



I Simpósio Internacional Rural y Urbano (SINARUB)  
VII Simposio Nacional o Rural e o Urbano do Brasil  
I Seminario Internacional de Planeación y Desarrollo (SIPD)  
VI Seminario Nacional de Planejamento e Desenvolvimento (SNPD)

# *La movilidad sostenible en las metrópolis de América latina ¿Utopía o necesidad? Una mirada a partir de Bogotá y Lima*

Vincent GOUËSET  
Universidad de Rennes (Francia)

*Noviembre 11 de 2022*



# El proyecto MODURAL (2020-2023)

*“Prácticas de movilidad sostenible en Lima y Bogotá”*

<https://modural.hypotheses.org/>



José Carlos Mariátegui – SJL, Lima  
© J. Robert 2018

# Equipo

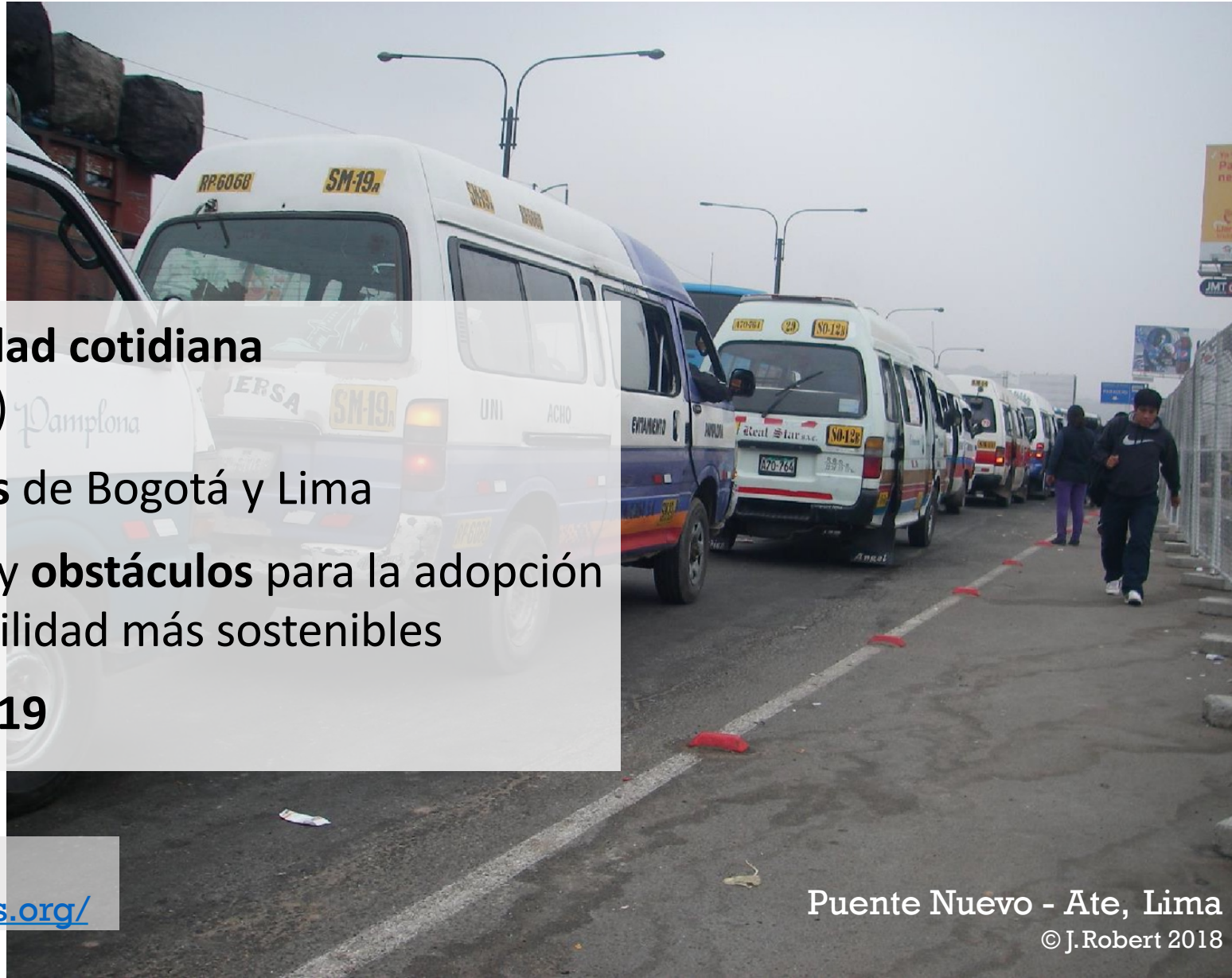
Rennes, Bogota, Lima

# Objetivos

- Prácticas de **Movilidad cotidiana** (trabajo y/o estudio)
- **Periferias populares** de Bogotá y Lima
- **Factores favorables y obstáculos** para la adopción de prácticas de movilidad más sostenibles
- Impactos del **Covid-19**

Presentación del proyecto:

<https://modural.hypotheses.org/>

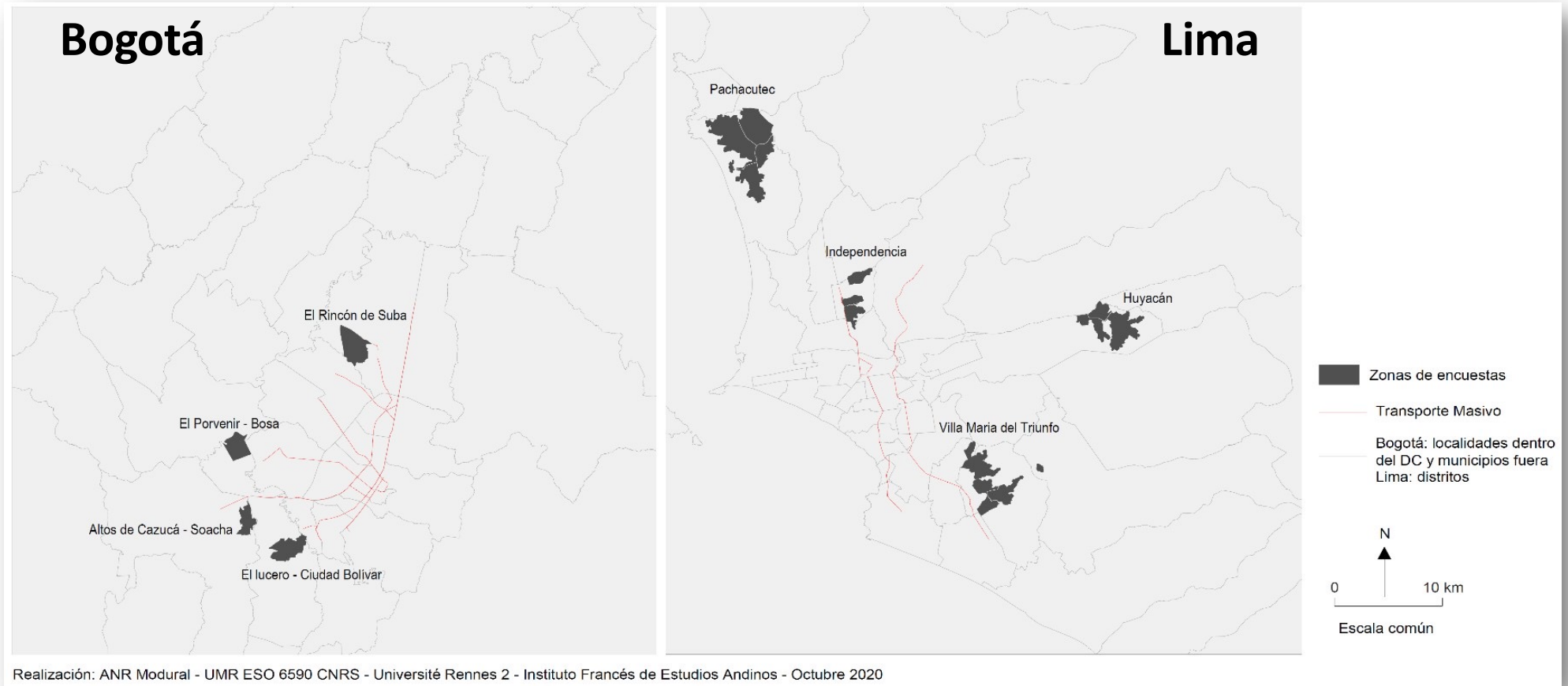


Puente Nuevo - Ate, Lima

© J. Robert 2018

# Zonas de encuesta

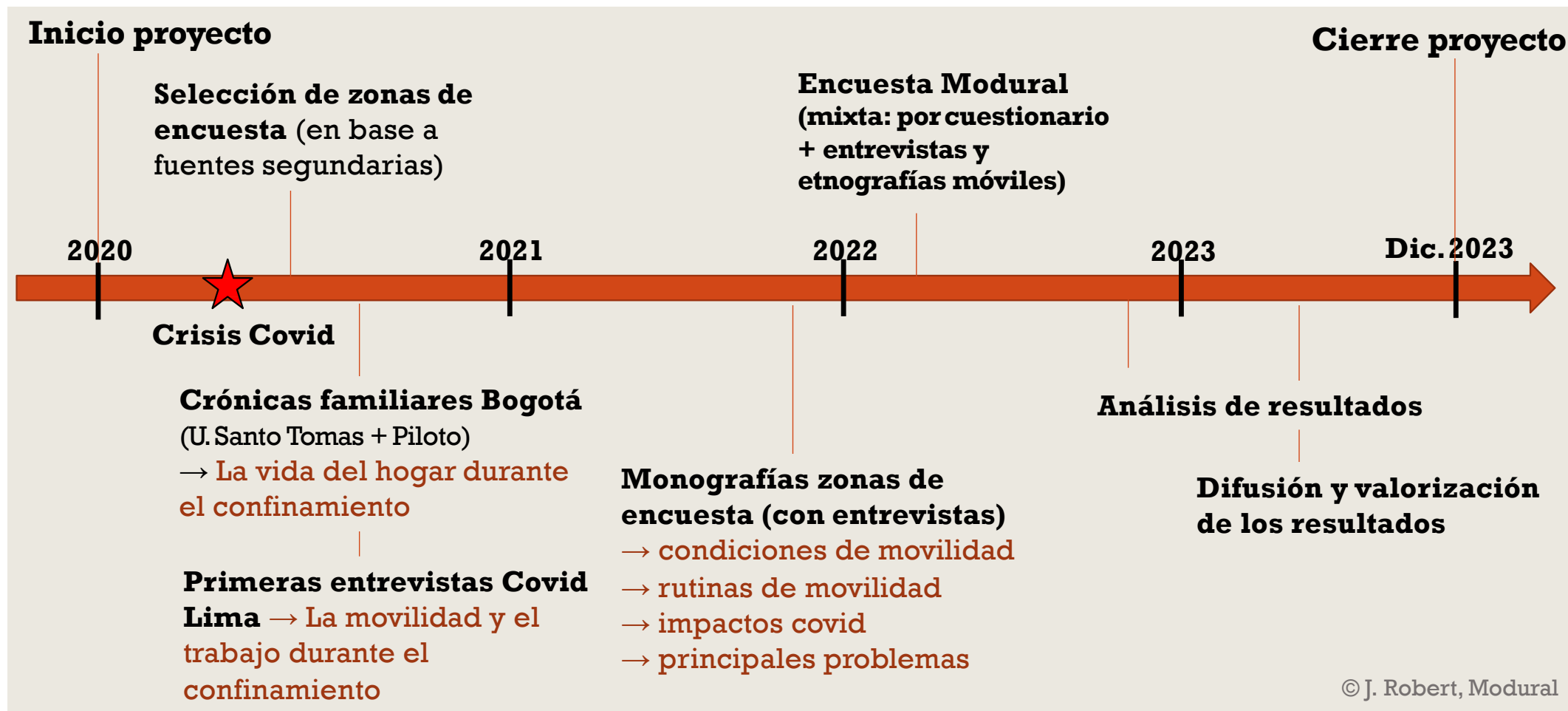
<https://modural.hypotheses.org/>



**Metodología de selección:** Robert J., Gouëset V., Demoraes F. (Coord.), Vega Centeno P., Pereyra O., Flechas A.L., Lucas M., Moreno Luna C., Moreno M., Pardo C.F., Pinzón Rueda J., Prieto G., Sáenz Acosta., Villar Uribe J.R. (2022). "Estructura urbana y condiciones de movilidad en las periferias populares de Lima y Bogotá: desafíos y método de análisis", *Territorios*, <https://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-03328958/>

# Cronograma del proyecto Modural

<https://modural.hypotheses.org/>



**Primeros resultados y publicaciones Modural :** [https://hal.archives-ouvertes.fr/ANR\\_MODURAL](https://hal.archives-ouvertes.fr/ANR_MODURAL)

# Las apuestas de la movilidad sostenible

Genealogía del concepto de « movilidad sostenible »:

- ✓ 1992: **Cumbre de Rio** + *Libro verde* de la Comisión Europea
- ✓ 1997: **Protocolo Kyoto** (*reducción GIE*) + **Informe OCDE**
  - Definición indirecta: *“Transporte no sostenible: lo que no puede seguir manteniéndose en el estado actual sin causar graves dificultades y problemas”*
- ✓ 2015: **Acuerdos de Paris** (1,5°C) + **Objetivos de Desarrollo Sostenible**
- ✓ 2017: **Nueva Agenda Urbana** (*Habitat III, Quito, 2016*)

# 11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



...

Meta 11.2 *De aquí a 2030, proporcionar acceso a **sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos** y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la **ampliación del transporte público**, prestando especial atención a las necesidades de las **personas en situación de vulnerabilidad**, las **mujeres**, los **niños**, las **personas con discapacidad** y las **personas de edad**.*

...

Meta 11.b *De aquí a 2020, **augmentar considerablemente** el número de **ciudades** y asentamientos humanos que adoptan e implementan **políticas y planes integrados** para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él...*

## 2. Las apuestas de la movilidad sostenible

→ La movilidad sostenible, una norma globalizada y un “paradigma general”, más que un concepto consensual y operativo

Banister 2008. *The sustainable mobility paradigm*. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>

Bourdages & Champagne 2012. *Penser la mobilité durable...* <https://doi.org/10.4000/vertigo.11713>

Holden *et al.* 2020. *Grand Narratives for sustainable mobility : A conceptual review*. <https://bit.ly/3A4GaLL>

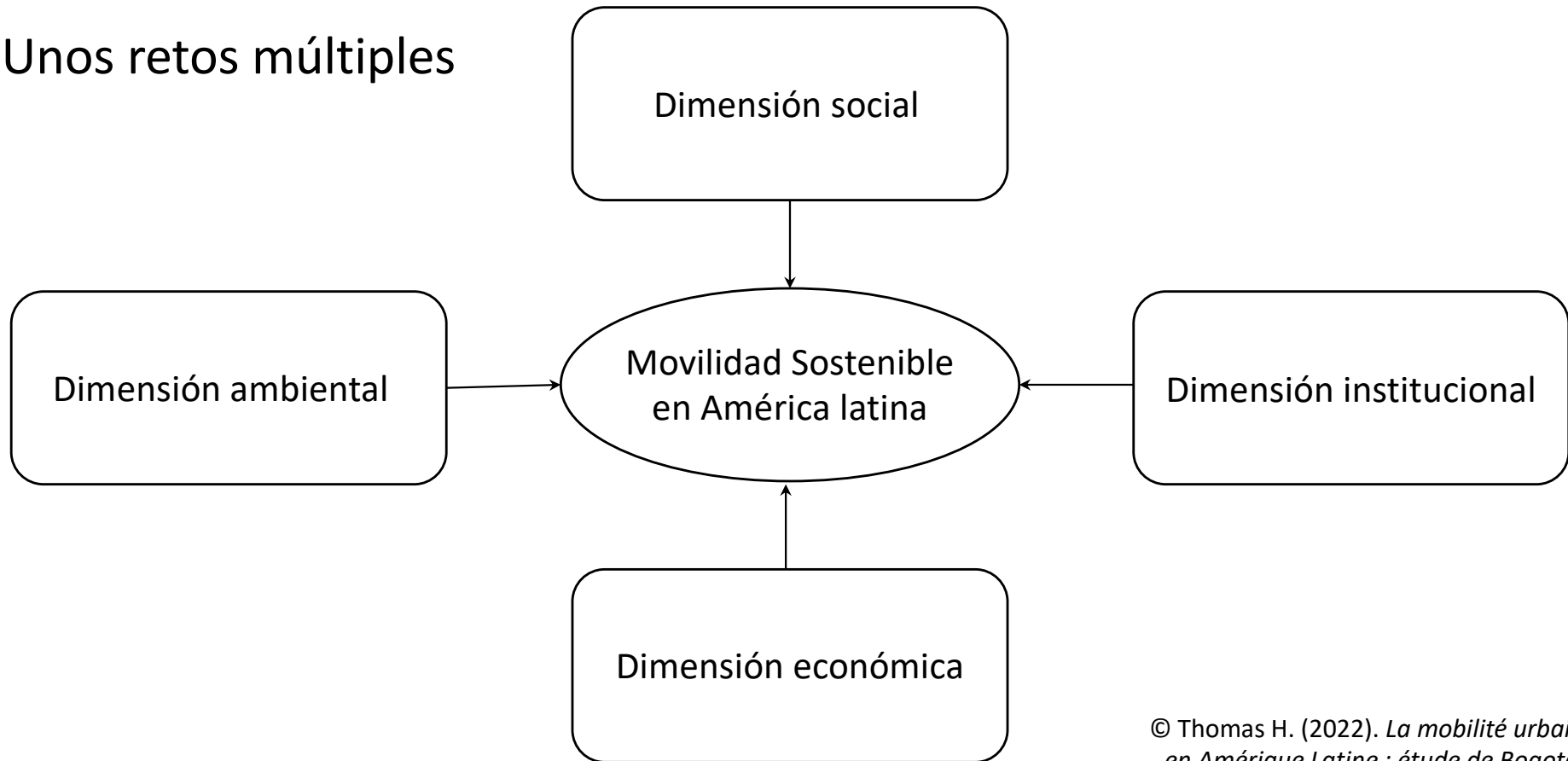
### La movilidad sostenible ¿una utopía para las ciudades de América latina?

Paquette 2018. *Des villes durables en Amérique latine: une utopie ?* <https://bit.ly/34Zaz1Z>

Ravella, Karol & Aón 2012. *Transporte y ambiente : Utopías urbanas, ciudades reales, ciudades posibles*. <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/274>

# ¿Por qué una utopía?

Unos retos múltiples



# ¿Por qué una utopía?

Unos retos múltiples

Unas externalidades negativas del transporte difíciles de mitigar

- Los gases con efecto de invernadero (GIE)

Emisiones bajas en América latina

**1,8 t CO<sub>2</sub>/hab/an**

*Canadá 19,6 / EEUU 18,3 / Rusia 17,1 / Unión Europea 7,6*

Fuerte responsabilidad del **transporte**

- 35 a 50% en Colombia ;
- 42% en Perú

*(emisiones energéticas únicamente)*

# ¿Por qué una utopía?

Unos retos múltiples

Unas externalidades negativas del transporte difíciles de mitigar

- Los gases con efecto de invernadero (GIE)
- La polución atmosférica:  
CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM, COV, O<sub>3</sub>  
→ Un problema de salud pública

Air Pollution in Selected Cities	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
<b>WHO Air Quality Guidelines:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
Beijing	89	90	122
Delhi	150	24	41
Tokyo	40	18	68
Seoul	41	44	60
Mexico City	51	74	130
Bangkok	79	11	23
London	21	25	77
New York	21	26	79
Paris	11	14	57
Shanghai	73	53	73
Santiago	61	29	81
Sao Paulo	40	43	83

© Pardo C.F., 2018. *Sustainable Mobility : Getting People on Board*

Data Source: World Bank, 2009<sup>4</sup>

Ganancia de esperanza de vida potencial esperada con una reducción permanente de las concentraciones de PM 2,5 al valor recomendado por la OMS (Lee et Michael, 2021). *Air Quality Life Index*

PM 2,5

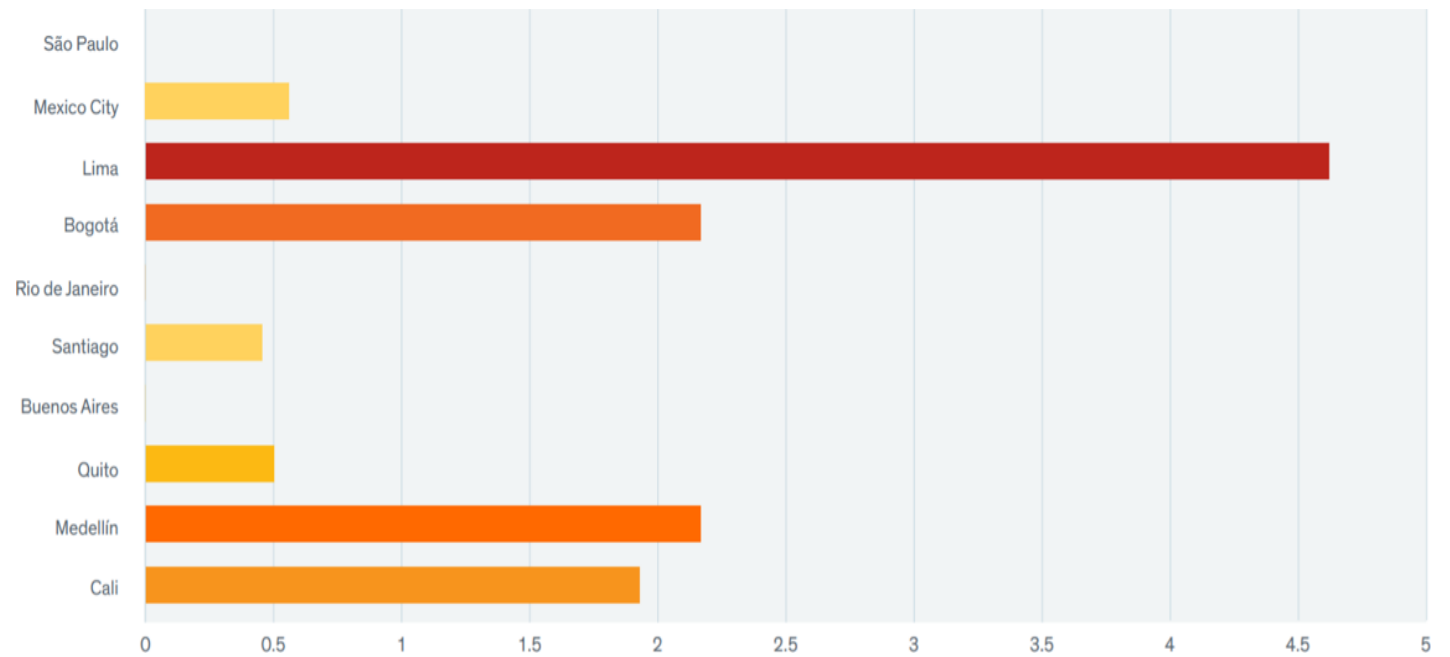


Bogotá 30 µg/m<sup>3</sup>

Lima 18-24 µg/m<sup>3</sup>

Paris 14 µg/m<sup>3</sup>

Recomendación OMS 10 µg/m<sup>3</sup>



© Thomas 2022. *El impacto ambiental del transporte urbano*, Seminario Modural, Lima.

# ¿Por qué una utopía?

Unos retos múltiples

Unas externalidades negativas del transporte difíciles de mitigar

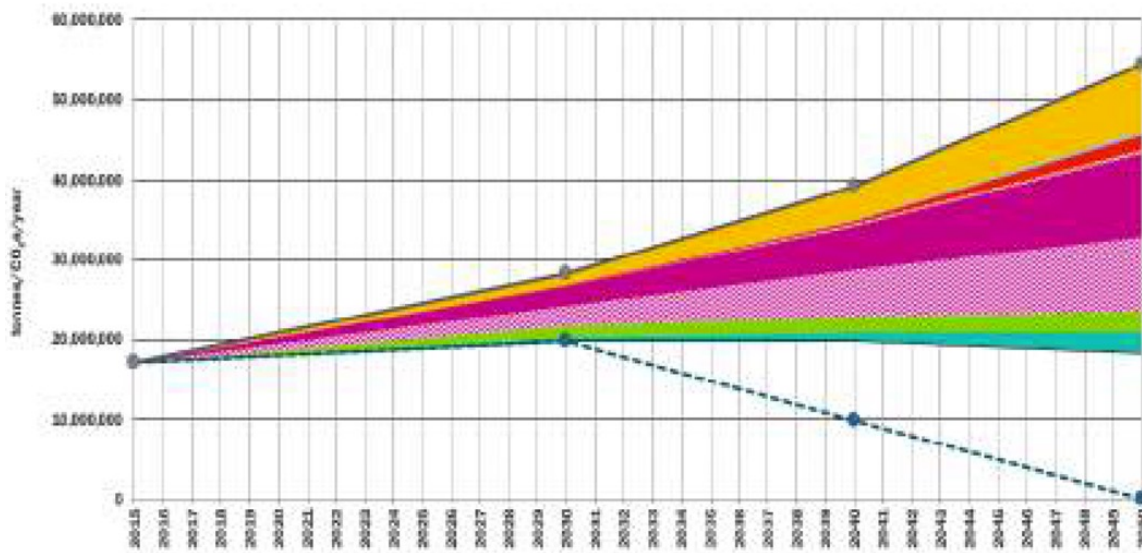
- Los gases con efecto de invernadero (GIE)
- La polución atmosférica:  
CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM, COV, O<sub>3</sub>  
→ Un problema de salud pública
- Una voluntad política de mitigar las emisiones

*Acuerdos de Paris: compromiso **ambicioso***

- ✓ Perú : -40% en 2030, -100% en 2050
- ✓ Colombia : -50% en 2030

# El rol de las metrópolis en la lucha contra el cambio climático: el caso de Lima

Escenario de reducción ambiciosa de las emisiones en Lima



- Generación de electricidad
- Energía edificios - Eficiencia
- Energía industrial - Eficiencia
- Transporte – cambio modal
- Transporte – cambio de combustible
- Residuos
- IPPU (industria)

Transporte

Acción	Tipo
Metropolitano norte	Cambio modal
Ciclovías metropolitanas	Cambio modal
Líneas 2, 3 y 4 Metro de Lima	Cambio modal
Teleféricos	Cambio modal
Programa Pico y Placa	Cambio modal
Peatonalización Centro Histórico	Cambio modal
Plan de movilidad Urbana para Lima y Callao	Cambio modal ; Demanda
Promoción de combustibles alternativos (electromovilidad, hibridación, hidrógeno « verde »)	Intensidad en carbono de la energía

© Municipalidad de Lima, 2021  
 Plan local de cambio climático 2021-2030  
<https://www.descubrelima.pe/plan-local-cambio-climatico/>

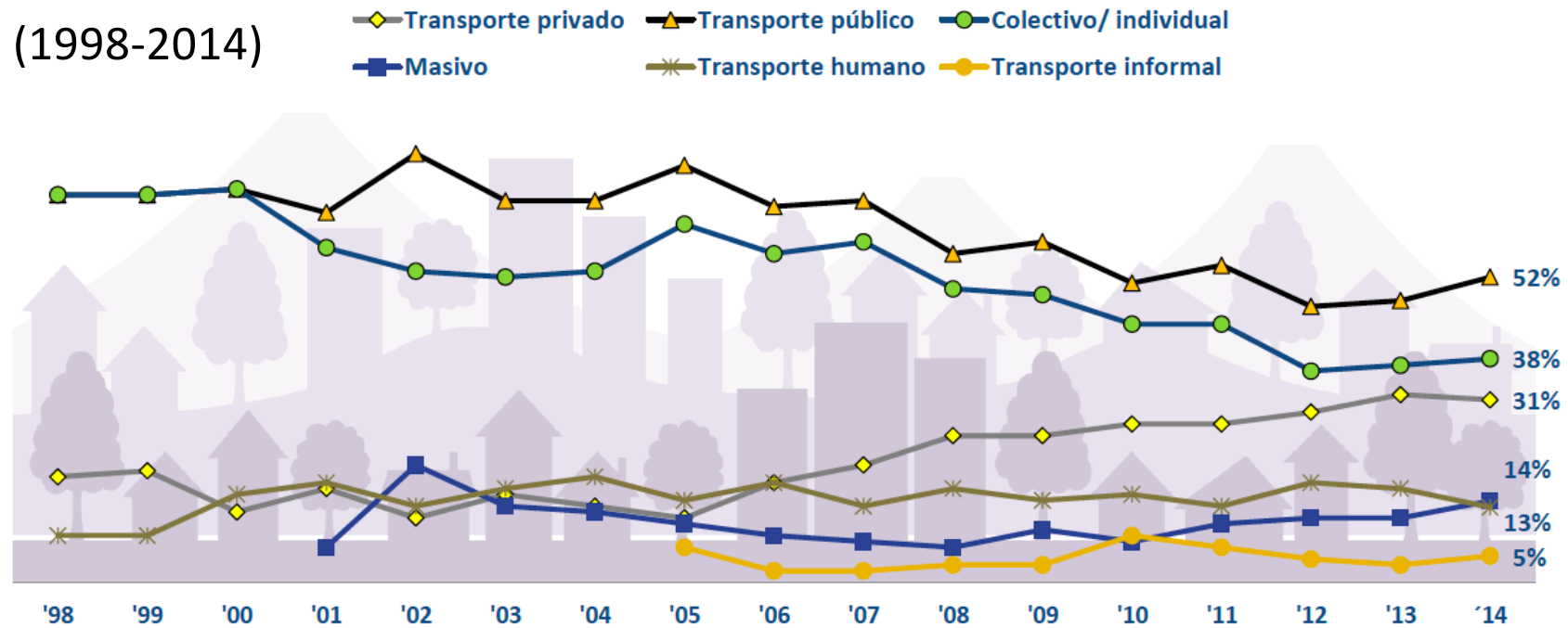
© Thomas H. (2022), *El impacto ambiental del transporte urbano*, Seminario Modural, Lima.

El reto del cambio modal

Invertir la tendencia general

11 ciudades\* de Colombia (1998-2014)

**Evolución histórica (promedio simple Red).**



Base: entrevistados con alta movilidad en cada ciudad

\* Bogotá, Cali, Cartagena, Medellín, Barranquilla, Bucaramana, Valledupar, Pereira, Ibagué, Manizales, Yumbo

Encuesta de Percepción Ciudadana Red de Ciudades Cómo Vamos 2014

<https://s3.documentcloud.org/documents/2082556/encuesta-de-percepcion-ciudadana-comparada-red.pdf>

# El reto del cambio modal

## Unos logros ya importantes

- La limitación del automóvil



Calendario de las políticas de restricción de circulación automóvil en América latine y Asia (hasta 2016)

Fecha	Ciudad	País	Población *
1986	Santiago	Chile	6,5 M
1989	México	México	21,2 M
1995	São Paulo	Brasil	21,3 M
	<i>Manila</i>	<i>Filipinas</i>	<i>13,1 M</i>
1998	Bogotá	Colombia	9,9 M
2003	La Paz	Bolivia	1,8 M
2005	San José	Costa Rica	1,2 M
	Medellín	Colombia	3,9 M
	Cali	Colombia	2,6 M
2007	Cartagena	Colombia	1,1 M
2010	Quito	Ecuador	1,6 M
	<i>Beijing</i>	<i>China</i>	<i>21,2 M</i>
2016	<i>Dehi</i>	<i>India</i>	<i>26,4 M</i>

\* Población estimada en 2016.

Fuente : Yañez-Pagans et al. 2019. *Urban transport systems in LAC: Lessons and challenges.* <https://doi.org/10.1186/s40503-019-0079-z>

# El reto del cambio modal

## Unos logros ya importantes

- La limitación del automóvil
- La modernización del transporte público
  - ✓ Los BRT (*Bus Rapid Transit*)



## Los BRT en el mundo (2022)

Región	Pasajeros/Día	%	# ciudades	%	Kms	%
África	491 578	1%	5	3%	131	2%
Asia	9 238 060	27%	45	25%	1 691	31%
Europa	1 613 580	5%	44	24%	875	16%
<b>América latina</b>	<b>20 829 474</b>	<b>62%</b>	<b>61</b>	<b>34%</b>	<b>1 960</b>	<b>36%</b>
América del norte	988 683	3%	21	12%	683	13%
Oceanía	436 200	1%	5	3%	109	2%
<b>Total</b>	<b>33 597 575</b>	<b>100%</b>	<b>181</b>	<b>100%</b>	<b>5 449</b>	<b>100%</b>

# El reto del cambio modal

## Unos logros ya importantes

- La limitación del automóvil
- La modernización del transporte público
  - ✓ Los BRT
  - ✓ Los Metros



## Los metros de América latina por año de inauguración

Ciudad	País	Año	Ciudad	País	Año
Buenos Aires	Argentina	1913	Brasilia	Brasil	2001
México	México	1969	San Juan	Puerto Rico	2004
São Paulo	Brasil	1974	Los Teques	Venezuela	2006
Santiago de Chile	Chile	1975	Maracaibo	Venezuela	2006
Rio de Janeiro	Brasil	1979	Valencia	Venezuela	2006
Caracas	Venezuela	1983	Saint-Domingue	Rep. Dominicana	2008
Porto Alegre	Brasil	1985	Fortaleza	Brasil	2012
Recife	Brasil	1985	Lima	Perú	2012
Belo Horizonte	Brasil	1986	Panamá	Panamá	2014
Guadalajara	México	1989	Salvador de Bahia	Brasil	2014
Monterrey	México	1991	Quito	Ecuador	2022 *
Medellín	Colombia	1995	Bogotá	Colombia	2028 *

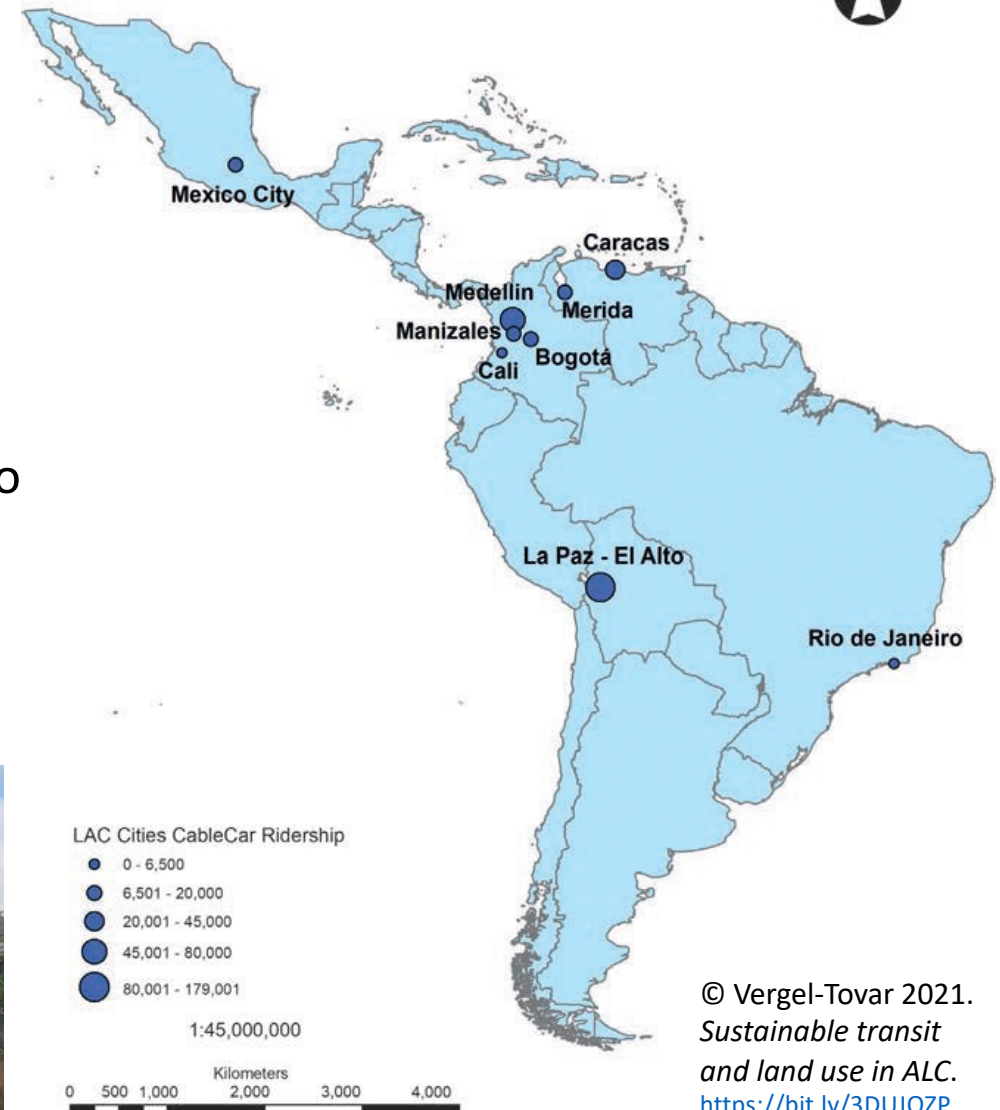
\* En previsión. Actualizado a partir de Vergel-Tovar 2021. Sustainable transit and land use in ALC. <https://bit.ly/3DUJ0ZP>



# El reto del cambio modal

## Unos logros ya importantes

- La limitación del automóvil
- La modernización del transporte público
  - ✓ Los BRT
  - ✓ Los Metros
  - ✓ Los Teleféricos



# El reto del cambio modal

## Unos logros ya importantes

- La limitación del automóvil
  - La modernización del transporte público
    - ✓ Los BRT
    - ✓ Los Metros
    - ✓ Los Teleféricos
- Una capacidad de innovación importante en América latina

# El reto del cambio modal

## Unas tendencias adversas

- La explosión de la movilidad individual motorizada

Crecimiento de la población y del parque de autos y motos en 29 aglomeraciones\* de América latina (2007-2014)

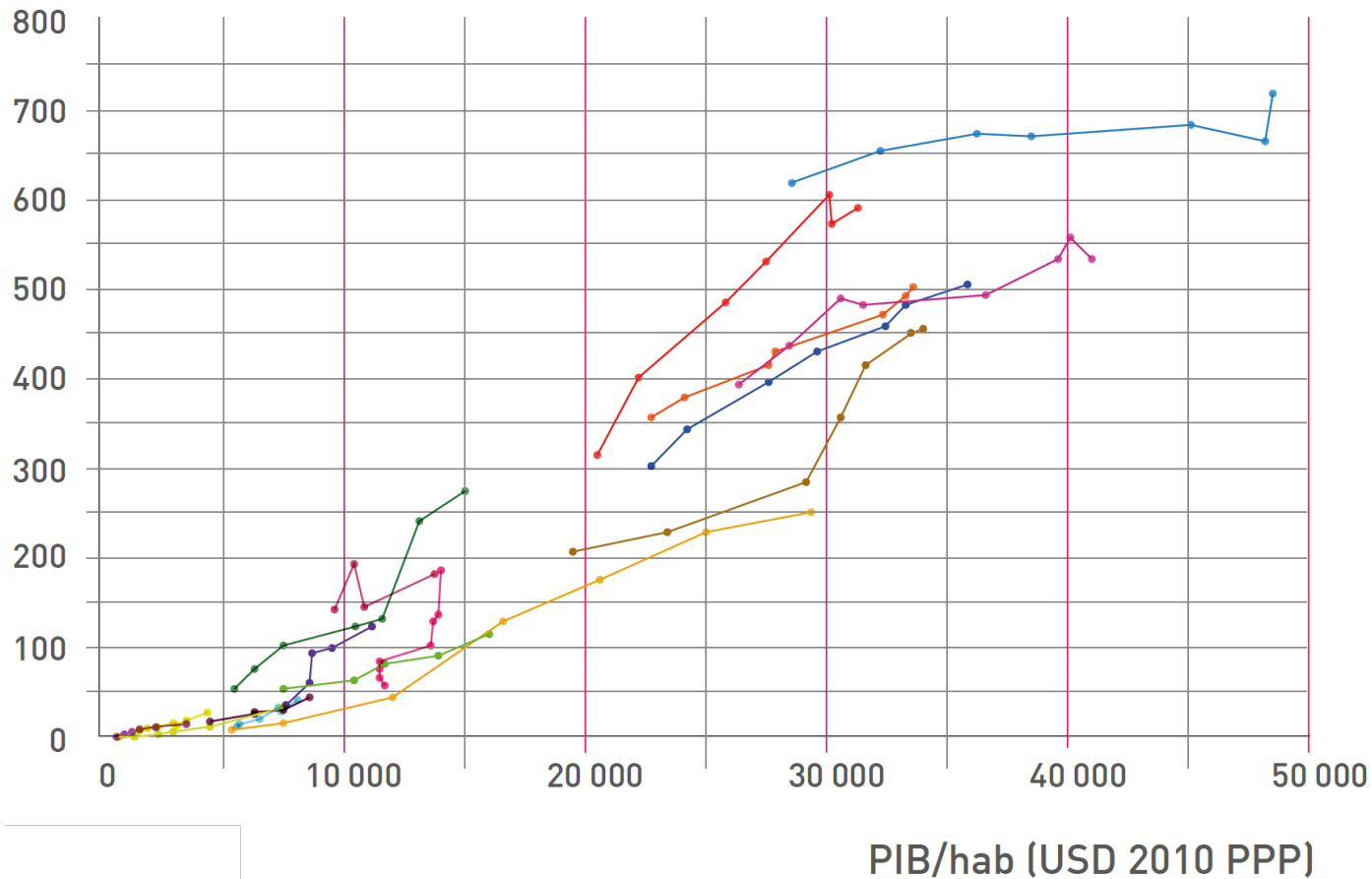
	2007	2014	Variación	
Población	133 M. hab.	151 M. Hab.	+18 M. Hab.	+13,5%
N° autos	24,7 M.	35,3 M.	+10,6 M.	+143%
N° motos	2,8 M.	7,2 M.	+4,3 M.	+253%

© Vasconcellos 2018 in Estupiñan *et al.* *Transporte y Desarrollo en América Latina*. <http://bit.ly/3GnxxjJ>

\* Barranquilla, Belo Horizonte, Bogotá, Brasilia, Buenos Aires, Cali, Caracas, Ciudad de México, Curitiba, Florianópolis, Guadalajara, León, Lima, Manaus, Medellín, Montería, Montevideo, Panamá, Pereira, Porto Alegre, Quito, Recife, Río de Janeiro, Rosario, Salvador, San José, Santa Cruz de la Sierra, Santiago, São Paulo

## Dinámica de motorización de 1980 a 2010 en una selección de países

Autos por 1000 habitantes



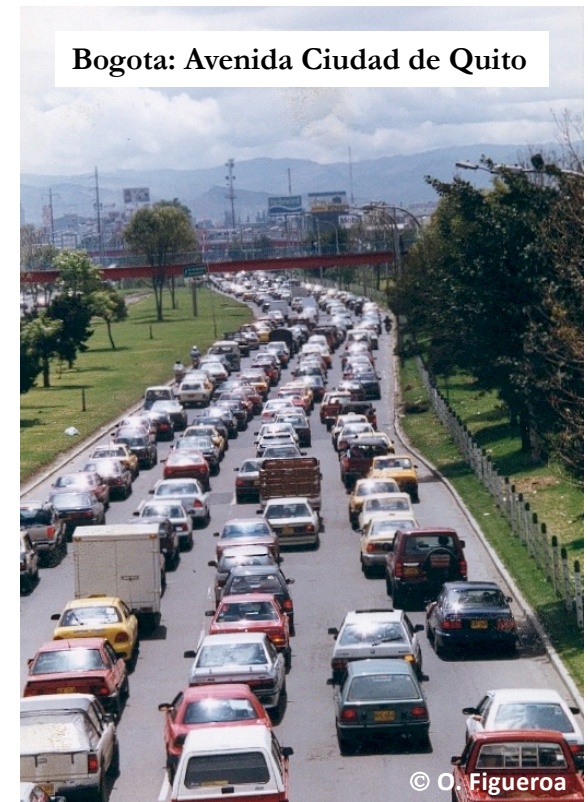
- |             |                |
|-------------|----------------|
| ■ Brézil    | ■ Italy        |
| ■ Canada    | ■ Japon        |
| ■ Chili     | ■ Malaisie     |
| ■ Chine     | ■ Mexique      |
| ■ Colombie  | ■ Corée du Sud |
| ■ France    | ■ Thaïlande    |
| ■ Allemagne | ■ Uruguay      |
| ■ Inde      | ■ USA          |
| ■ Indonésie |                |

© Allaire J. et al. (2015). *La mobilité urbaine émettrice de solutions contre le dérèglement climatique.* <http://bit.ly/3Uolntq>

# El reto del cambio modal

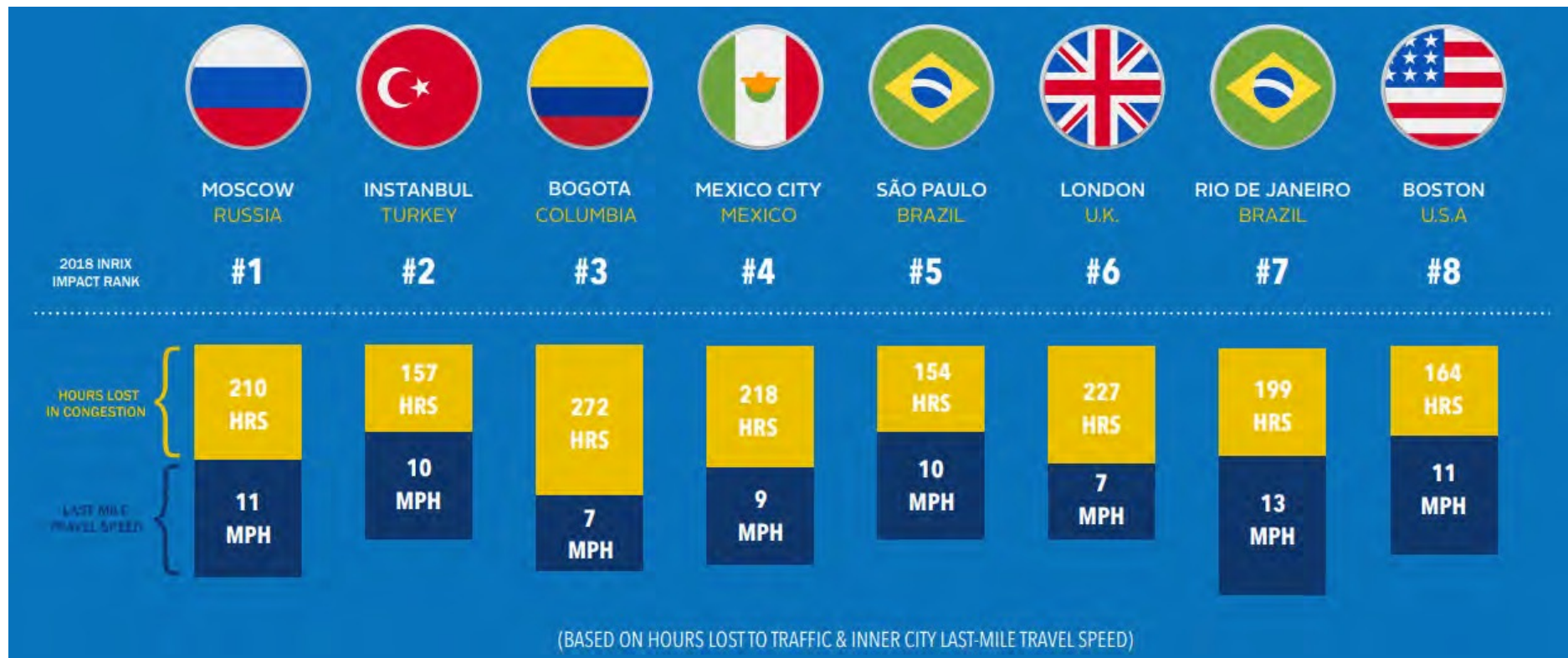
## Unas tendencias adversas

- La explosión de la movilidad individual motorizada
- La congestión del tráfico



# La congestión del tráfico

*Las 8 ciudades más congestionadas del mundo en 2018, según INRIX*



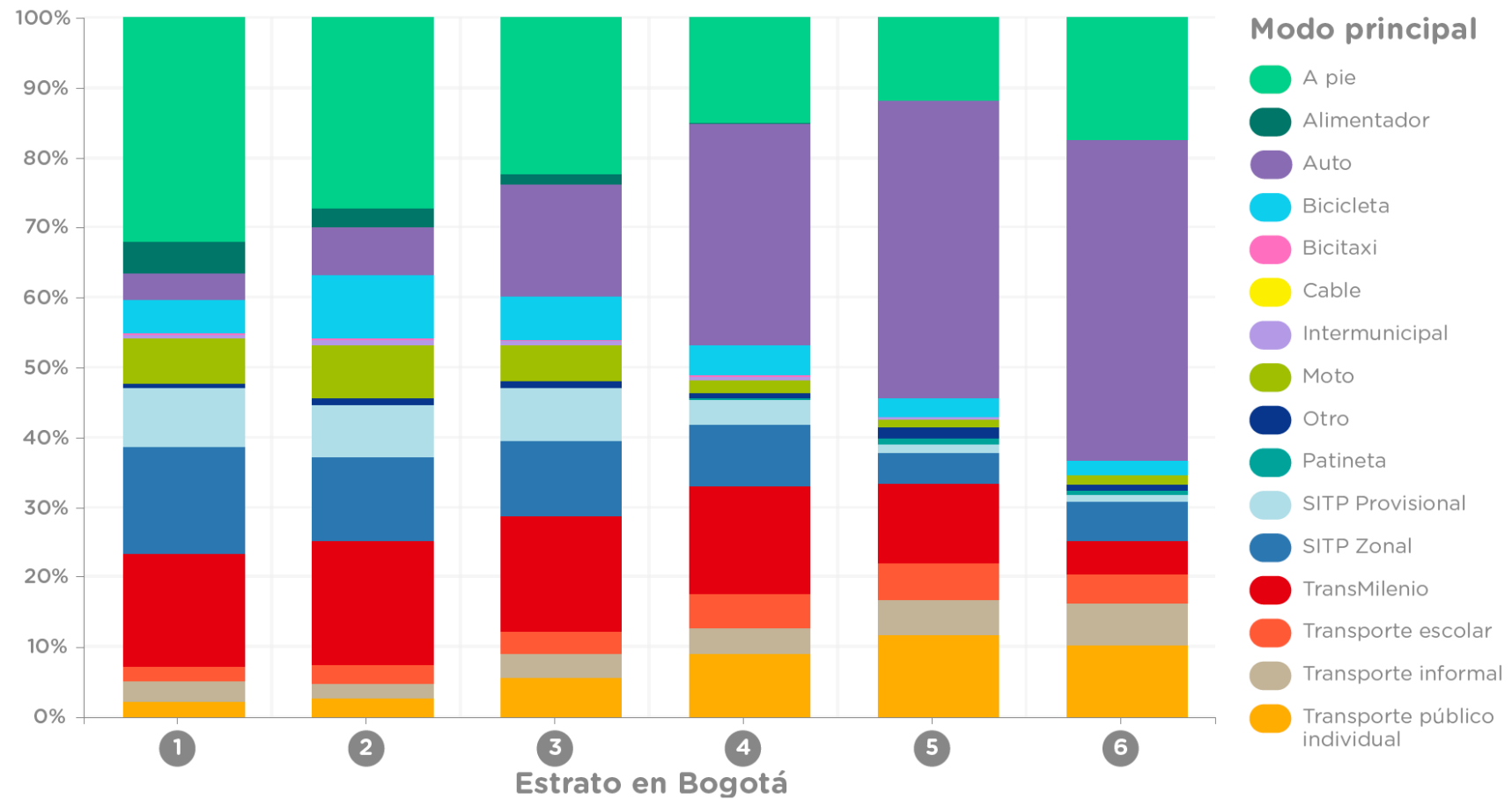
© Moscoso, M. et al. (2019). Transporte urbano sostenible en América Latina. <https://bit.ly/3v11J3v>

# El reto del cambio modal

## Unas tendencias adversas

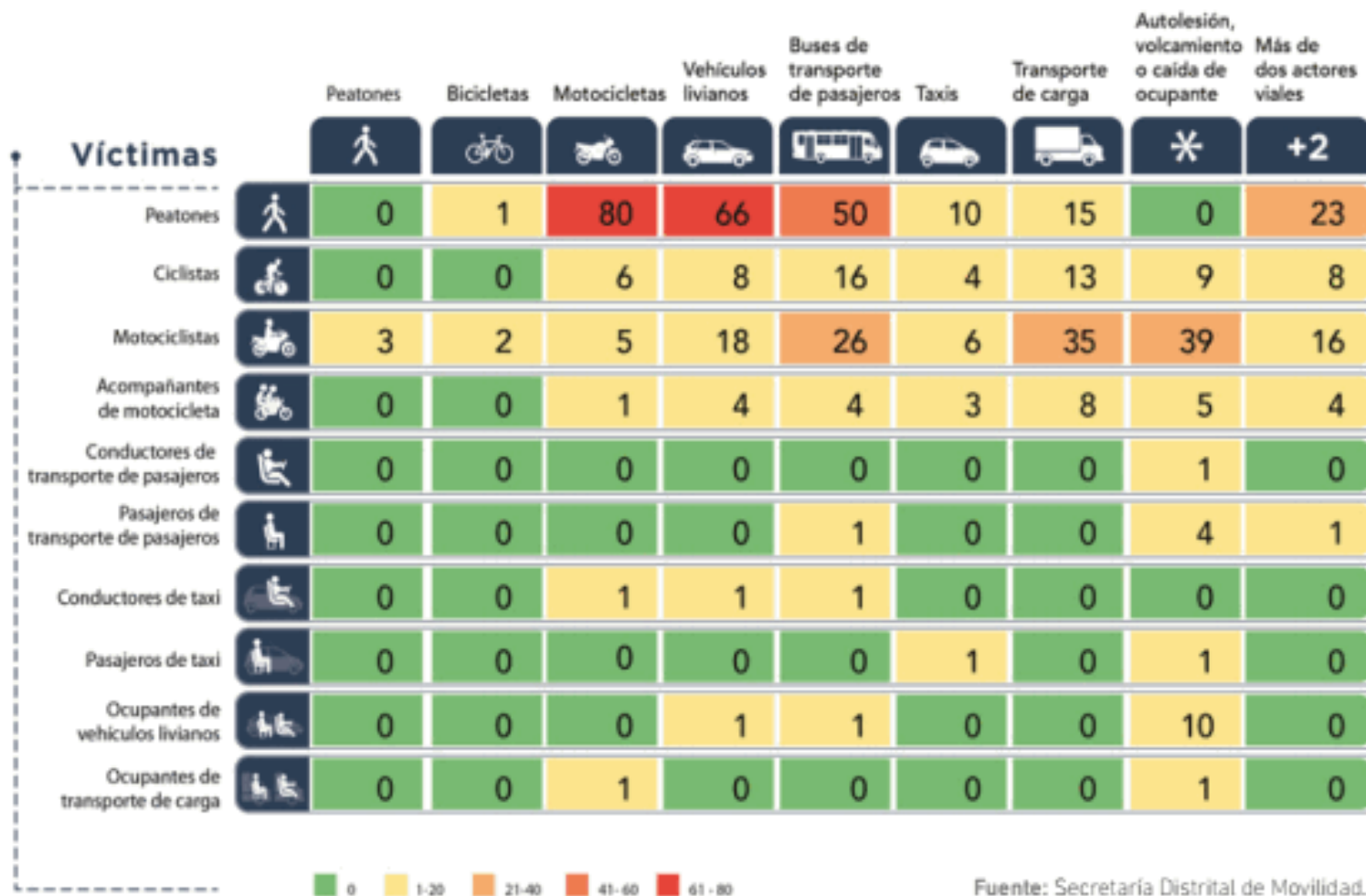
- La explosión de la movilidad individual motorizada
- La congestión del tráfico
- La progresión lenta de la movilidad no motorizada
  - ✓ Unos modos con muchas ventajas pero desvalorados socialmente y vulnerables

# Distribución modal de los desplazamientos en Bogotá según estrato del hogar encuestado (2019)



Fuente: Encuesta de movilidad urbana de Bogotá 2019.

## La mortalidad en los transportes en Bogotá (2018)



# El reto del cambio modal

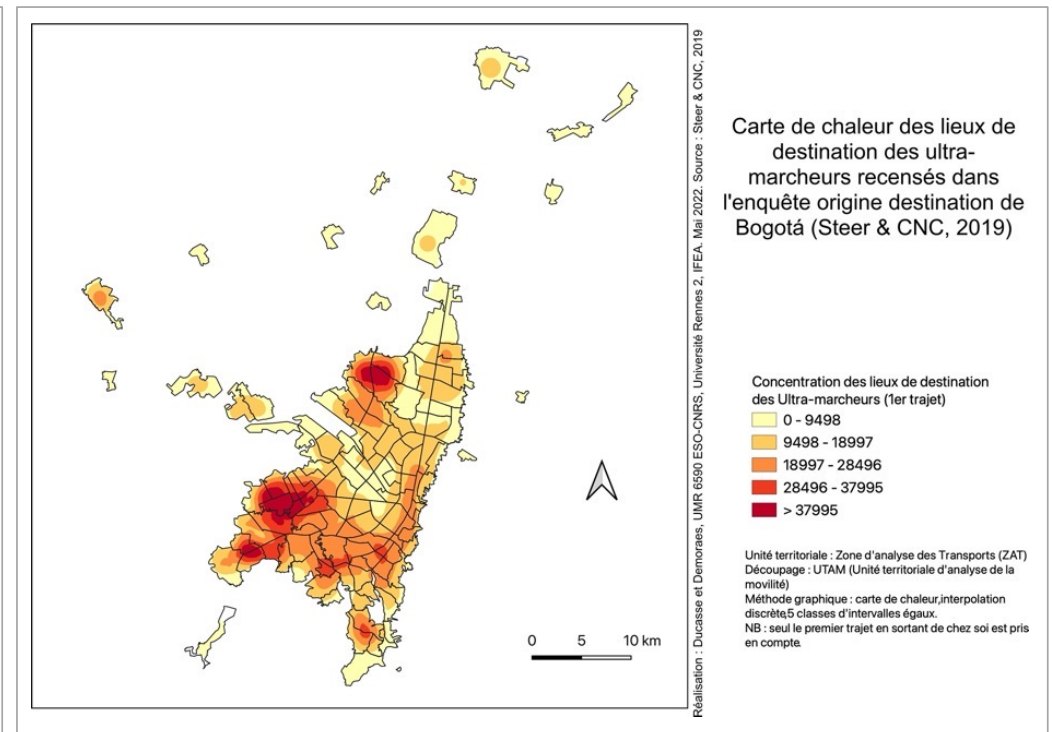
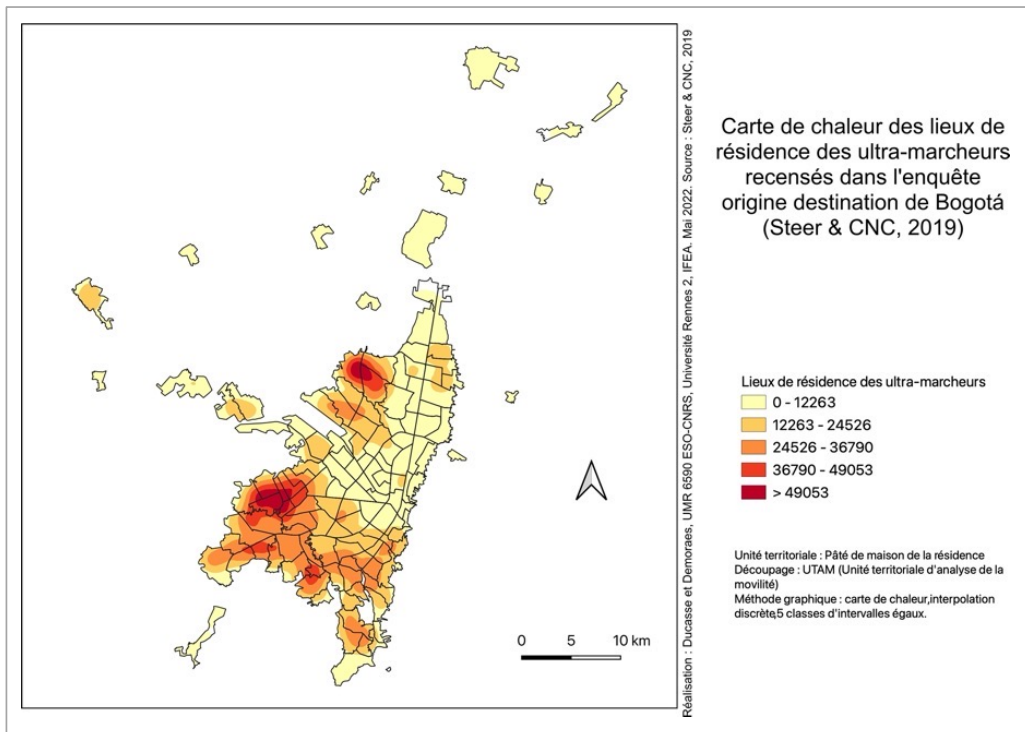
## Unas tendencias adversas

- La explosión de la movilidad individual motorizada
- La congestión del tráfico
- La progresión lenta de la movilidad no motorizada
  - ✓ Unos modos con muchas ventajas pero desvalorados socialmente y vulnerables
  - ✓ La movilidad peatonal

## El primer modo de transporte

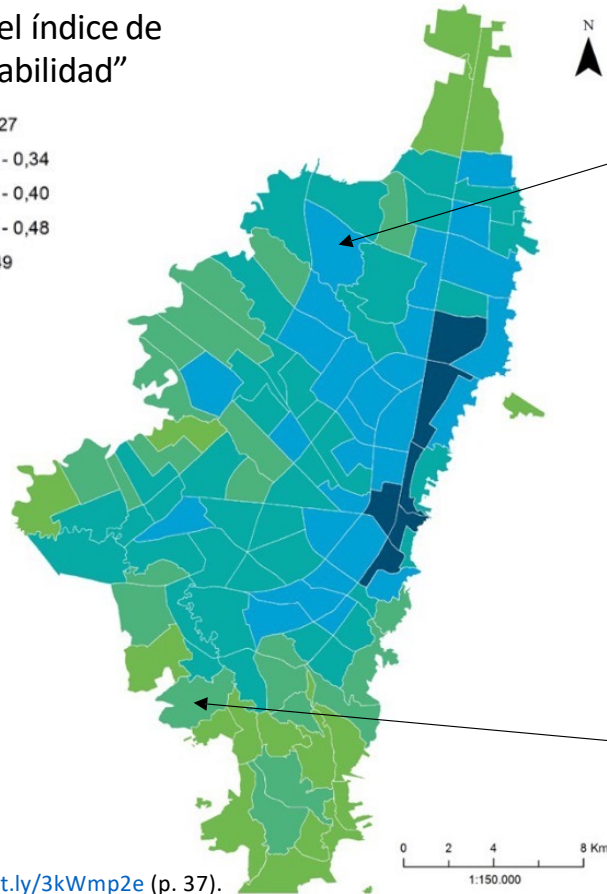
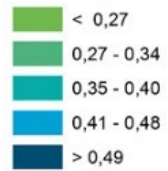
- 40% de los viajes en Bogota (EOD 2019)
- 24% de los viajes en Lima (EOD 2012)

Pero un modo usado sobre todo en las periferias populares...



...Donde las condiciones de caminabilidad son malas

Valor del índice de  
"caminabilidad"



El Lucero  
Ciudad Bolívar  
Bogotá, 2022



© A. Ducasse

El Rincón, Suba  
Bogotá, 2022



© A. Ducasse

© A. Ducasse, 2022.  
*Sur la pointe des pieds...*  
[hal-03696242](https://hal-03696242)

Fuente : DADEP, 2020 <https://bit.ly/3kWmp2e> (p. 37).

Nota : El índice de caminabilidad de la DADEP es comprendido entre 0 y 1  
0 corresponde al peor nivel de caminabilidad posible.

# Un modo privilegiado para los jóvenes y los adultos mayores

Sierra Morena, Ciudad Bolívar, Bogotá, 2022



El Rincón de Suba, Bogotá, 2022

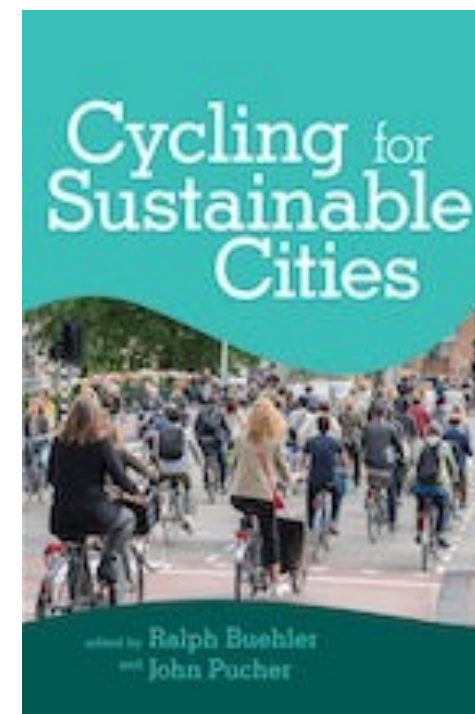
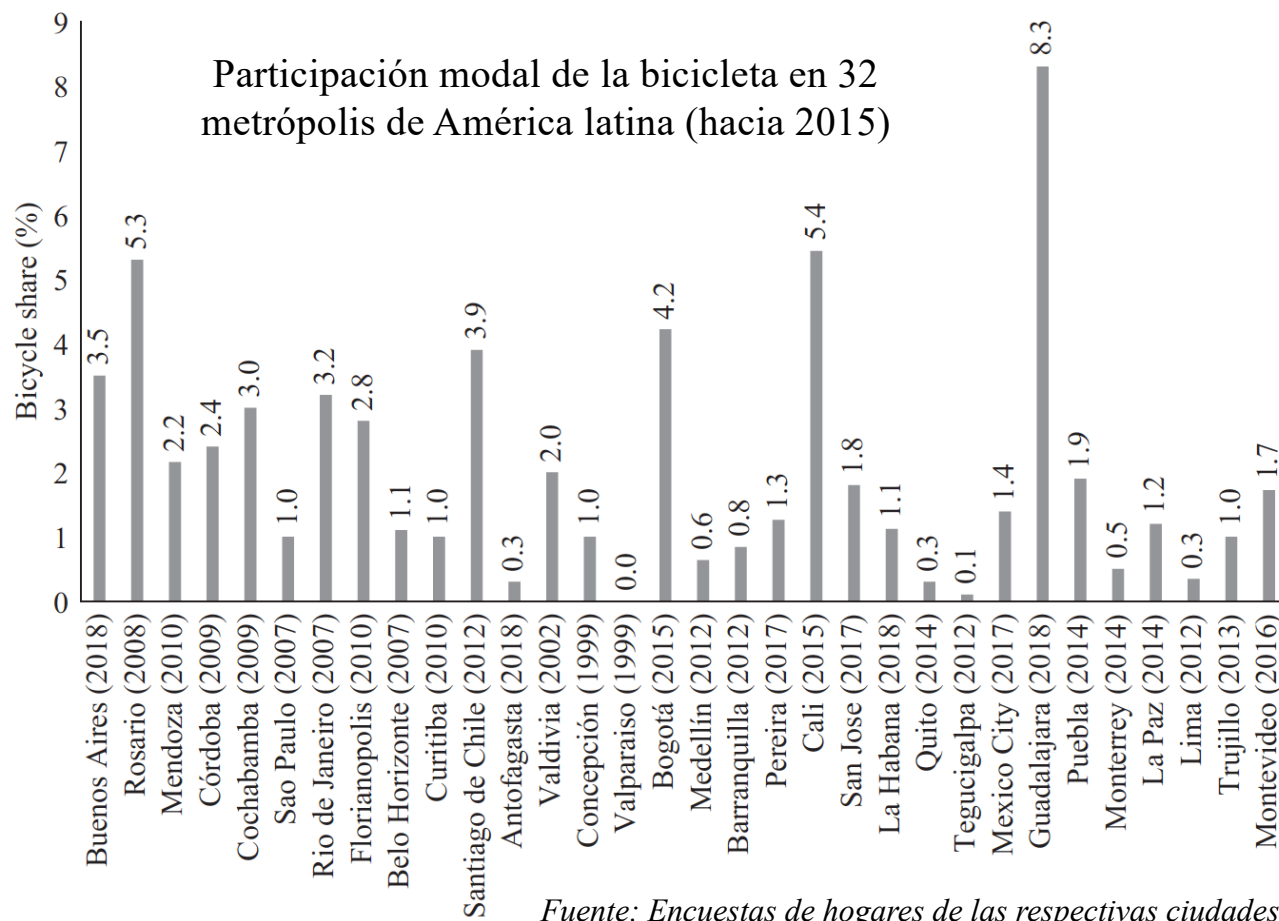


# El reto del cambio modal

## Unas tendencias adversas

- La explosión de la movilidad individual motorizada
- La congestión del tráfico
- La progresión lenta de la movilidad no motorizada
  - ✓ Unos modos con muchas ventajas pero desvalorados socialmente y vulnerables
  - ✓ La movilidad peatonal
  - ✓ La bicicleta

## La bicicleta: una participación modal limitada



Pardo & Rodriguez 2021  
*Cycling in Latin America*

## Factores explicativos

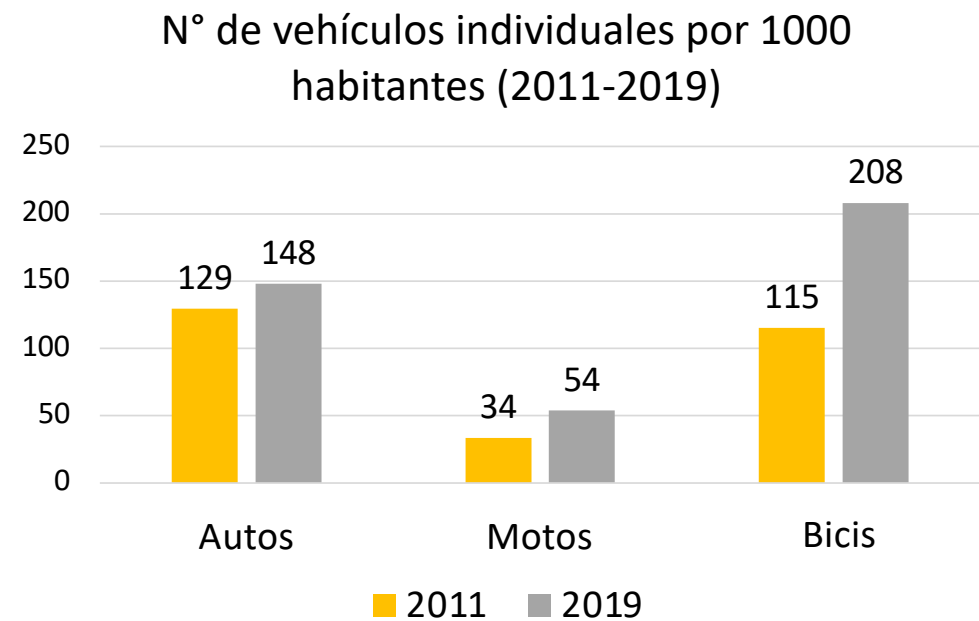
- ✓ Un modo de transporte popular



## Factores explicativos

- ✓ Un modo de transporte popular
- ✓ Un modo de acceso limitado

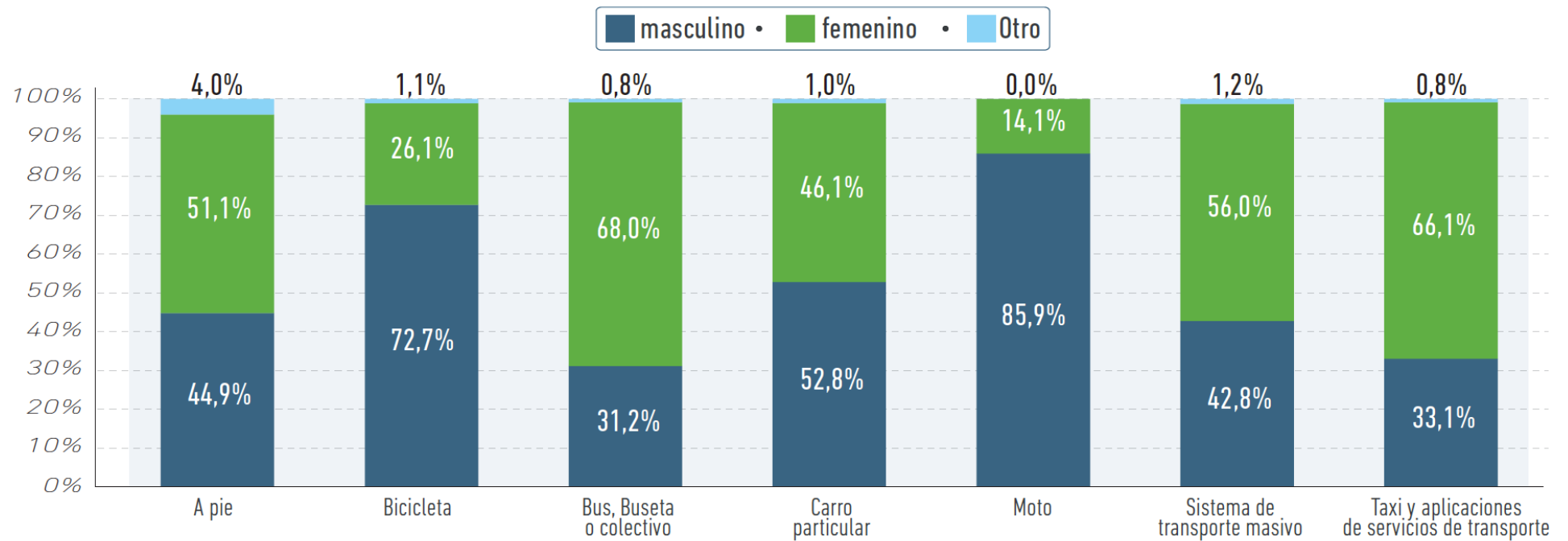
Fuente: Encuestas Origen-Destino  
© Lucas & Gouëset, 2021. *S'approprier l'espace urbain par le vélo à Bogotá.* [\(hal-03147129\)](#)



## Factores explicativos

- ✓ Un modo de transporte popular
- ✓ Un modo de acceso limitado
- ✓ Un modo masculino

## Modos de transporte preferidos para actividades cotidianas, según el género (nov. 2021)



Fuente: Encuesta Mi Voz Mi Ciudad (2021 - Fase II) (BVC, 2021).

## Factores explicativos

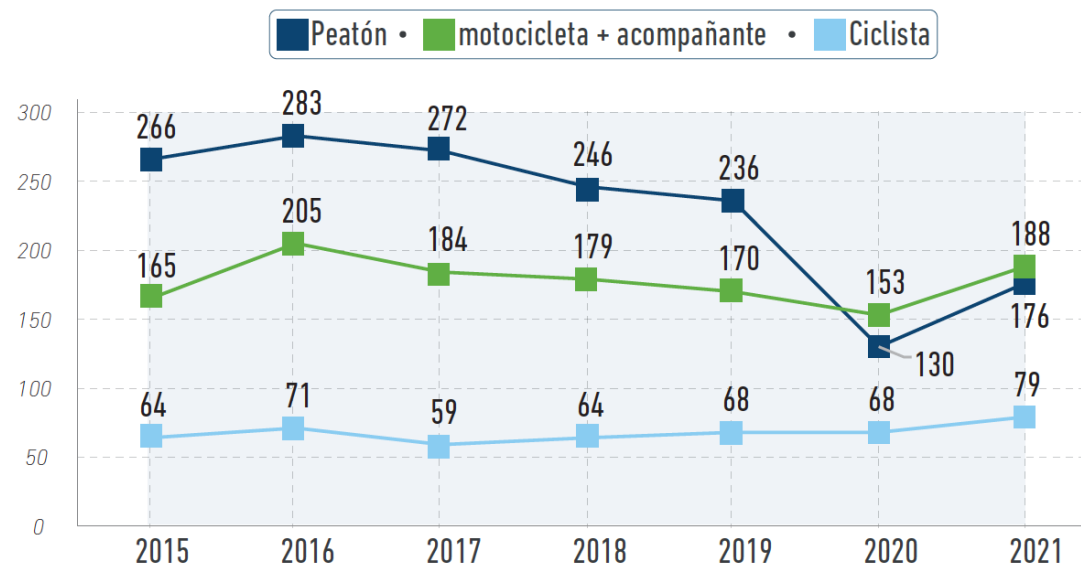
- ✓ Un modo de transporte popular
- ✓ Un modo de acceso limitado
- ✓ Un modo masculino
- ✓ Un modo peligroso

EL TIEMPO, 28/08/2022. <http://bit.ly/3E2Ayms>

## Desmantelan banda dedicada a robar bicicletas en Puente Aranda



N° de muertos por accidente de tránsito en Bogotá: peatones, motociclistas y ciclistas (2015-2021)



Fuente: SDM, 2021.

© Bogotá Cómo Vamos, 2022. <http://bit.ly/3zNWKzr>

## → El rol de las políticas públicas

Bogotá, Manifestación pro-cicla 15/12/1974



© S. Montero

Ciclovía, Carrera 7, Bogotá, 2008



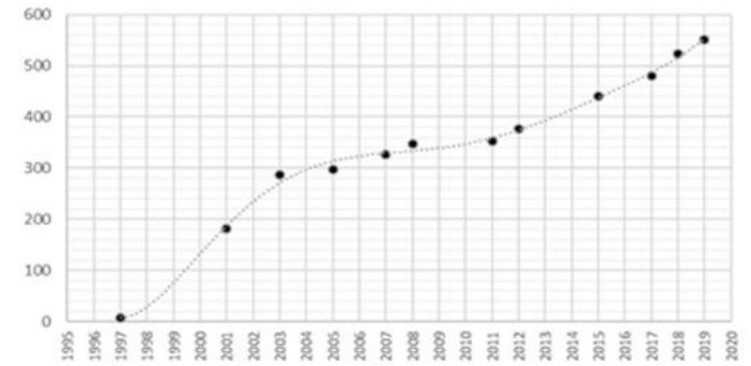
© S. Montero

L. Garzón, E. Peñalosa & A. Mockus, pre-candidatos por el *Partido Verde*. 2010



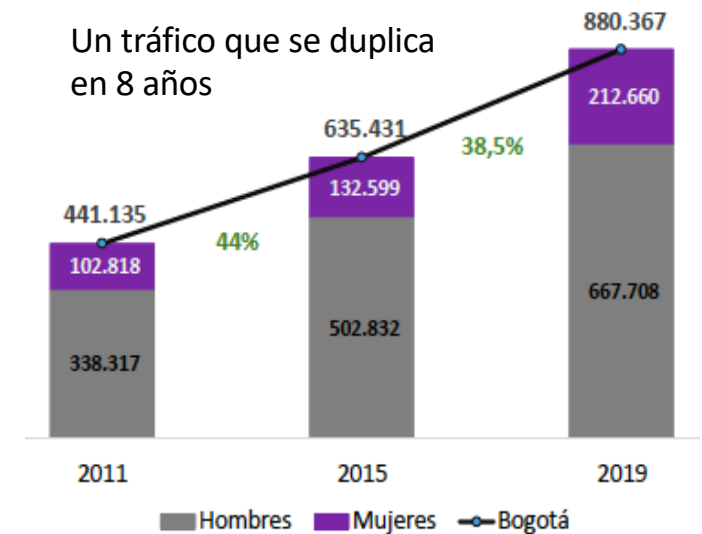
© lasillavacia.com (2018)

La red dedicada más larga de América latina (2019: 550km)



© POT Bogotá 2020 (Tomo Movilidad)

Un tráfico que se duplica en 8 años



© EMB Bogotá 2019

Sergio Montero. 2017. *Worlding Bogotá's Ciclovía*.

<https://doi.org/10.1177/0094582X16668310>

© Lucas & Gouëset, 2021. *S'approprier l'espace urbain par le vélo à Bogotá*. [\(hal-03147129\)](#)



I Simpósio Internacional Rural y Urbano (SINARUB)  
VII Simposio Nacional o Rural e o Urbano do Brasil  
I Seminario Internacional de Planeación y Desarrollo (SIPD)  
VI Seminario Nacional de Planejamento e Desenvolvimento (SNPD)

## CONCLUSIÓN

- *Caminos recorridos y caminos por recorrer...*
- *¿Como llevar los usuarios a (no) cambiar de modos?*
- *La inclusión social como prioridad*
- *El reto institucional*

Vincent GOUËSET  
Universidad de Rennes (Francia)

