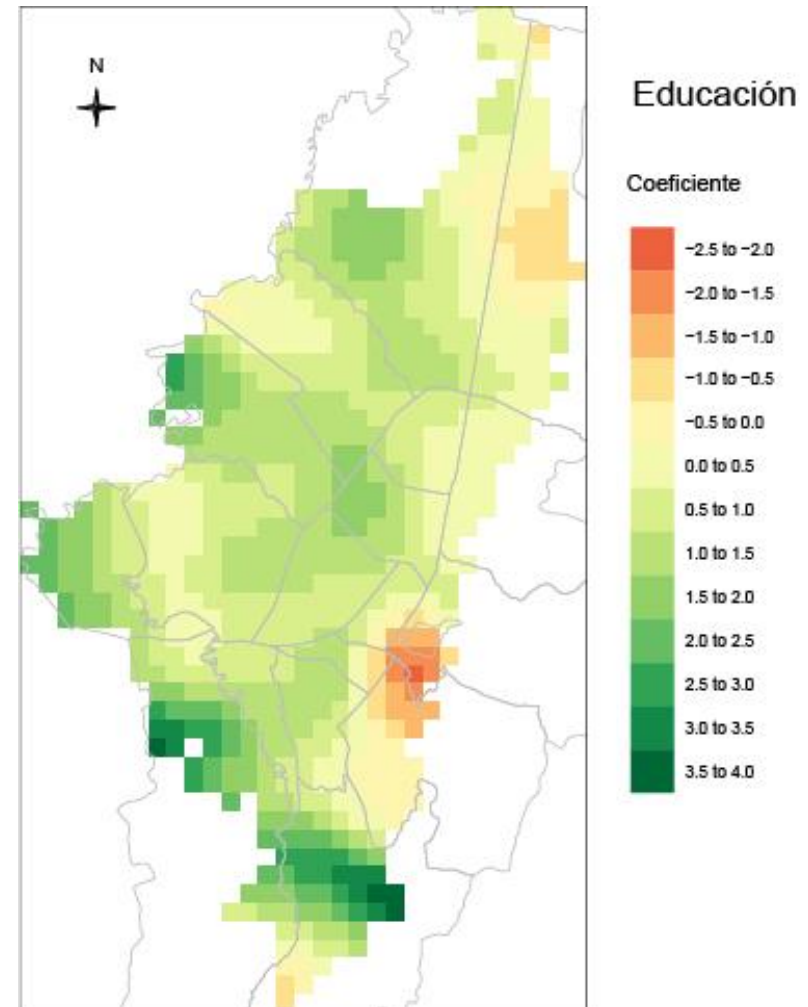


## Comparación de modelos

	OLS	GWR
R <sup>2</sup>	0.369	0.597
R <sup>2</sup> ajustado	0.364	0.487
AIC	5261.195	5063.434
AICc	5261.374	5200.738
RSS	151011.30	96622.35
CV	102.40%	83.36%

- Relación positiva (global) VI – VD: más equipamientos, más viajes
- Equipamientos de mayor relevancia (estimación OLS):
  - Abastecimiento alimentos \*\*\*
  - Salud \*
  - Cultura \*\*\*
  - Educación \*\*\*
- Actividades asociadas con la caminata

- Periferia y acceso a la educación
- Existe una distribución de los efectos en el territorio (estimación GWR)
  - GWR robustece el modelo estándar OLS



# Futuras investigaciones

---

- Descripción de los coeficientes y su variación en el territorio.
- Análisis de interacciones entre escalas y sectores de los equipamientos.
- Análisis de accesibilidad a la educación según variables SES.

@GrupoSUR\_Uandes



¡Gracias!

- Clifton, K. J., Singleton, P. A., Muhs, C. D., & Schneider, R. J. (2016). Representing pedestrian activity in travel demand models: Framework and application. *Journal of Transport Geography*, 52, 111–122. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.03.009>
- Fotheringham, A., Brunson, C., & Charlton, M. (2002). *Geographically Weighted Regression*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Ortúzar, J. D. D., & Willumsen, L. G. (2011). *Modelling Transport*. (John Wiley & Sons, Ed.) (3.). Chichester. <https://doi.org/10.1002/9781119993308>
- Secretaría Distrital de Movilidad. (2015). Encuesta de Movilidad 2015, 62. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Washington, S. P., Karlaftis, M. G., & Mannering, F. L. (2011). *Statistical and Econometric Methods for Transportation Data Analysis* (2nd ed.). Boca Raton: CRC Press.