

Calidad de servicio de infraestructura para bicicletas: una aproximación desde las percepciones de los ciclistas

Vallejo-Borda J.A.¹, Rosas-Satizabal D.¹,
Rodríguez-Valencia A.¹

¹ 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

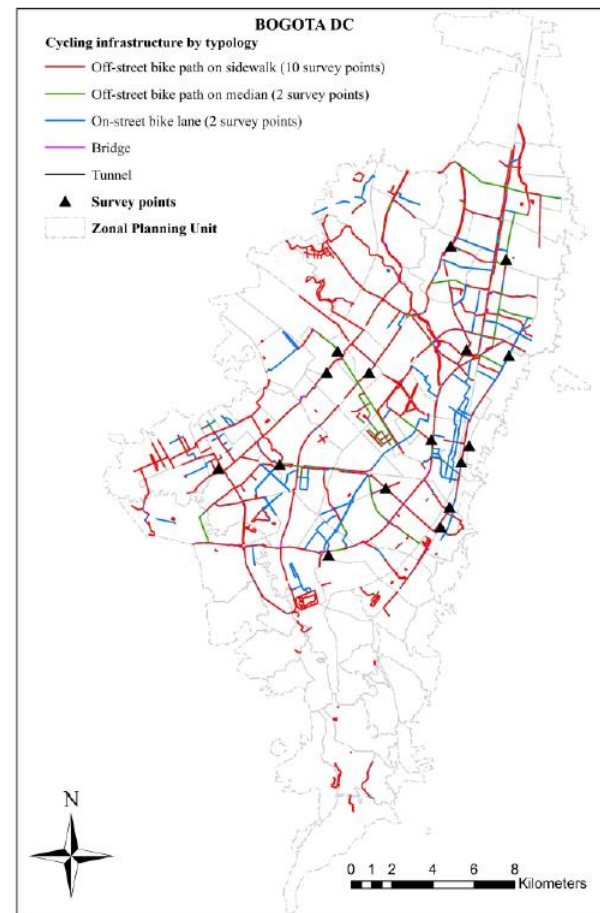
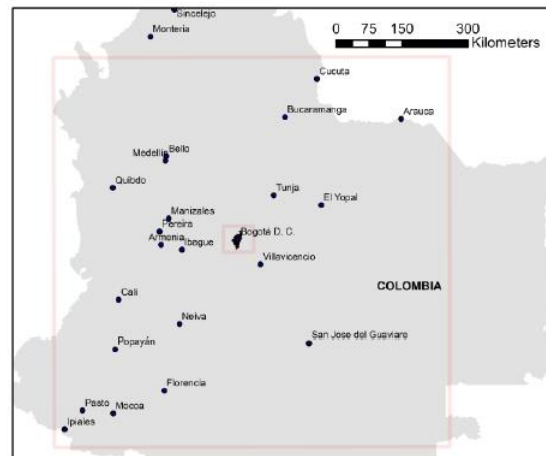
Las ciudades están trabajando para ***aumentar el número de usuarios*** de bicicleta debido a su poco espacio de operación y beneficios en la salud de quienes la usan (Börjesson and Eliasson, 2012; Krizek, 2007)

- Los ciclistas tienen una ***experiencia sensorial*** con su entorno
- Los estímulos ambientales producen emociones y sentimientos que causan el deseo de permanecer o irse y no volver (Mehrabian and Russell, 1974)
- La ***percepción*** de calidad de servicio para los ciclistas se debería determina a partir de su experiencia con los elementos físicos y visuales de la infraestructura

- El nivel de servicio (LOS) es un método tradicional y popular para evaluar el desempeño de una infraestructura de transporte en términos de calidad de servicio (Roess and Prassas, 2014)
- El método para conocer el LOS de bicicletas (BLOS) fue inicialmente introducido en 1985 (Transportation Research Board, 1985)
- Los datos de entrada para utilizar esta metodología **solo incluyen variables objetivas** (p. ej., número de interferencias) (Roess and Prassas, 2014) **sin incluir aportes de los usuarios**

- Hay evidencia que indica que el desempeño de una infraestructura de transporte para modos no motorizados es influenciado por variables objetivas y de percepción (Jensen, 2007; Landis et al., 1997; Petritsch et al., 2008)
- Las **actitudes** personales de los usuarios también influyen la manera en la cual ellos perciben el desempeño de la infraestructura (Heesch et al., 2015; Schoner et al., 2015; Titze et al., 2008)

- Entender las relaciones causales de la percepción de **calidad de servicio** en usuarios de bicicleta
- Proponer una estructura de referencia que explique la calidad de servicio percibida por los ciclistas y las influencias potenciales sobre esta.

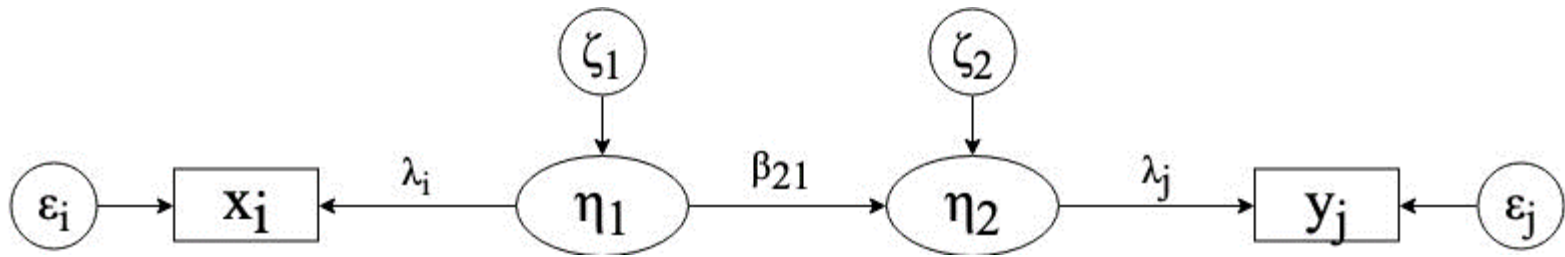


- Recolección de los datos
 - Encuesta de interceptación aleatoria (9 minutos)
 - Los datos se recolectaron en 16 puntos de la ciudad de Bogotá incluyendo todos los tipos de infraestructura para bicicletas existente en la ciudad
 - Las encuestas se aplicaron entre el 24 de abril y el 17 de mayo del 2017 durante días hábiles
 - Se obtuvieron 432 respuestas validas con una tasa de respuesta de 27.5%

- Variables

Type	Variable	Statement/Question	Range
Performance	infrastructure service (QoS)	How good is the service provided by this cycling infrastructure	1-5
Attitudinal	likes walking	I like to walk	1-5
	likes cycling	I like to ride a bicycle	1-5
	exercise is important	Regular exercise is important to me	1-5
	cycling lost time	Travel time by bicycle is lost time	1-5
	fear night cycling	Riding a bicycle at night is frightening	1-5
	environment concerned	I'm concerned about the environment	1-5
	street vendors	When I ride a bike street vendors get in my way	1-5
Infrastructure	paving	How good is the paving on this cycling infrastructure segment	1-5
	signaling	How good is the signaling (vertical and horizontal) on this cycling infrastructure segment	1-5
	traffic lights	How good are the traffic lights on this cycling infrastructure segment	1-5
	greenery	I like tree-planting on this cycling infrastructure segment	1-5
	roadway preference	When I use this cycling infrastructure segment I prefer to ride on the road	1-5
	safety	I feel safe from accidents along this cycling infrastructure segment	1-5
	bike flow	The number of cyclists do not let me ride freely	1-5
	pedestrian flow	The number of pedestrians do not let me ride freely	1-5
	security	I feel safe from robbery along this cycling infrastructure segment	1-5
	enjoyment	Moving along this segment is pleasant	1-5

- Aproximación a los modelos (ecuaciones estructurales)



$$y_j = \alpha_j + \lambda_j \eta_2 + \varepsilon_j$$

$$x_i = \alpha_i + \lambda_i \eta_1 + \varepsilon_i$$

$$\eta_2 = \beta_{21} \eta_1 + \zeta_2$$

- Variables latentes propuestas (EFA)

Latent Variable	Attributes
<i>Attitudes</i>	Likes cycling and exercise is important
<i>Convenience</i>	Greenery, roadway preference, safety, and security
<i>Interference</i>	Street vendors, bike flow, and pedestrian flow
<i>Infrastructure</i>	Paving, signaling, and traffic lights

- Indicadores de ajuste del modelo final

Indicator	Explanation	Model result	Accepted threshold
χ^2/DF	Measures the discrepancy between the sample and model covariance matrices corrected for degrees of freedom.	1.090	< 3.000
RMSEA	Determines the model fit to the covariance matrix of the sample with unknown coefficients.	0.014	< 0.060
CFI	Compares the proposed model with a non-correlated model between latent variables.	0.994	> 0.950
TLI	Compares the mean square from the proposed model with a base line model.	0.991	> 0.950
SRMR	Calculates the square root of the difference between the sample and the hypothesized model covariance matrices residuals.	0.033	< 0.080

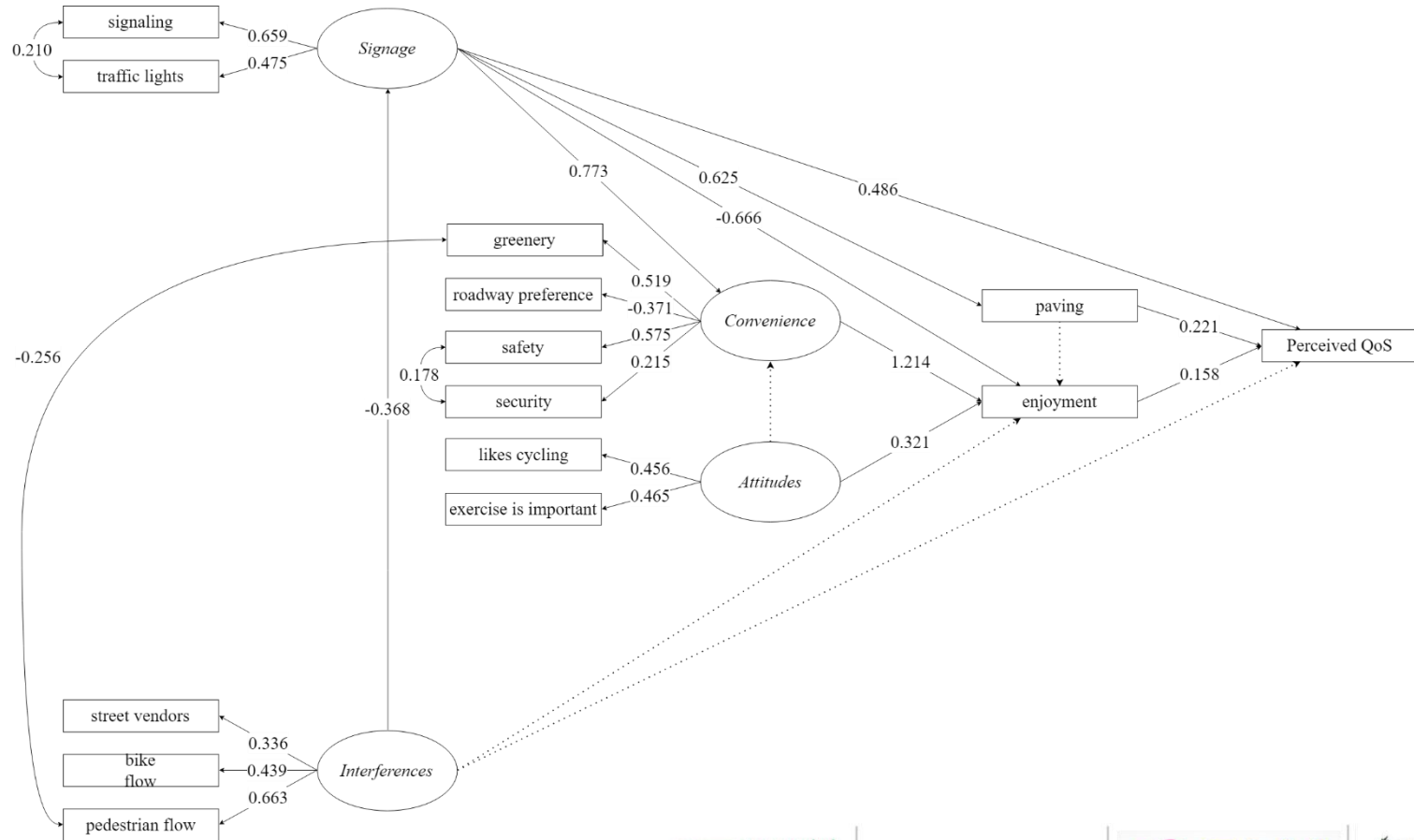
- Modelo de medición

Latent variable	Observed variable	α	λ	t-statistic	residuals
Attitudes	Likes cycling	11.906	0.456	3.588	0.133
	Exercise is important	5.760	0.465	3.618	0.482
Convenience	Greenery	2.547	0.519	11.703	1.528
	Roadway preference	1.316	-0.371	-7.341	1.620
	Safety	2.845	0.575	12.867	1.123
	Security	2.040	0.215	4.045	1.943
Interference	Street vendors	1.772	0.336	5.454	2.082
	Bike flow	1.735	0.439	6.153	1.391
	Pedestrian flow	1.777	0.663	7.732	1.277
Signage	Signaling	2.400	0.659	13.695	0.926
	Traffic lights	2.923	0.475	9.010	1.229

- Efectos directos e indirectos

	β and λ						α	Residual
	paving	enjoyment	Attitudes	Convenience	Signage	Interference		
Direct model								
infrastructure service (QoS)	0.221	0.158			0.486		1.827	0.482
(t-statistic)	(3.133)	(3.296)			(5.188)			
paving					0.625		2.57	0.61
(t-statistic)					(12.803)			
enjoyment			0.321	1.214	-0.666		3.237	0.262
(t-statistic)			(2.398)	(4.020)	(-2.104)			
Convenience					0.773			0.383
(t-statistic)					(11.811)			
Signage						-0.368		0.865
(t-statistic)						(-4.454)		
Indirect model								
infrastructure service (QoS)			0.051	0.192	0.181	-0.246		
paving						-0.230		
enjoyment					0.938	-0.100		
Convenience						-0.284		
Total								
infrastructure service (QoS)	0.221	0.158	0.051	0.192	0.667	-0.246		
paving					0.625	-0.230		
enjoyment			0.321	1.214	0.272	-0.100		
Convenience					0.773	-0.284		
Signage						-0.368		

- Modelo de ecuaciones estructurales



- El modelo final nos permite entender que la **conveniencia percibida por los ciclistas es clave** para mejorar su placer y calidad de servicio
- Las actitudes de las personas hacia el transporte tienen un efecto directo sobre la percepción del placer e indirecto sobre la percepción de QoS

- La percepción de señalización ***impacta positiva y directamente*** la percepción de calidad de servicio y ***negativa y directamente*** la percepción de placer.
- ***Sin embargo***, el efecto indirecto que la percepción de la señalización genera sobre el placer a través de la conveniencia es ***positivo y mayor*** al que se genera directamente.
- Las interferencias percibidas por los ciclistas ***no afectan directamente*** la calidad de servicio percibida, sin embargo ***si la afecta utilizando como mediación*** la percepción de señalización

- Las percepciones tienen una ***muy buena capacidad de explicar*** la QoS.
- La QoS no solo es explicada por la percepción de elementos de la infraestructura (p.ej., pavimento), sino de otros estímulos del entorno, tangibles e intangibles.
 - Placentero
 - Conveniente
- Las relaciones sobre la percepción de QoS es ***MUY*** compleja, y el modelo SEM ***ayuda a entenderla más claramente***
- Futuros modelos para conocer la QoS percibida ***deberían considerar el efecto de las percepciones y actitudes*** de las personas

¡Gracias!



@GrupoSUR_Uandes

Alvaro Rodriguez-Valencia: alvrodri @uniandes.edu.co

Daniel Rosas-Satizabal: dr.rosas10@uniandes.edu.co

Jose Agustin Vallejo-Borda: ja.vallejo907@uniandes.edu.co