



**HAL**  
open science

# ¿Quién camina, y adónde? Enfoque cuantitativo de la movilidad peatonal en Bogotá con base en la Encuesta de Movilidad Urbana de 2019

Arthur Ducasse

► **To cite this version:**

Arthur Ducasse. ¿Quién camina, y adónde? Enfoque cuantitativo de la movilidad peatonal en Bogotá con base en la Encuesta de Movilidad Urbana de 2019. XIX Ciclo Anual de Conferencias del departamento de geografía de la Universidad Nacional de Colombia - Geotecnologías, geografía y sociedad, Oct 2022, Bogotá, Colombia. hal-03836239

**HAL Id: hal-03836239**

**<https://hal.science/hal-03836239v1>**

Submitted on 2 Nov 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Viernes  
**28**  
de octubre

**ARTHUR DUCASSE**

UNIVERSITÉ RENNES 2 – UMR 6590 ESO-CNRS

**¿Quién camina, y adónde? Enfoque cuantitativo de  
la movilidad peatonal en Bogotá con base en la  
Encuesta de Movilidad Urbana de 2019**



[arthur.ducasse@univ-rennes2.fr](mailto:arthur.ducasse@univ-rennes2.fr)

□ Tesis de geografía (2021-2024)

*Caminar en las ciudades andinas: un reto al desarrollo urbano sostenible y a la equidad social en Bogotá y Lima*

*Dir. Vincent Gouëset, Florent Demoraes*

□ Proyecto ANR Modural (2020-2023)

*Las prácticas de movilidad sostenible en las metrópolis de América latina: estudio comparativo de Bogotá (Colombia) y Lima (Perú).*

*Coord. Vincent Gouëset, Florent Demoraes*



**UNIVERSITÉ  
RENNES 2**



**1. Presentación rápida del contexto de investigación: el caminar como enfoque central**

**2. Descripción de los datos y análisis bivariado de los datos de la EMU 2019**

**3. Diseño de una tipología para determinar perfiles de caminantes**

**4. Resultados**

**1. Presentación rápida del contexto de investigación: el caminar como enfoque central**

2. Descripción de los datos y análisis bivariado de los datos de la EMU 2019

3. Diseño de una tipología para determinar perfiles de caminantes

4. Resultados

## **1. Presentación rápida del contexto de investigación: el caminar como enfoque central**

**Def.** Se entiende el caminar no sólo como un modo de desplazamiento, sino también como una relación entre el individuo y el espacio público. |

*4 objetivos del trabajo de tesis*

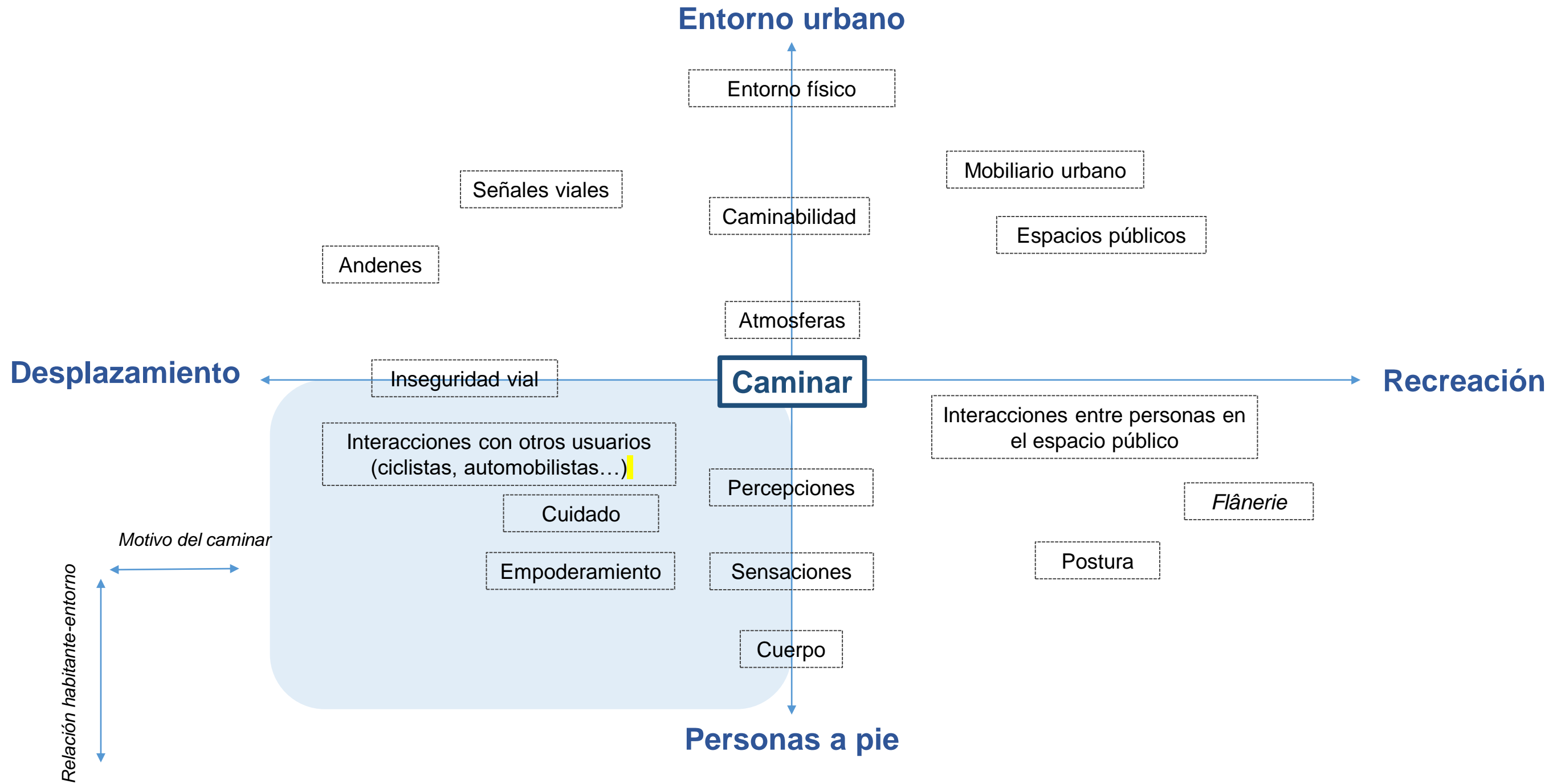
- 1. Diseñar una tipología de las personas que caminan, y entender los arreglos dentro del hogar acerca de los desplazamientos a pie**
2. Caracterizar las experiencias, las estrategias y las tácticas de las personas que caminan, con un enfoque multisensorial
3. Caracterizar los entornos urbanos que los habitantes recorren: los frenos y los incentivos al caminar en diferentes barrios, con el fin de proponer una cartografía de la caminabilidad de estas zonas.
4. Entender el lugar del caminar en las políticas públicas y las asociaciones de defensa de este modo. Identificar los frenos a la priorización del caminar en las agendas políticas.

# 1. Presentación rápida del contexto de investigación: el caminar como enfoque central

## 1/ Diseñar una tipología de las personas que caminan, y entender los arreglos dentro del hogar acerca de los desplazamientos a pie

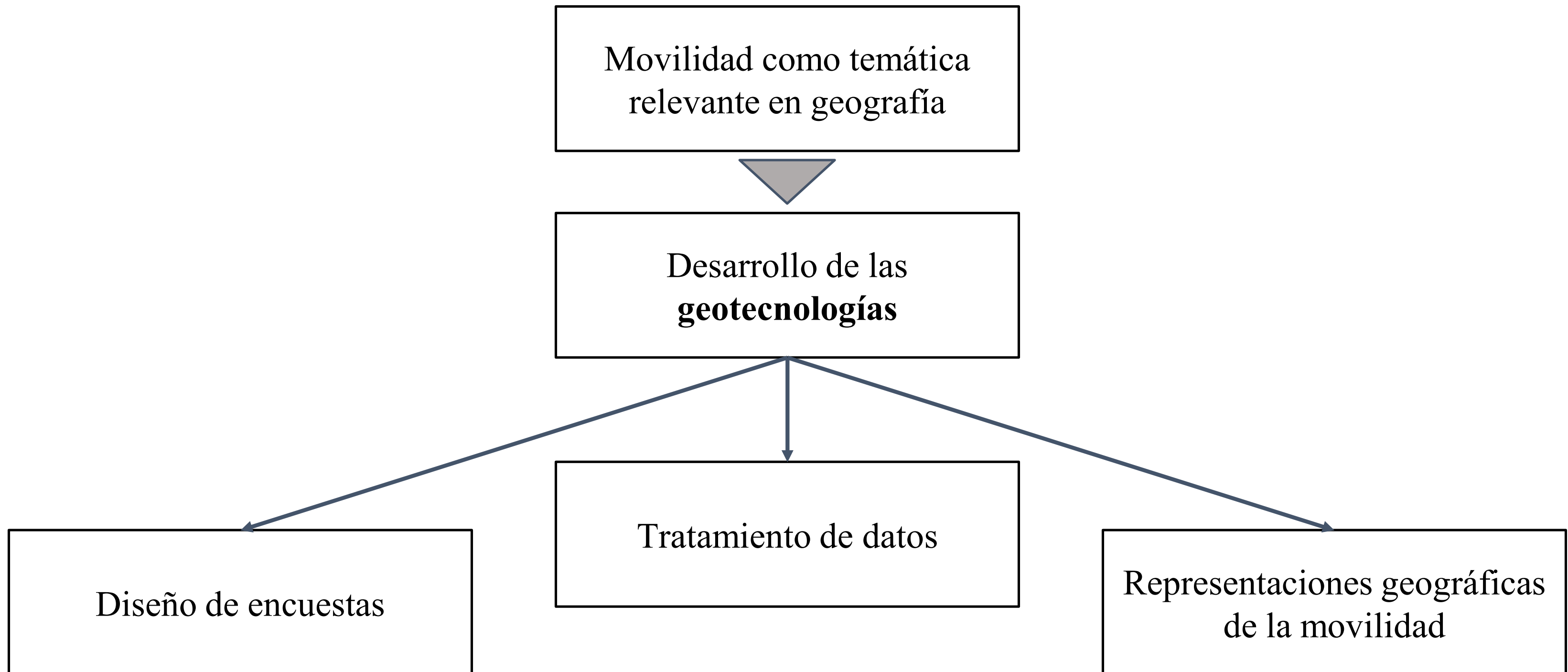
- **Hip1:** Los esquemas de dominación de género, de edad, y socioeconómica, explican las desigualdades de acceso a los modos motorizados, lo que implica que sean los habitantes más vulnerables y menos autónomos que caminan.
- **Hip2:** Como consecuencia de la primera hipótesis, se podría destacar del EMU 2019 los perfiles de los niños que van a la escuela o al colegio, los ancianos, y las mujeres que caminarían en promedio más que los demás.
  - ➔ Se quiere poner a prueba la hipótesis del caminante en condición de vulnerabilidad (niños, adultos mayores), o que tiene menos acceso a los modos motorizados (mujeres).

# 1. Presentación rápida del contexto de investigación: el caminar como enfoque central





## 1. Presentación rápida del contexto de investigación: el caminar como enfoque central



**1. Presentación rápida del contexto de investigación: el caminar como enfoque central**

**2. Descripción de los datos y análisis bivariado de los datos de la EMU 2019**

**3. Diseño de una tipología para determinar perfiles de caminantes**

**4. Resultados**

## 2. Descripción de los datos y análisis bivariado de los datos de la EMU 2019



**SIMUR** | Sistema Integrado de Información sobre Movilidad Urbana Regional

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Inicio Aplicaciones Consultas Datos Sobre SIMUR Indicadores Mapas

Datos / Encuestas de movilidad

### Encuestas de movilidad

#### Encuesta de movilidad 2019

Encuesta encargada por la Secretaría Distrital de Movilidad a Steer y el Centro Nacional de Consultoría mediante contrato 20181835, el cual tuvo como objeto "Realizar la Encuesta de Movilidad, que comprende la Encuesta Origen – Destino de Hogares (EODH) y la Encuesta Origen – Destino de Interceptación (EODI) para Bogotá y los municipios vecinos de su área de influencia y la actualización del modelo de transporte de cuatro etapas del área de estudio".

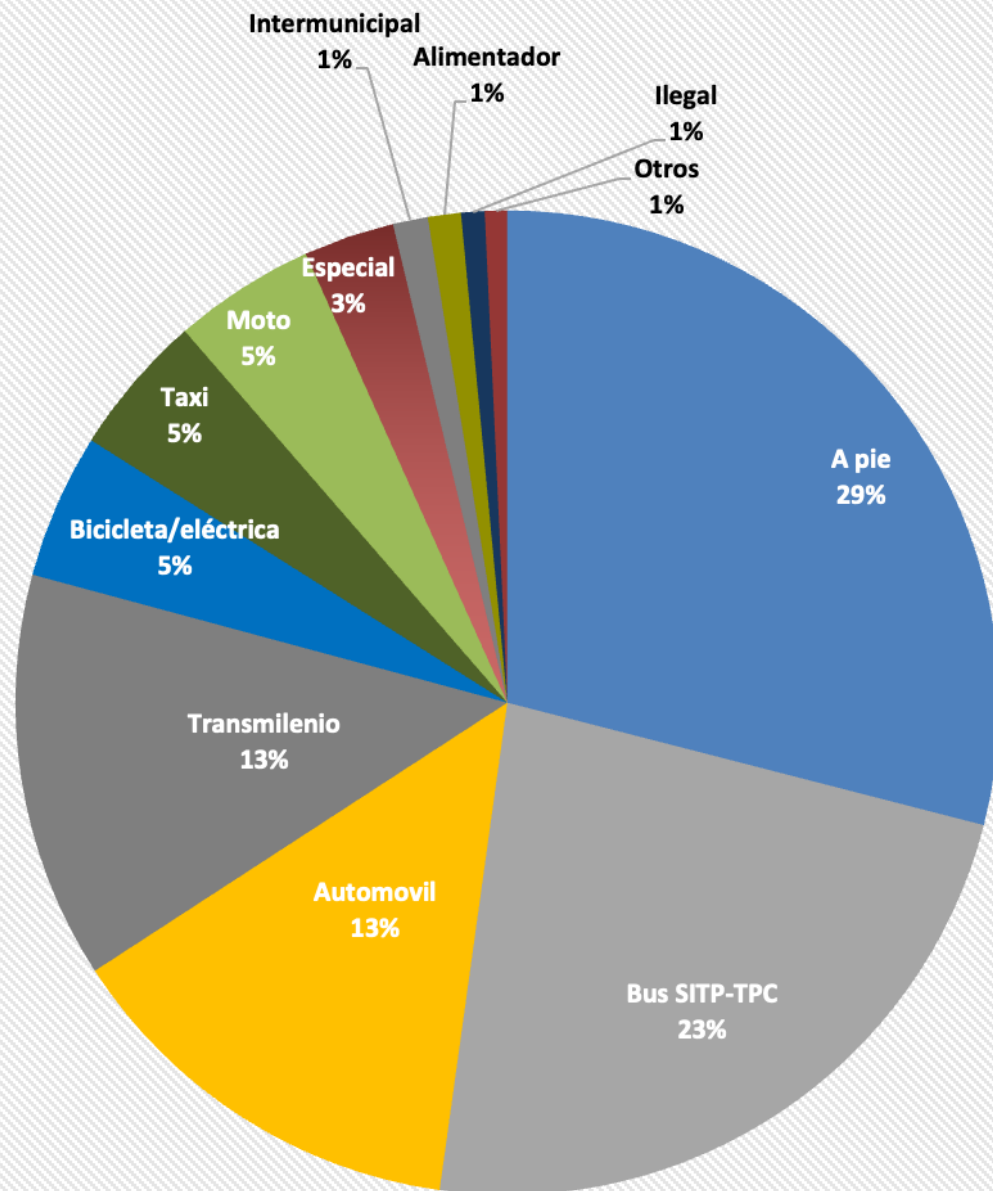
La Encuesta de Movilidad 2019 caracteriza la movilidad de la población igual o mayor a 5 años de edad residente del área urbana de Bogotá y 18 municipios vecinos de su área de influencia: Bojacá, Cajicá, Chía, Cota, El Rosal, Facatativá, Funza,

A continuación encontrará el contenido del directorio:

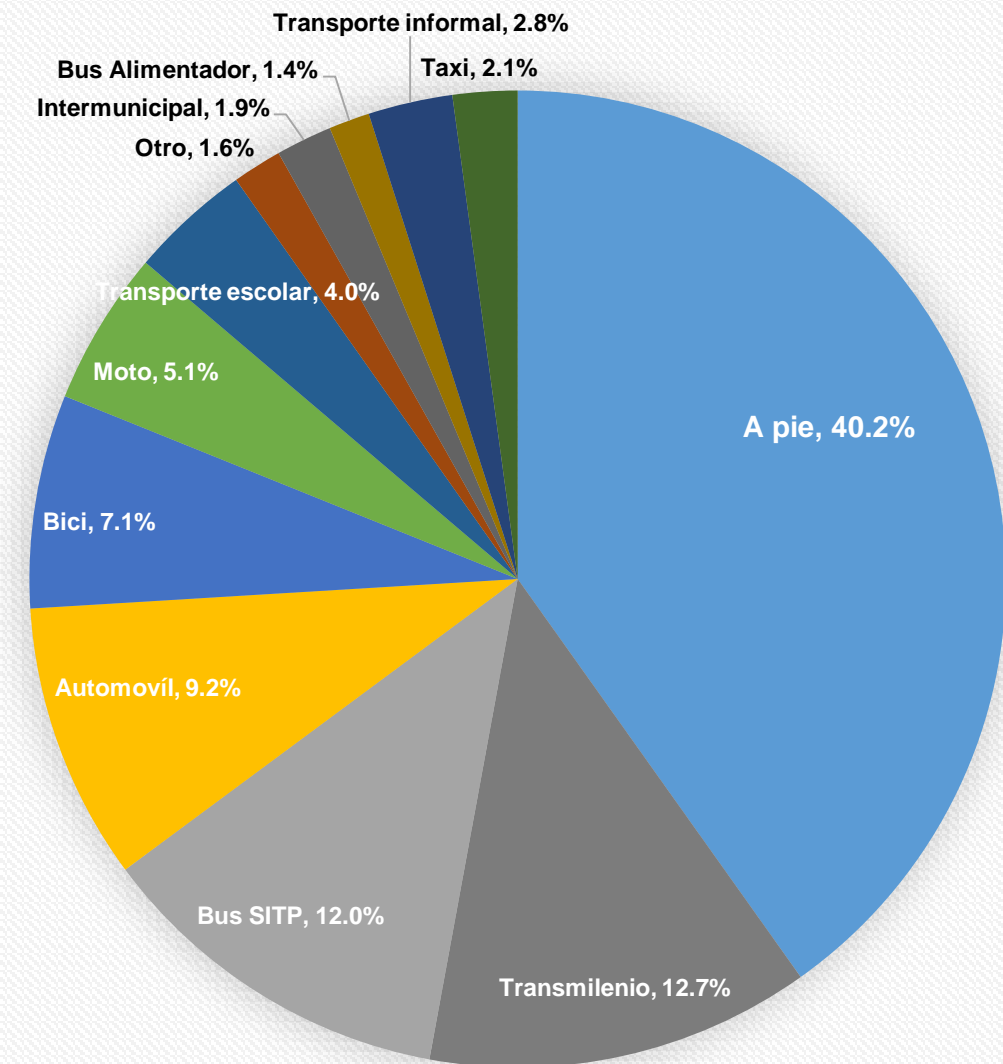
- 5 tablas principales y 2 Auxiliares (CSV/XLSX):
  - Viajes
  - Personas
  - Hogar
  - Vehículos
  - Etapas
  - Duración (auxiliar)
  - Códigos municipios (auxiliar)

## 2. Descripción de los datos y análisis bivariado de los datos de la EMU 2019

Reparto modal de los viajes por modo predominante en el distrito de Bogotá (Transconsult – Infométrika, 2015)

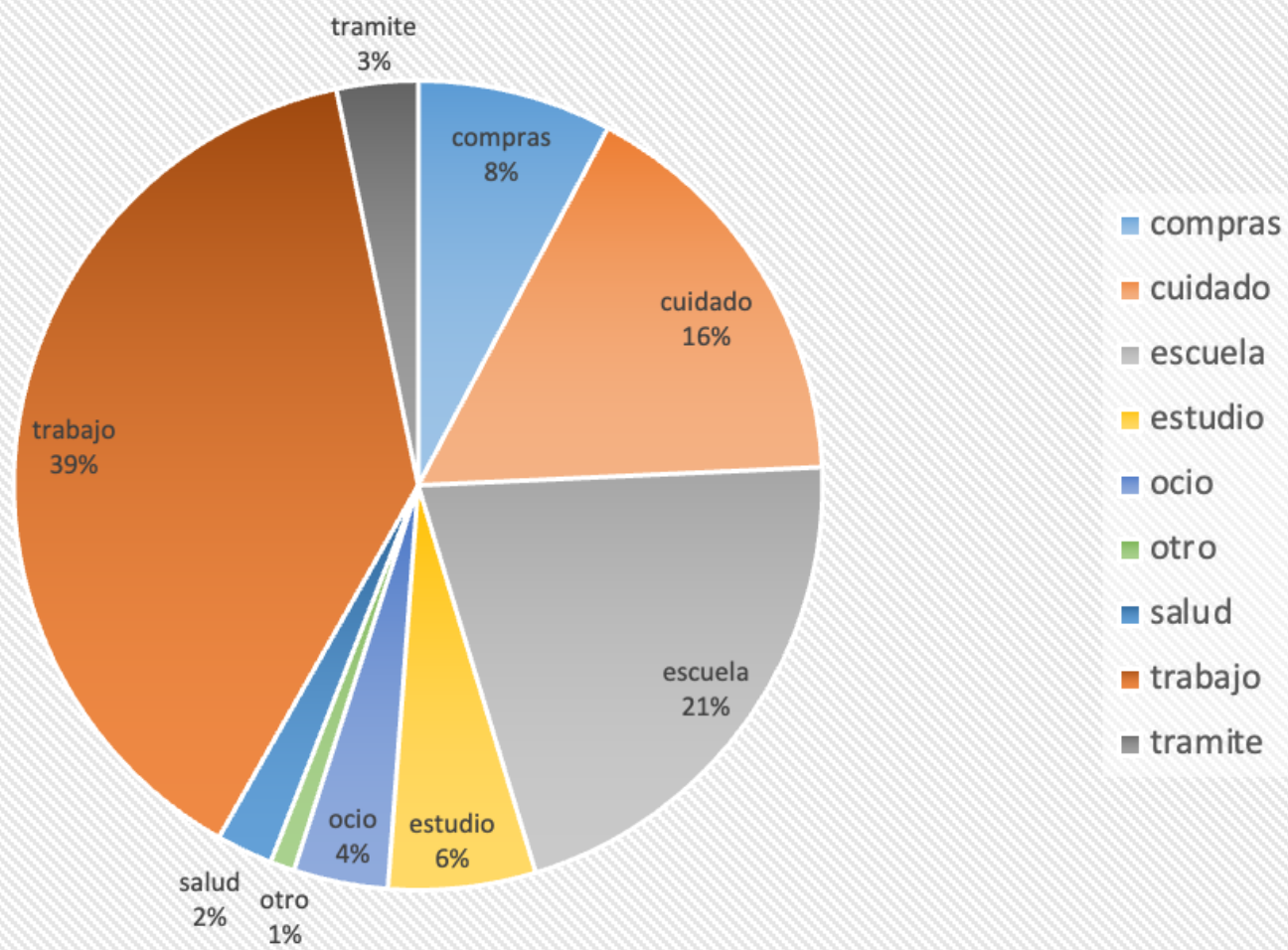


Reparto modal de los viajes de cada semana por modo principal declarado en Bogotá (Steer y CNC, 2019)

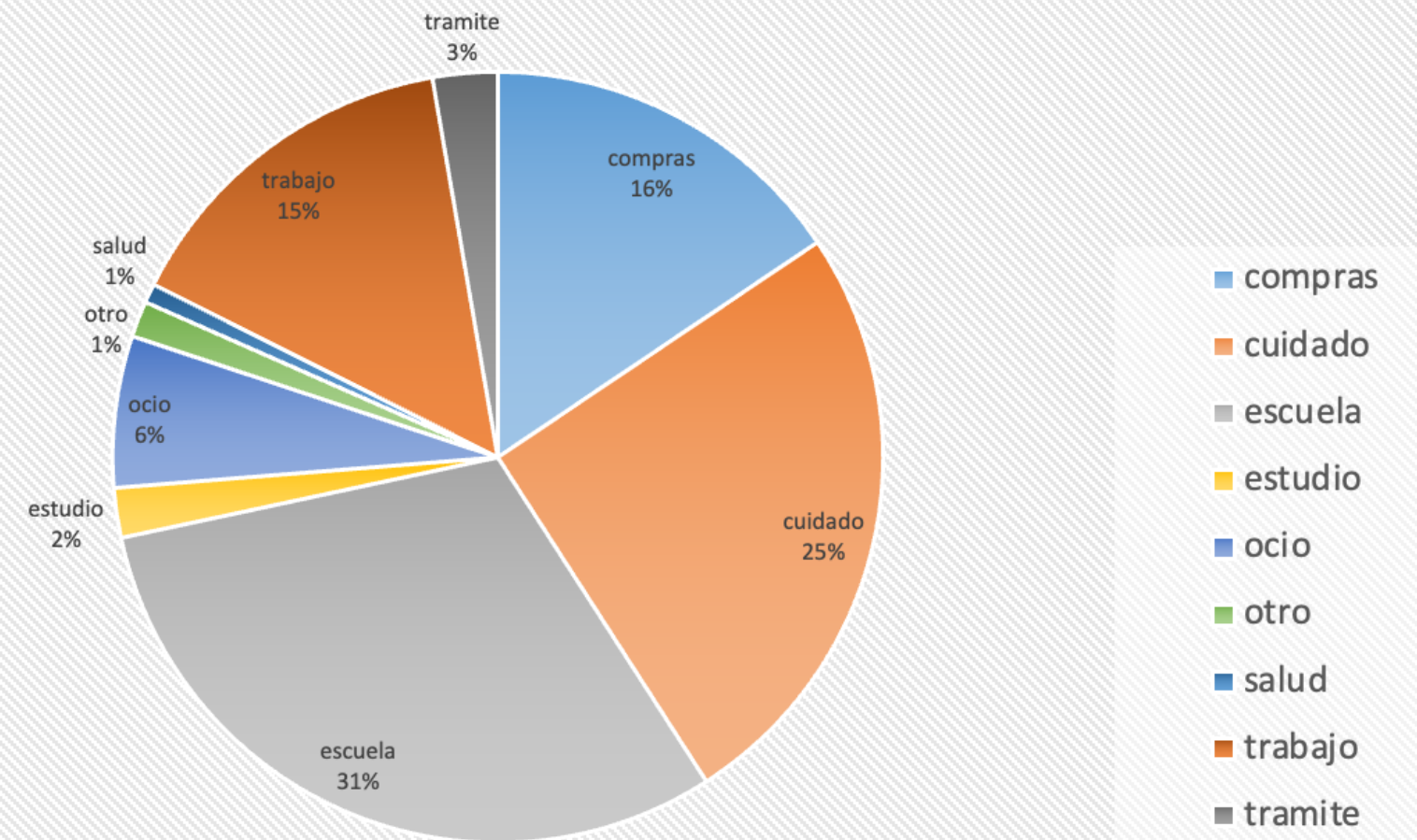


## 2. Descripción de los datos y análisis bivariado de los datos de la EMU 2019

Reparto de los motivos de viaje

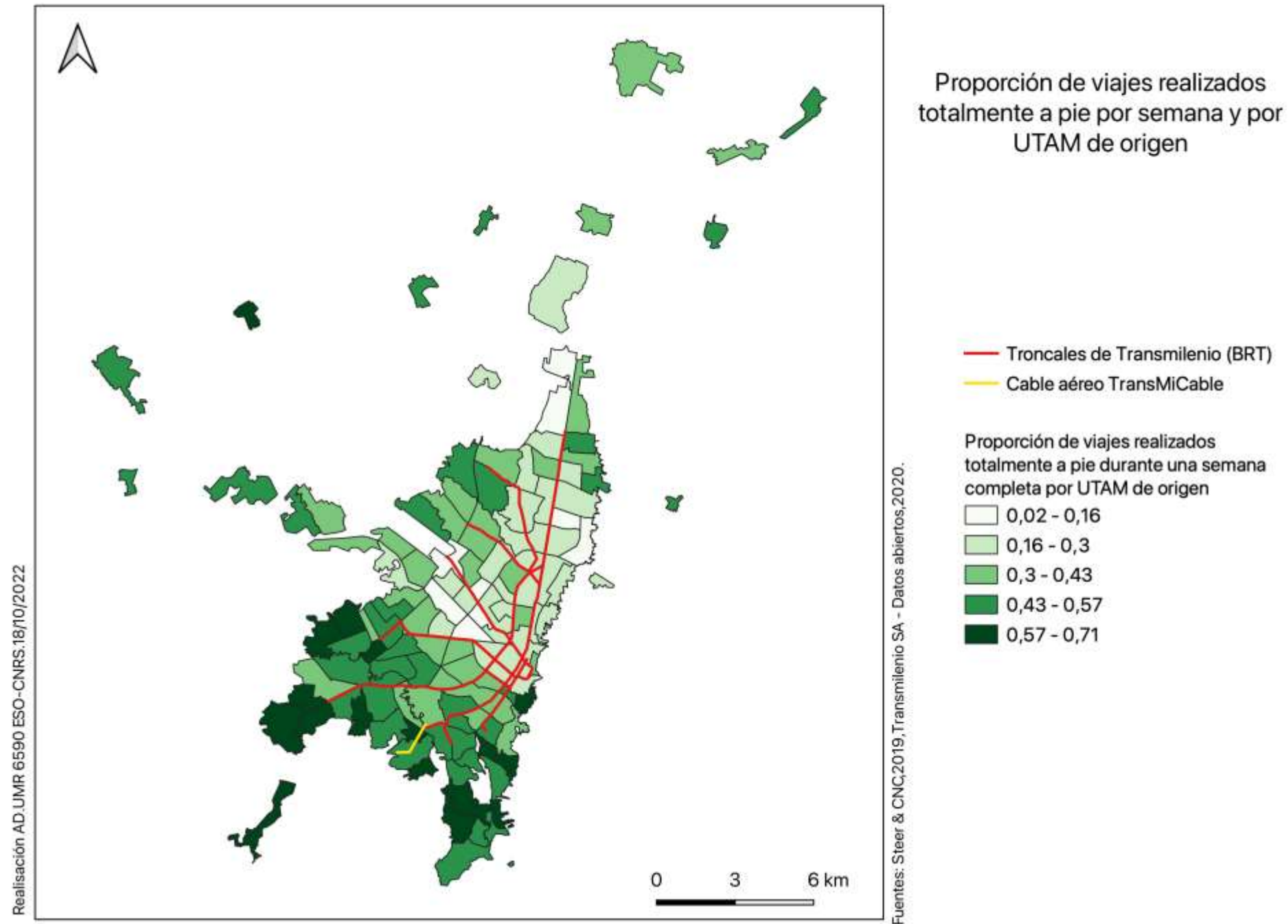


Reparto de los motivos de viaje a pie (Steer & CNC, 2019)

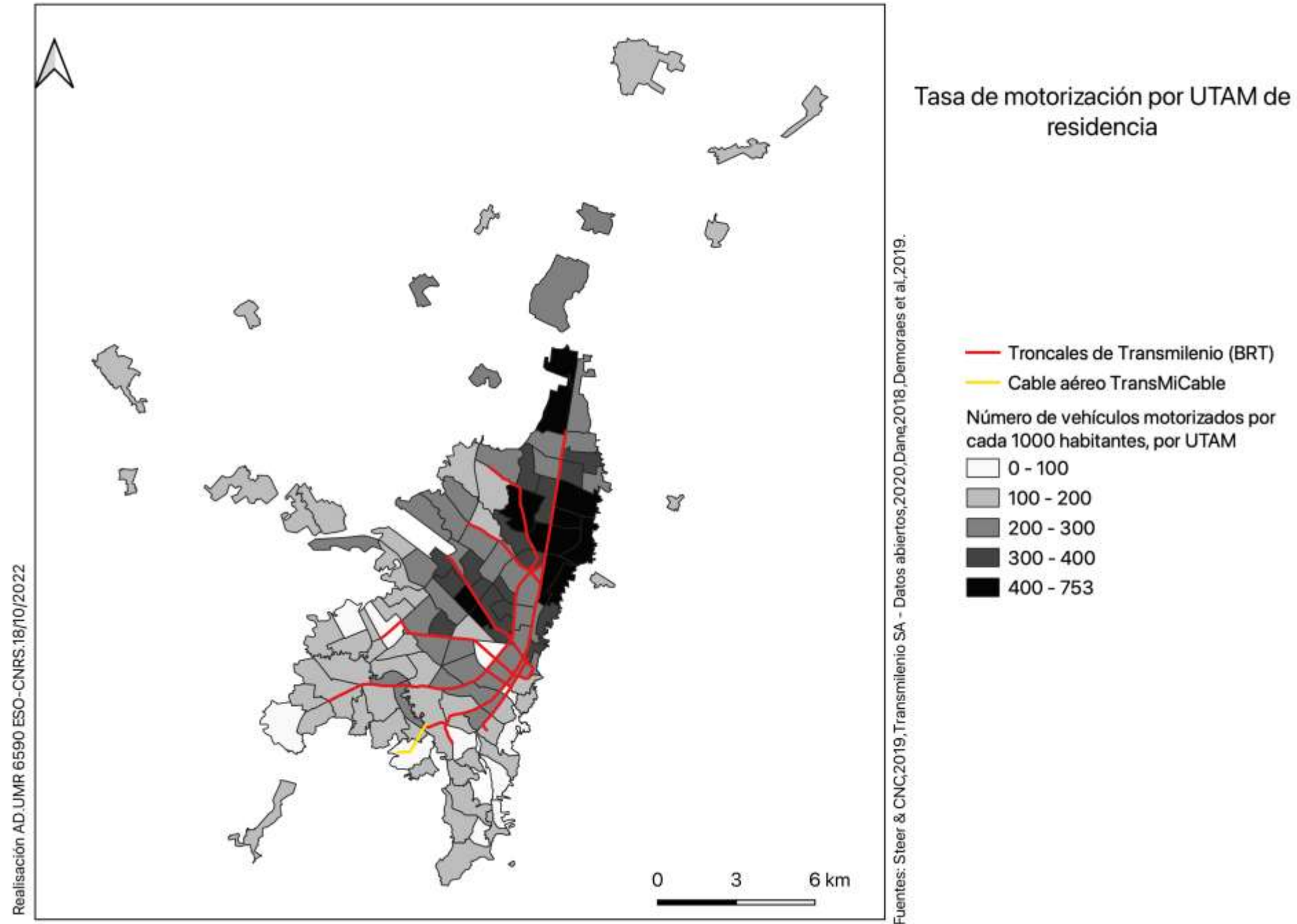




## 2. Descripción de los datos y análisis bivariado de los datos de la EMU 2019

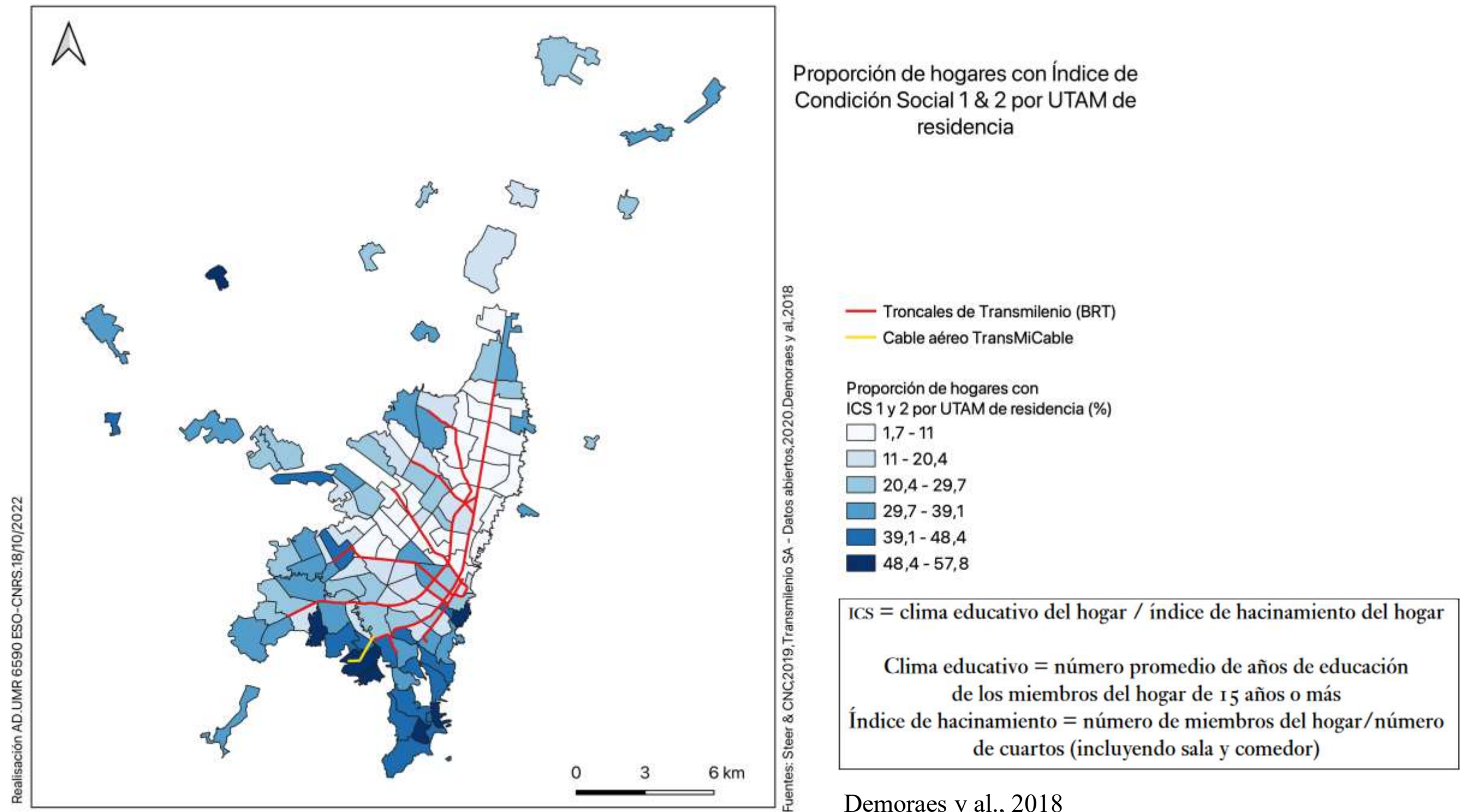


## 2. Descripción de los datos y análisis bivariado de los datos de la EMU 2019



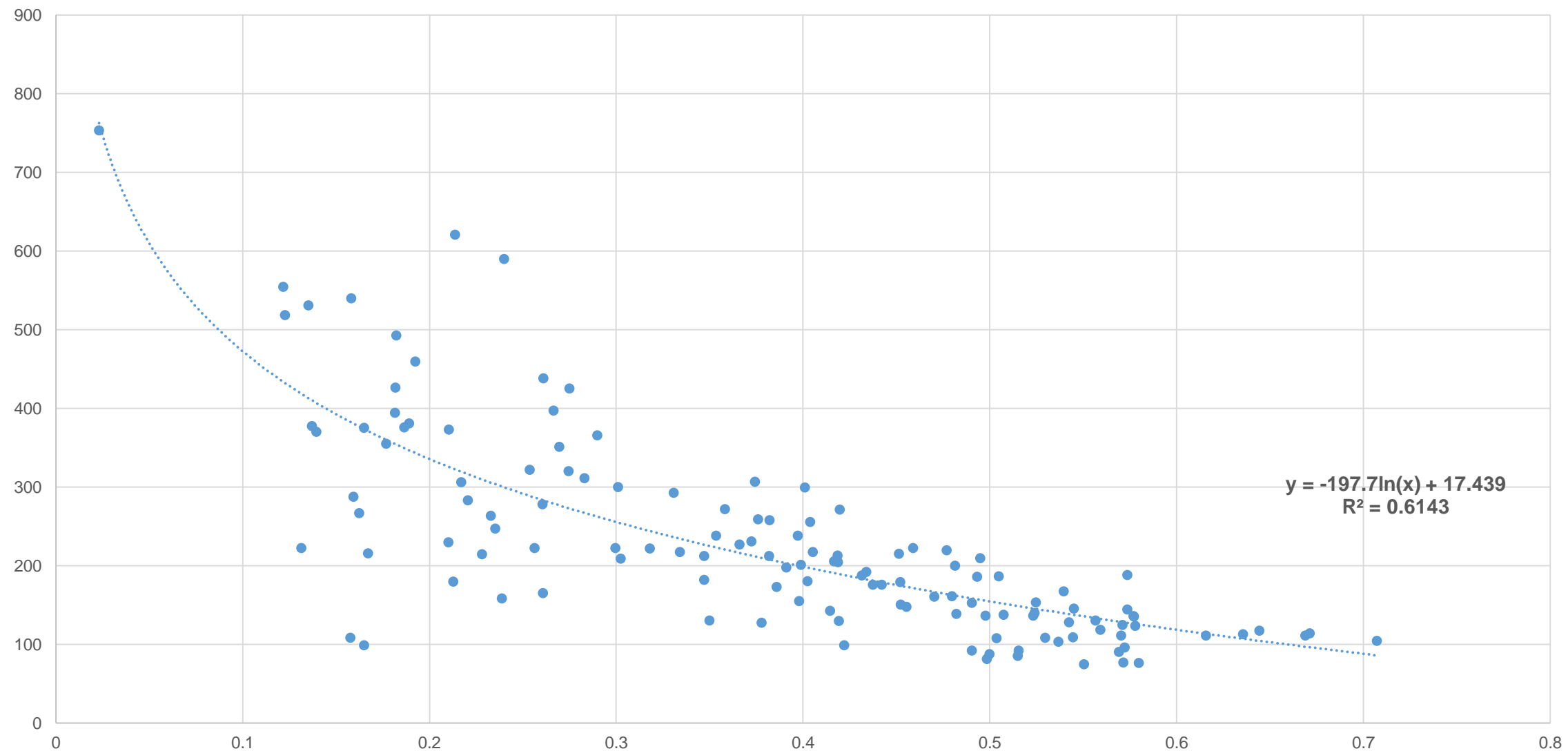


## 2. Descripción de los datos y análisis bivariado de los datos de la EMU 2019



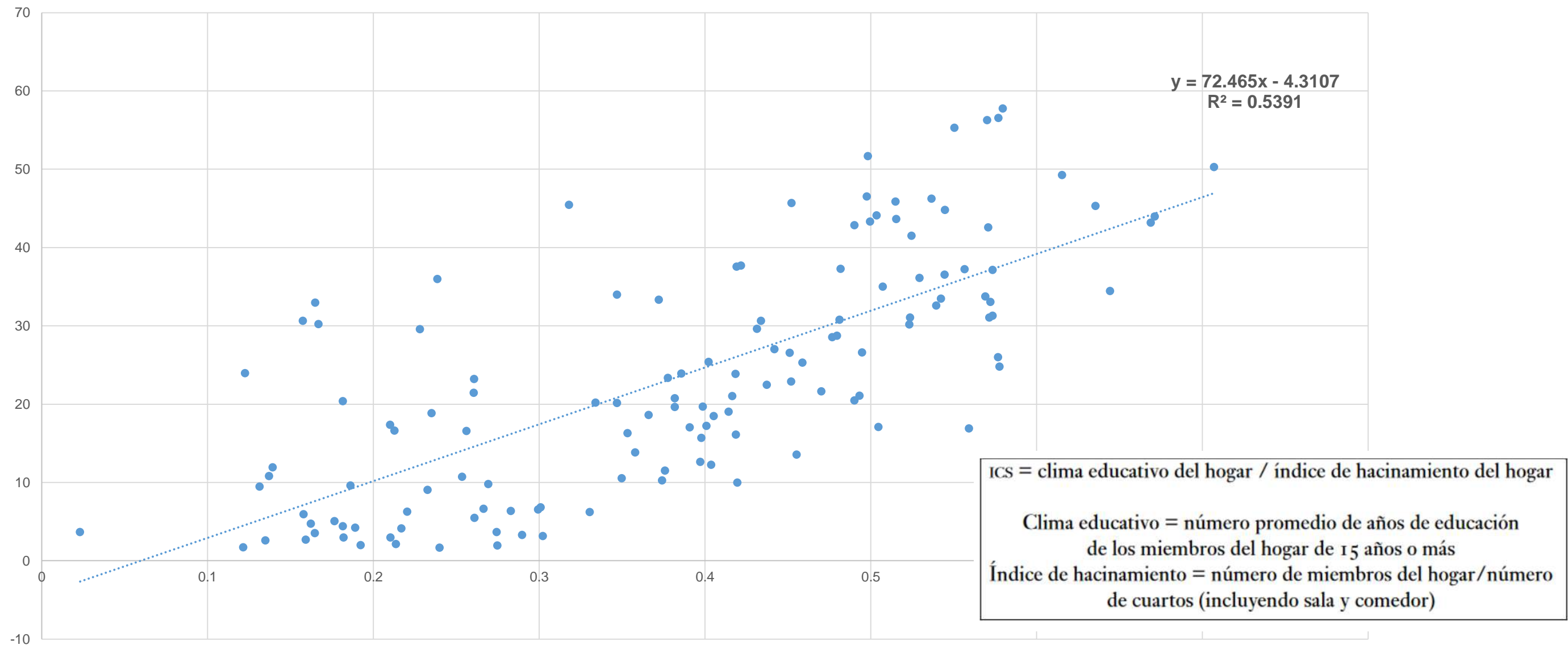
## 2. Descripción de los datos y análisis bivariado de los datos de la EMU 2019

Correlación logarítmica entre la tasa de motorización por UTAM de residencia y la proporción de viajes a pie por UTAM de origen



## 2. Descripción de los datos y análisis bivariado de los datos de la EMU 2019

Correlación entre la proporción de hogares con ICS 1 & 2 por UTAM de residencia y la proporción de viajes a pie por UTAM de origen



**1. Presentación rápida del contexto de investigación: el caminar como enfoque central**

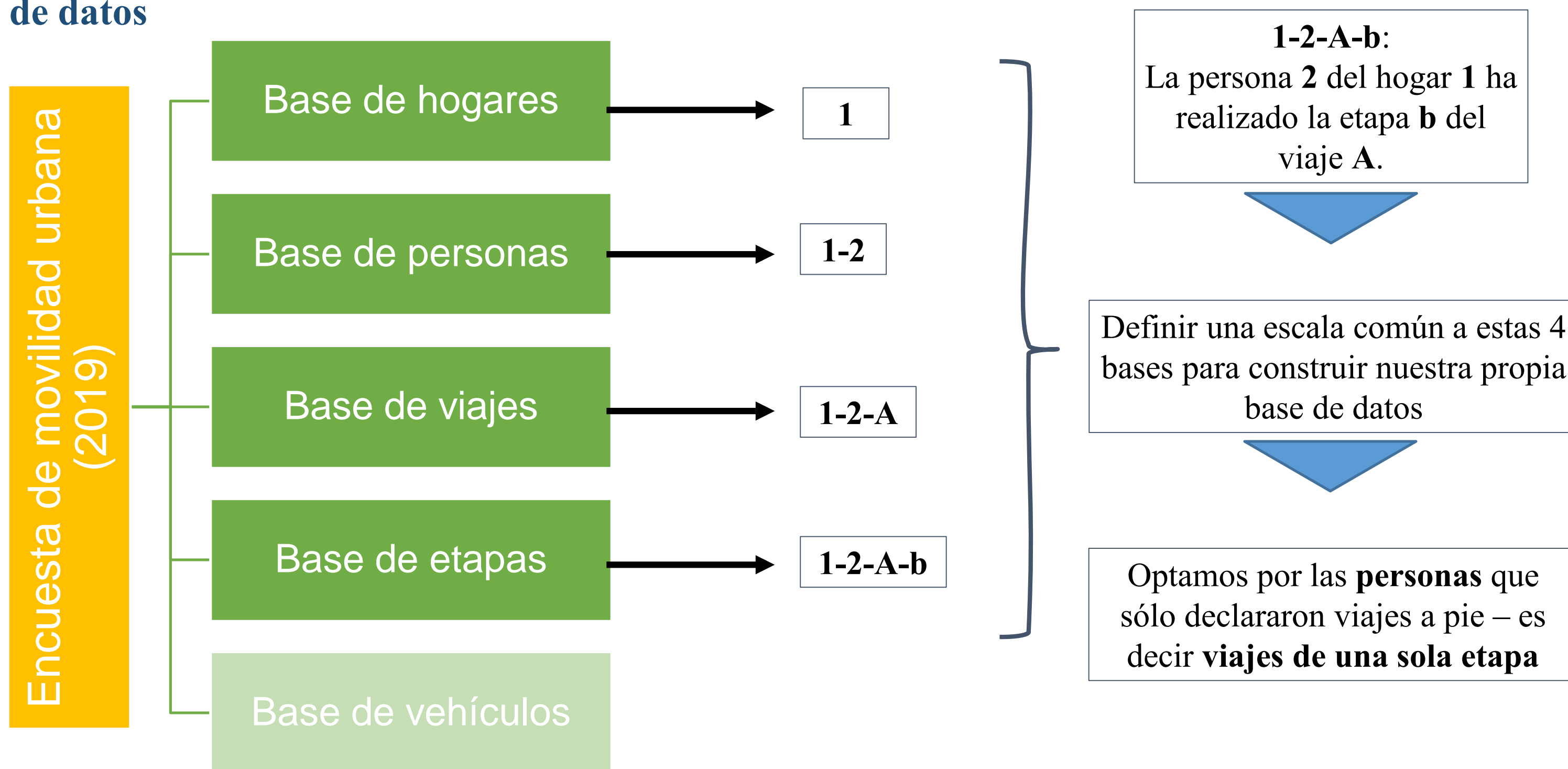
**2. Descripción de los datos y análisis bivariado de los datos de la EMU 2019**

**3. Diseño de una tipología para determinar perfiles de caminantes**

**4. Resultados**

### 3. Diseño de una tipología para determinar perfiles de caminantes

#### a. Base de datos



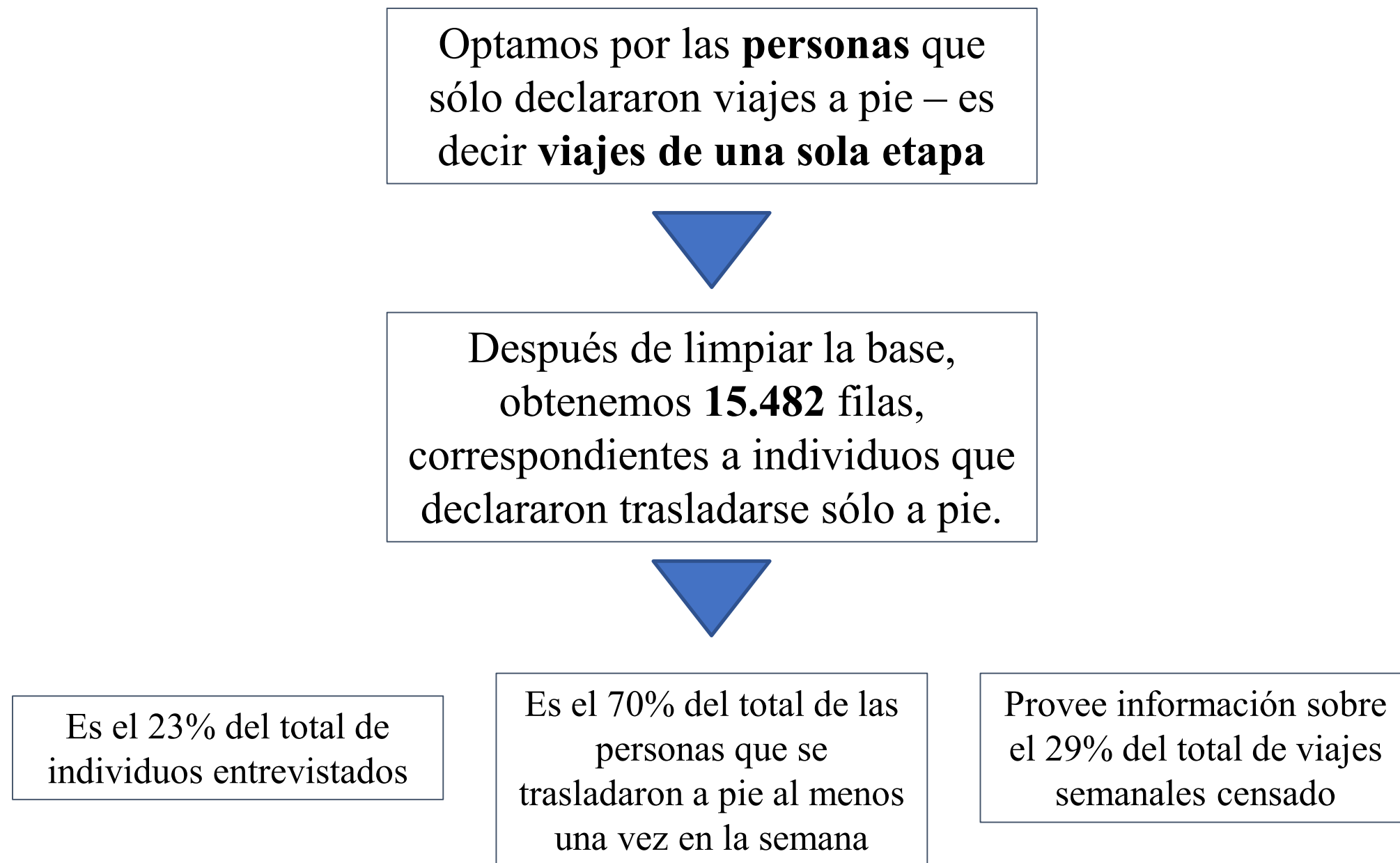
## 3. Diseño de una tipología para determinar perfiles de caminantes

### a. Base de datos

Base de datos	Denominación	Descripción
Datos abiertos	GrandesZones	Agrupación de diferentes localidades en grandes zonas
Etapas	calif_exp	Calificación promedio de la experiencia de una etapa de viaje
Hogar	estratoCL	Estrato correspondiente al lugar de residencia
	tot_pers	Número de personas que viven en el hogar de la persona encuestada
	localidad	Localidad de la vivienda de la persona
	num_moto	Número de motos declaradas en el hogar
	num_carro	Número de carros
Personas	num_bici	Número de bicis
	edad	Edad de la persona
	niv_edu	Nivel maximal de educación alcanzado
	genero	Género
	difisi	Dificultad física o cognitiva declarada por la persona
Viajes	licond	Tenencia de licencia de conducción
	fq_sem_viaje	Número de viajes realizados a pie dentro de una semana completa.
	duracion_prom	Duración promedio de un viaje a pie de la persona
	volv_casa	Número de viajes realizados a pie para el motivo "volver a casa"
	ocasional	Indica si la persona realiza sólo viajes a pie ocasionales, o si sus viajes son regulares.
	cuidado	Número de viajes realizados a pie para el motivo "cuidado"
	compras	Número de viajes realizados a pie para el motivo "compras"
	trabajo	Número de viajes realizados a pie para el motivo "trabajo"
escuela	Número de viajes realizados a pie para el motivo "ir a la escuela"	

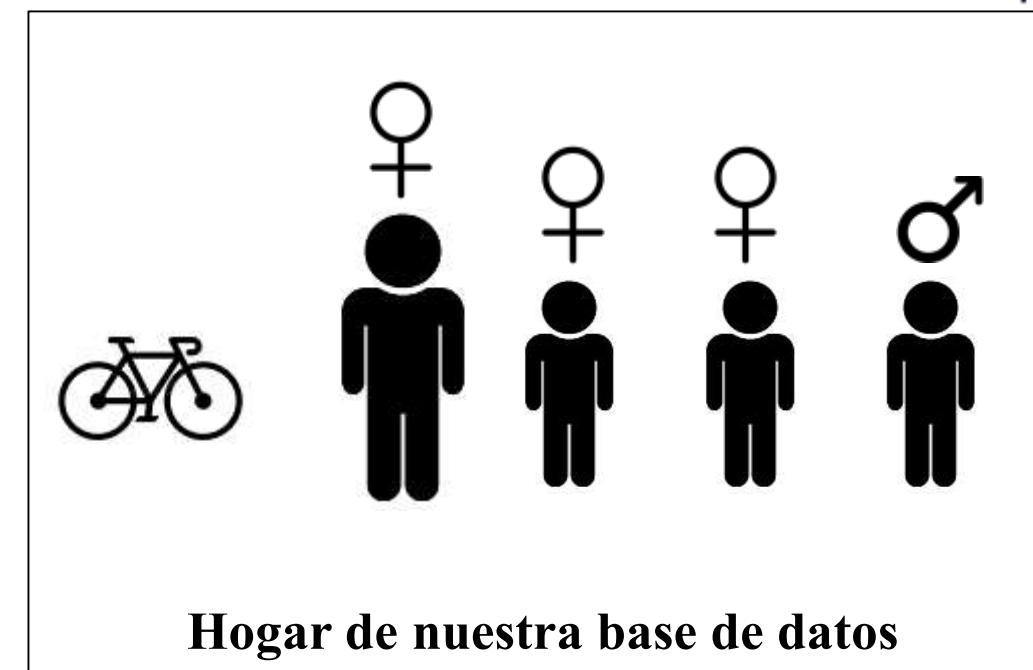
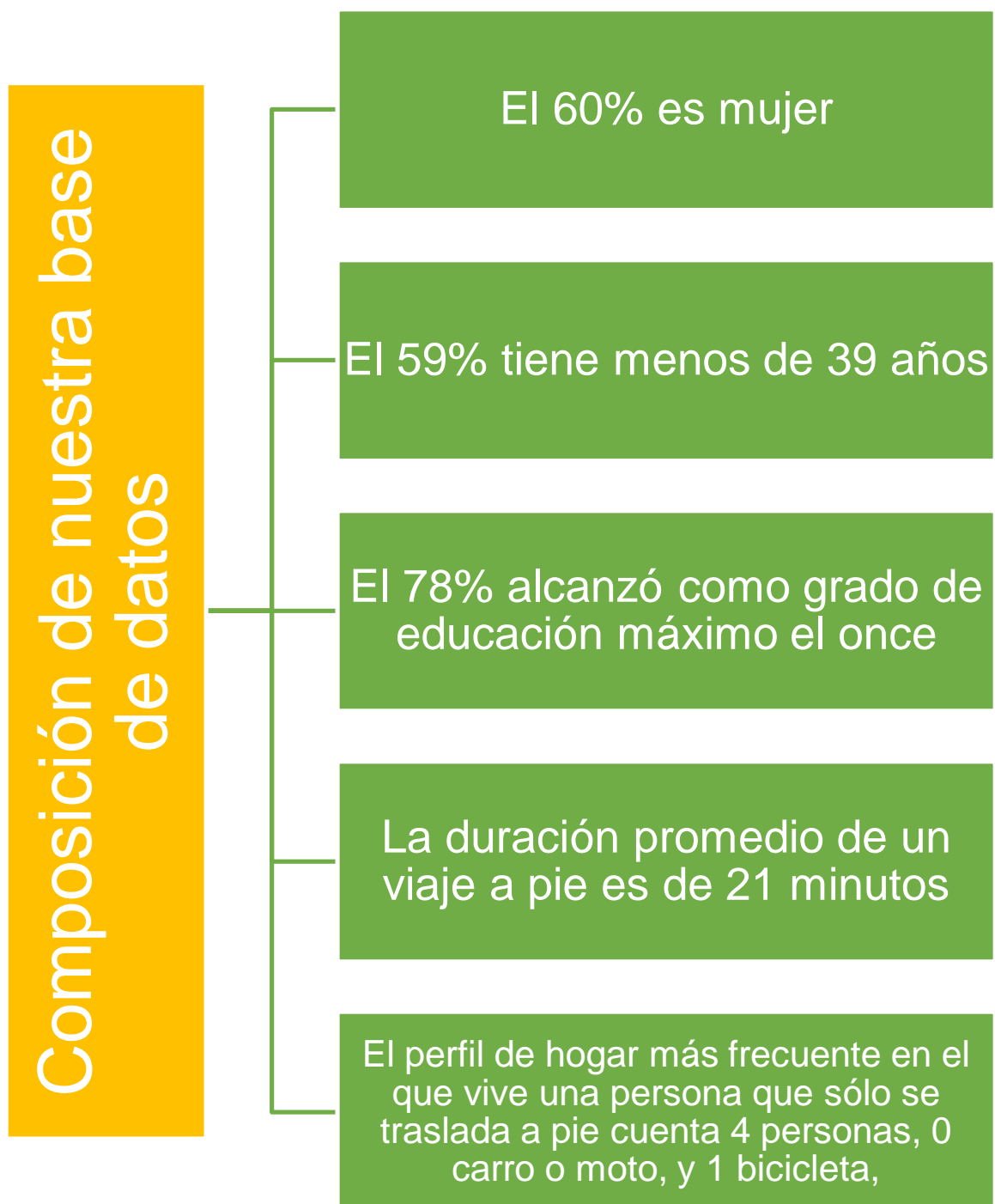
## 3. Diseño de una tipología para determinar perfiles de caminantes

### a. Base de datos



### 3. Diseño de una tipología para determinar perfiles de caminantes

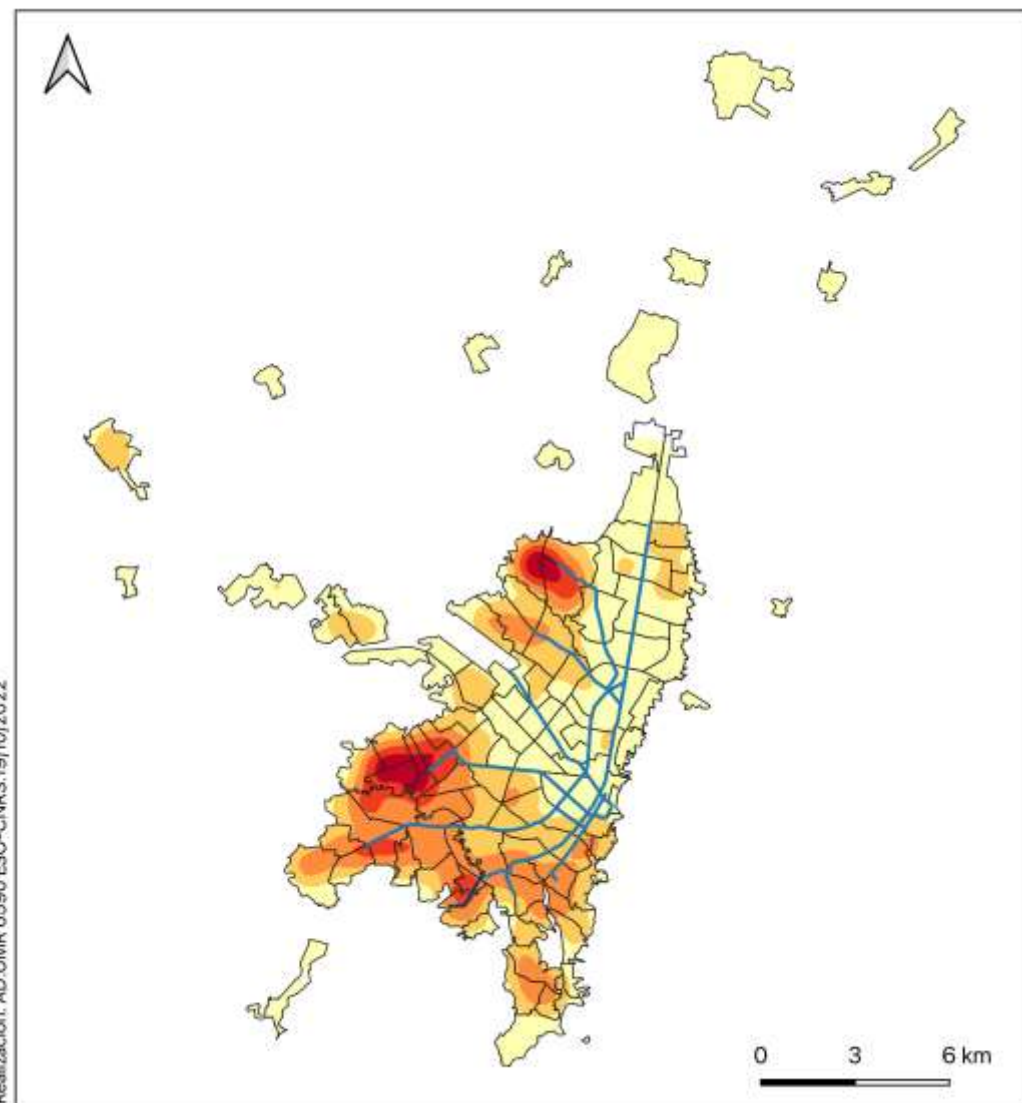
#### a. Base de datos





### 3. Diseño de una tipología para determinar perfiles de caminantes

#### b. Procesamiento en R: Análisis factorial y Análisis de conglomerado (*cluster analysis*)



Concentración de caminantes según su manzana de residencia

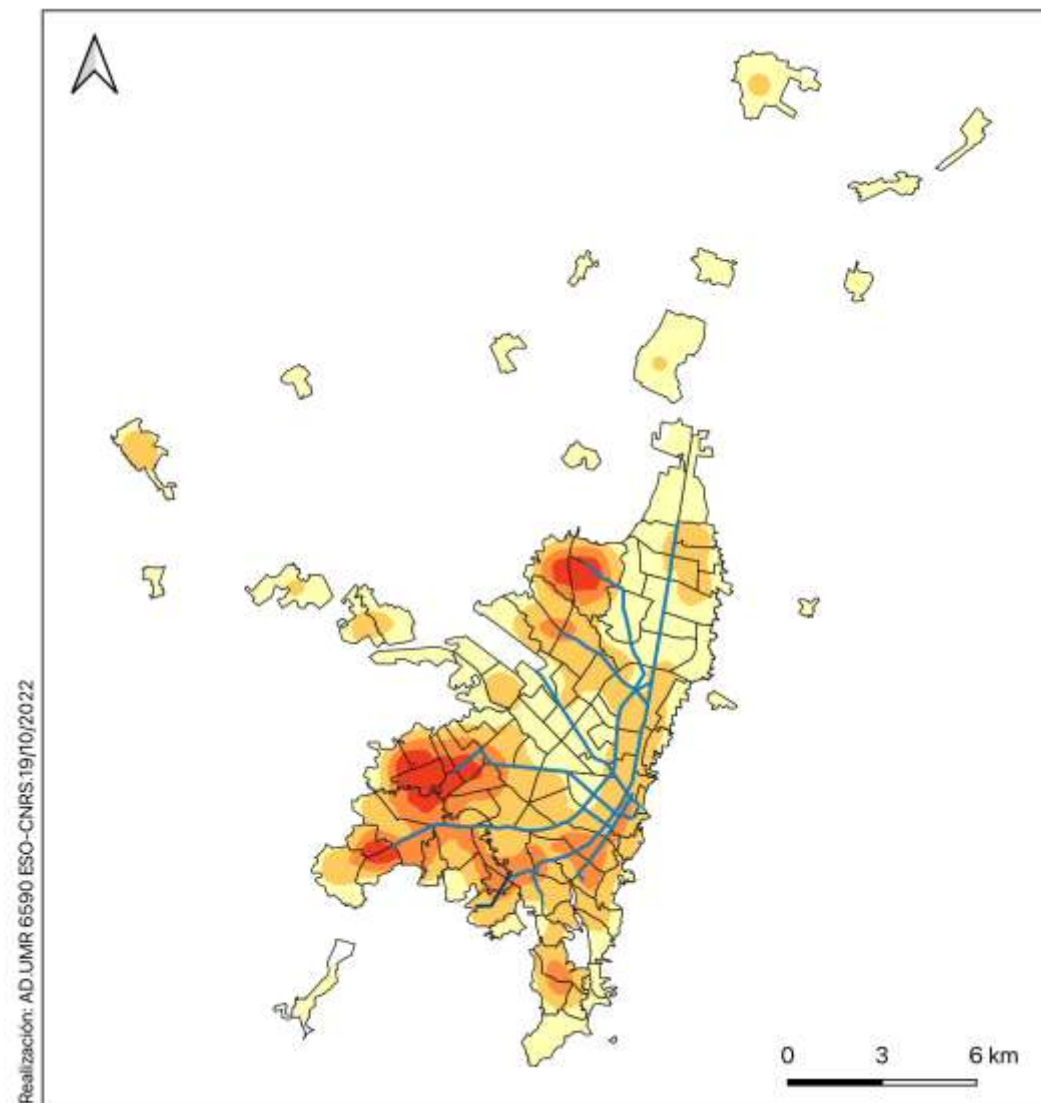
— Troncales de Transmilenio (BRT)  
— Cable aéreo TransMiCable

Concentración de caminantes según su manzana de residencia



Método  
Alisado espacial.  
Radio de 2000 metros

Fuentes: Steer & CNC, 2019; Transmilenio SA, 2020.



Concentración de los lugares de destino de los caminantes (primer viaje desde la casa) basada en los centroides de las ZAT de destino

— Troncales de Transmilenio (BRT)  
— Cable aéreo TransMiCable

Concentración de lugares de destino de los caminantes (primer viaje desde la casa) basada en los centroides de las ZAT de destino

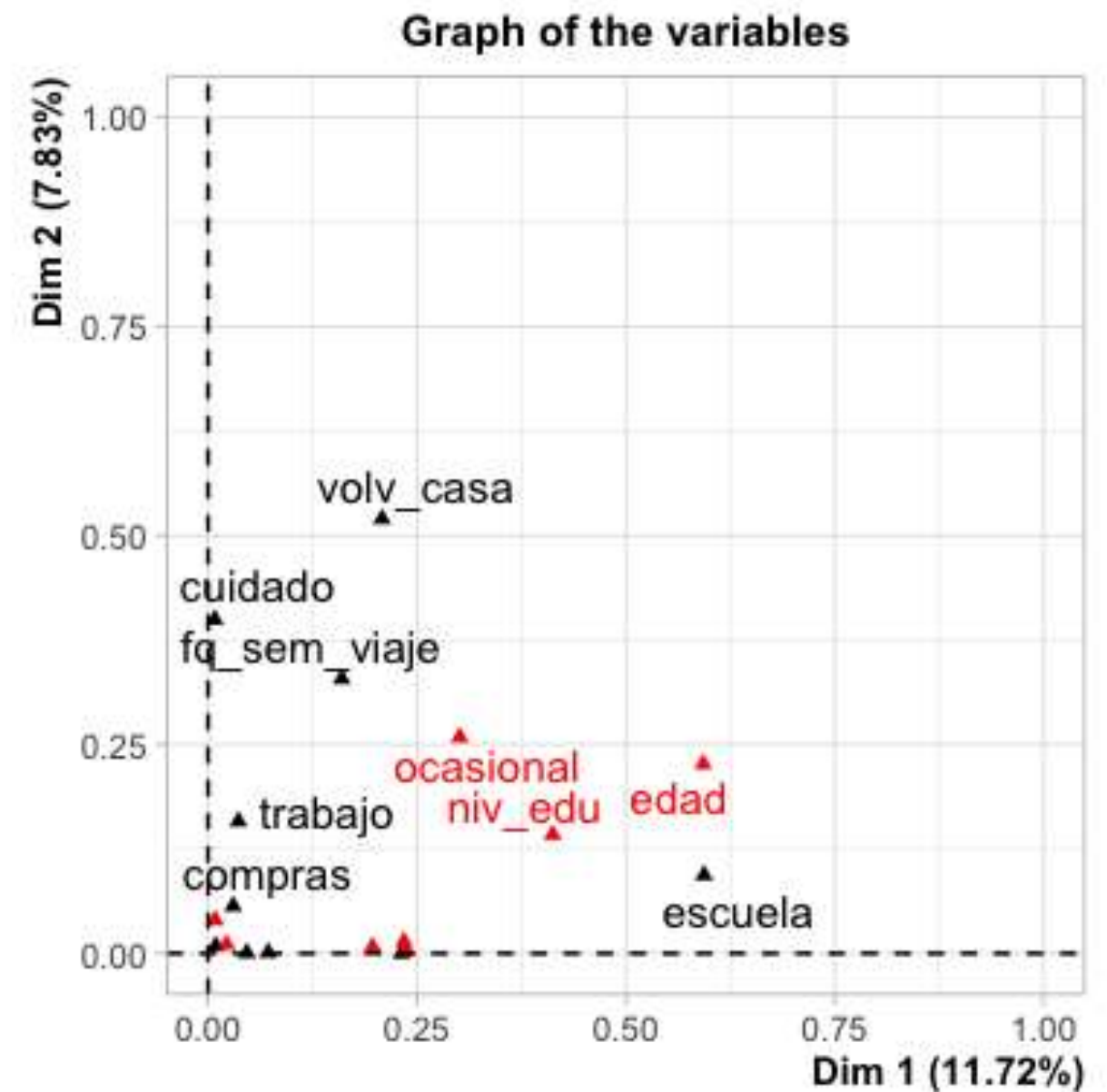
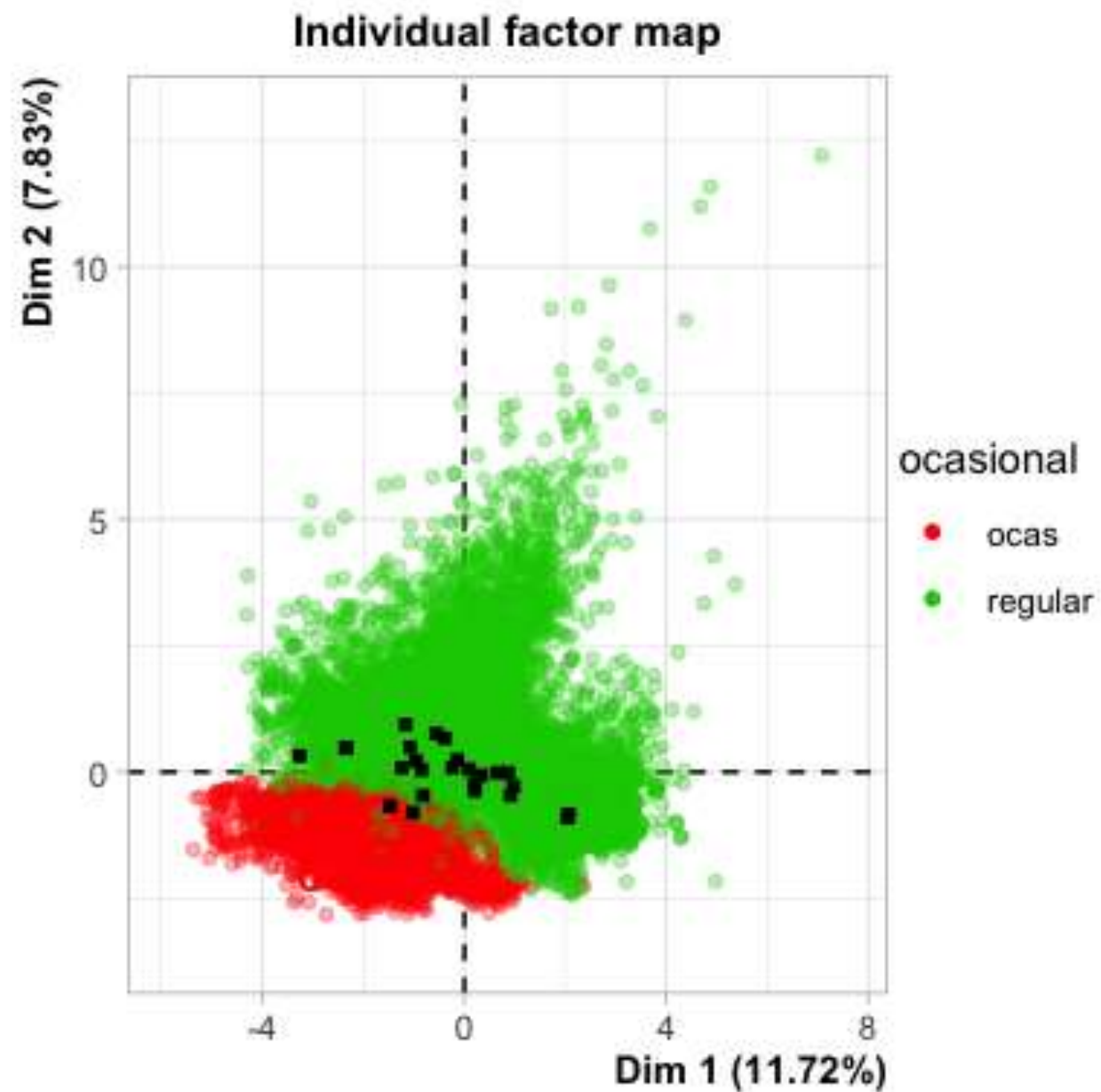


Método  
Alisado espacial.  
Radio de 2000 metros

Fuentes: Steer & CNC, 2019; Transmilenio SA, 2020.

### 3. Diseño de una tipología para determinar perfiles de caminantes

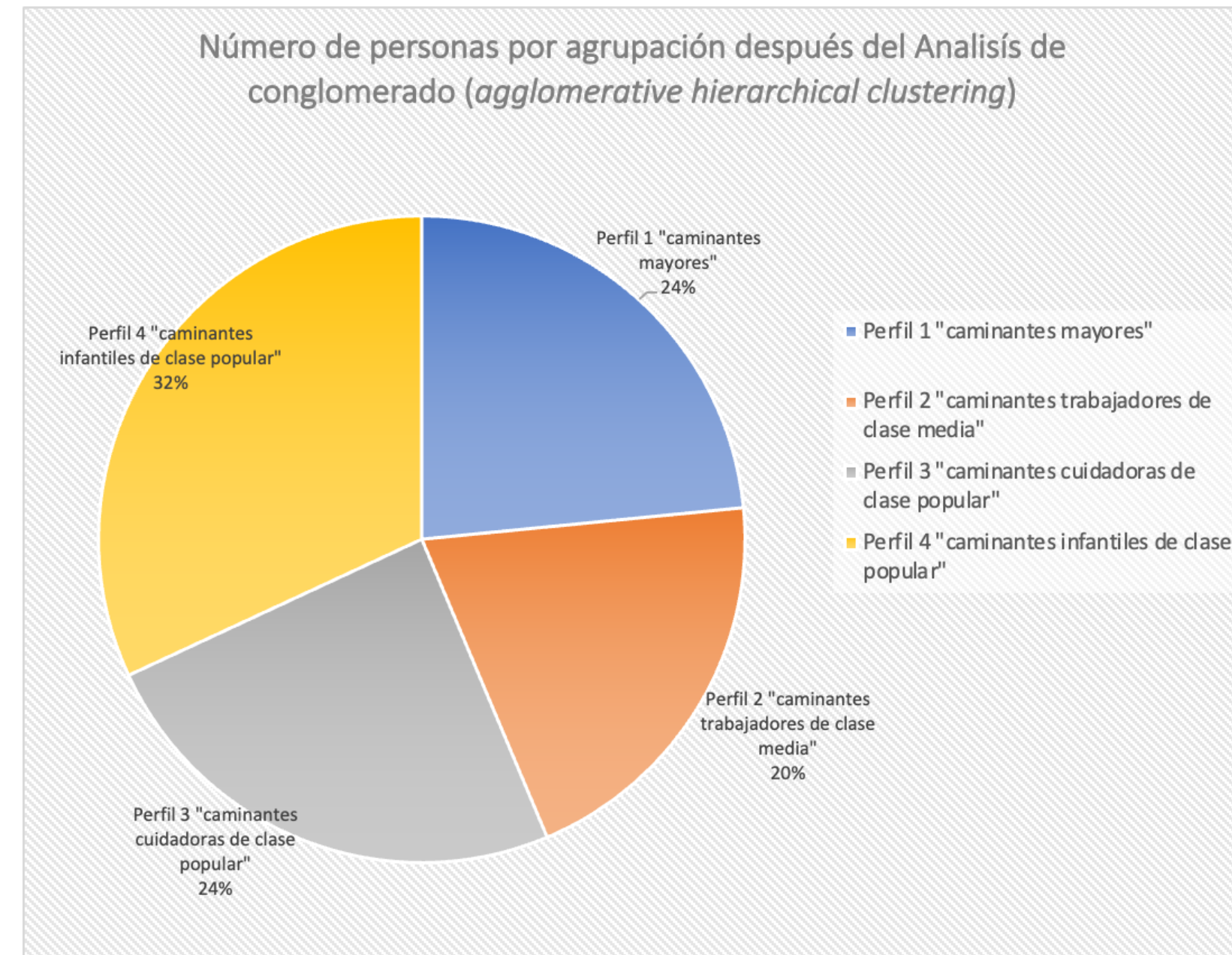
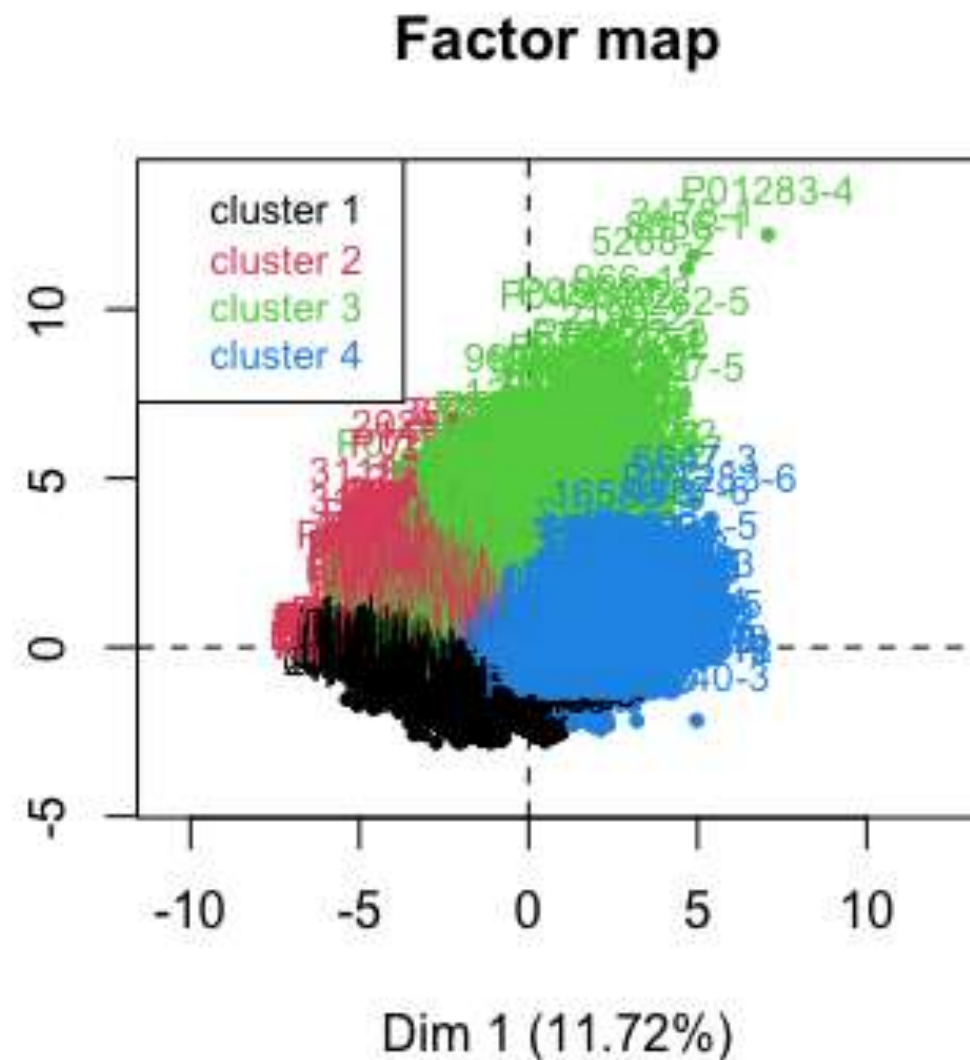
#### b. Procesamiento en R: Análisis factorial y Análisis de conglomerado (*cluster analysis*)



### 3. Diseño de una tipología para determinar perfiles de caminantes

#### b. Procesamiento en R: Análisis factorial y Análisis de conglomerado (*cluster analysis*)

→ 4 grandes perfiles de caminantes



**1. Presentación rápida del contexto de investigación: el caminar como enfoque central**

**2. Descripción de los datos y análisis bivariado de los datos de la EMU 2019**

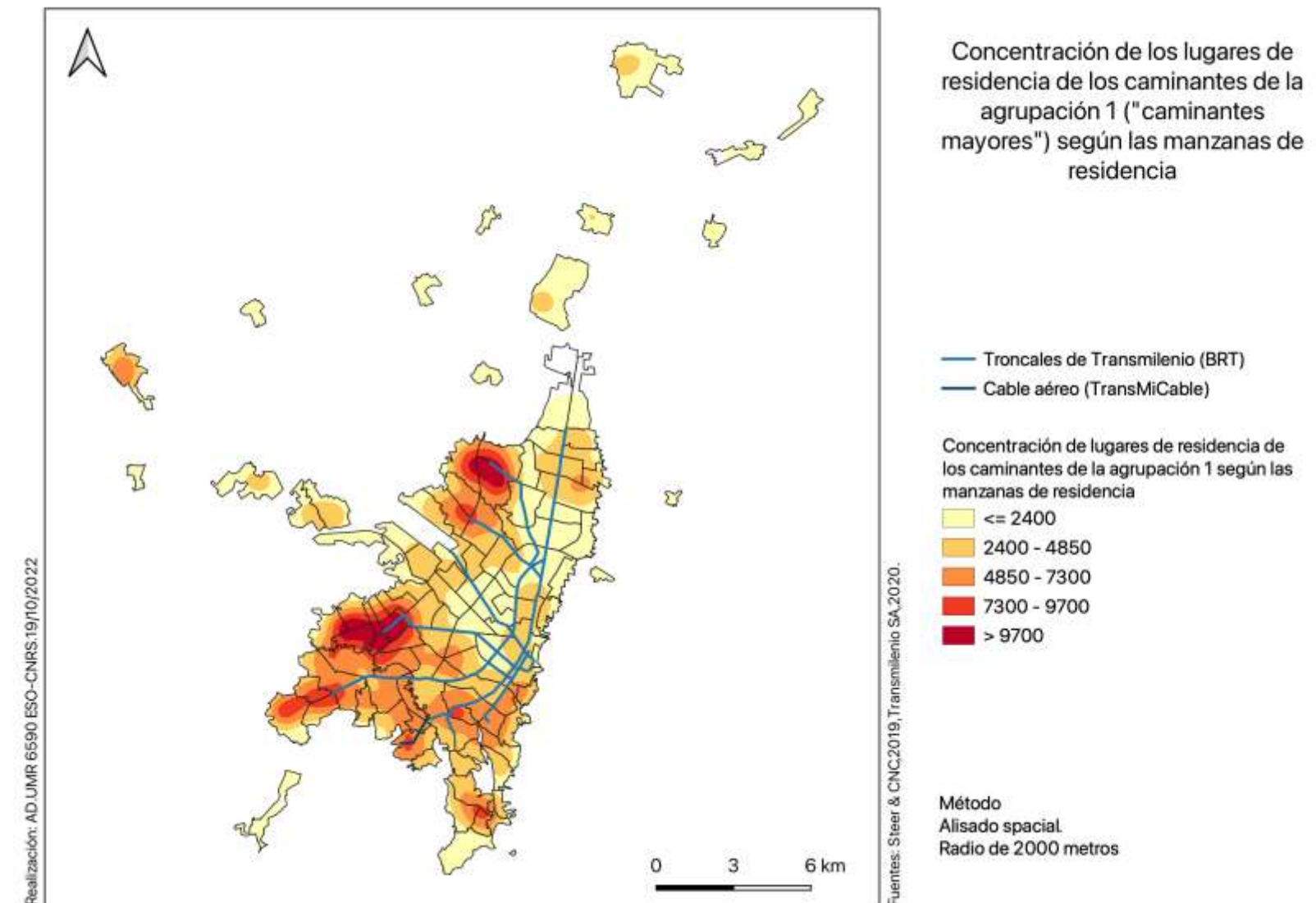
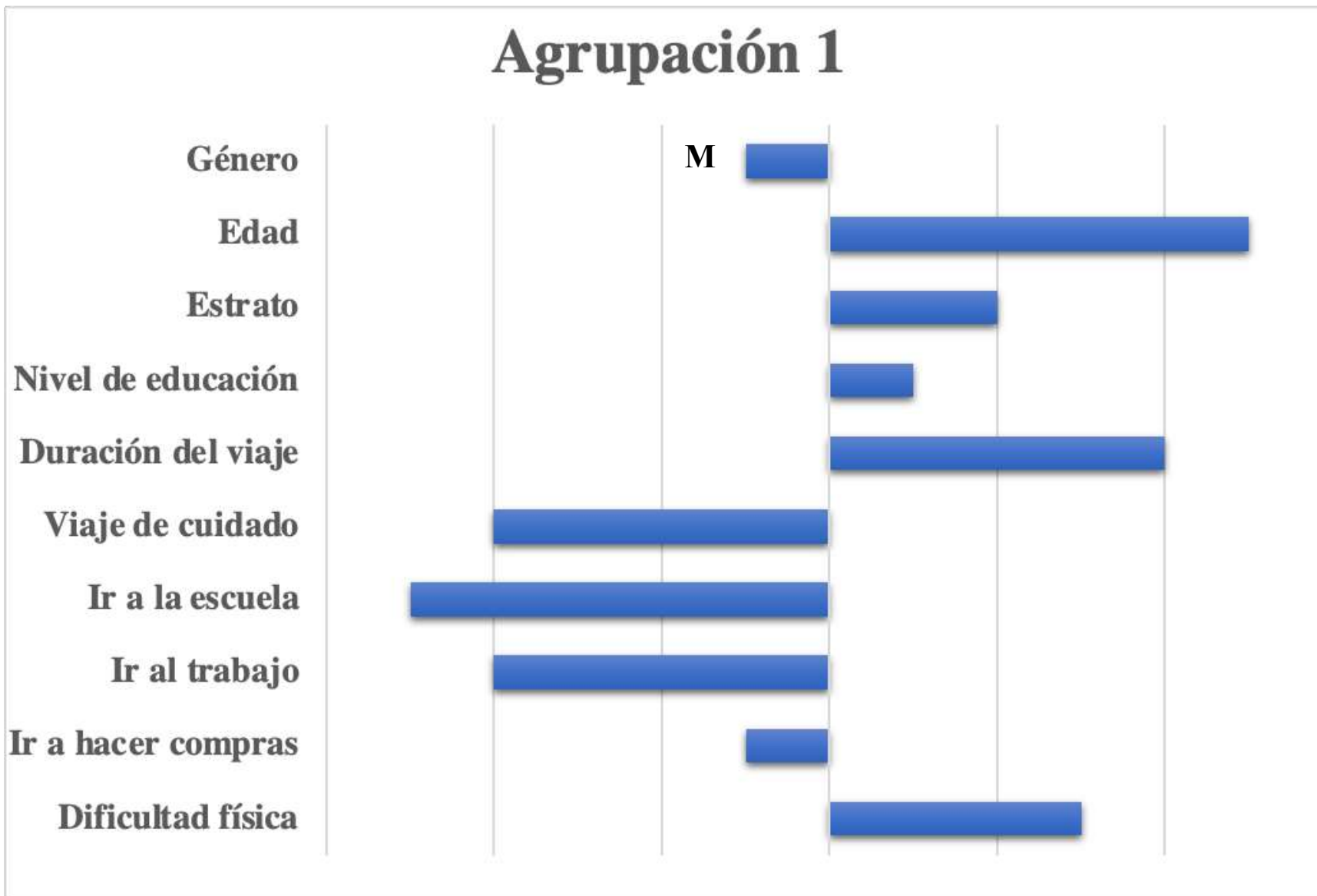
**3. Diseño de una tipología para determinar perfiles de caminantes**

**4. Resultados**

## 4. Resultados

### a. Los perfiles de caminantes

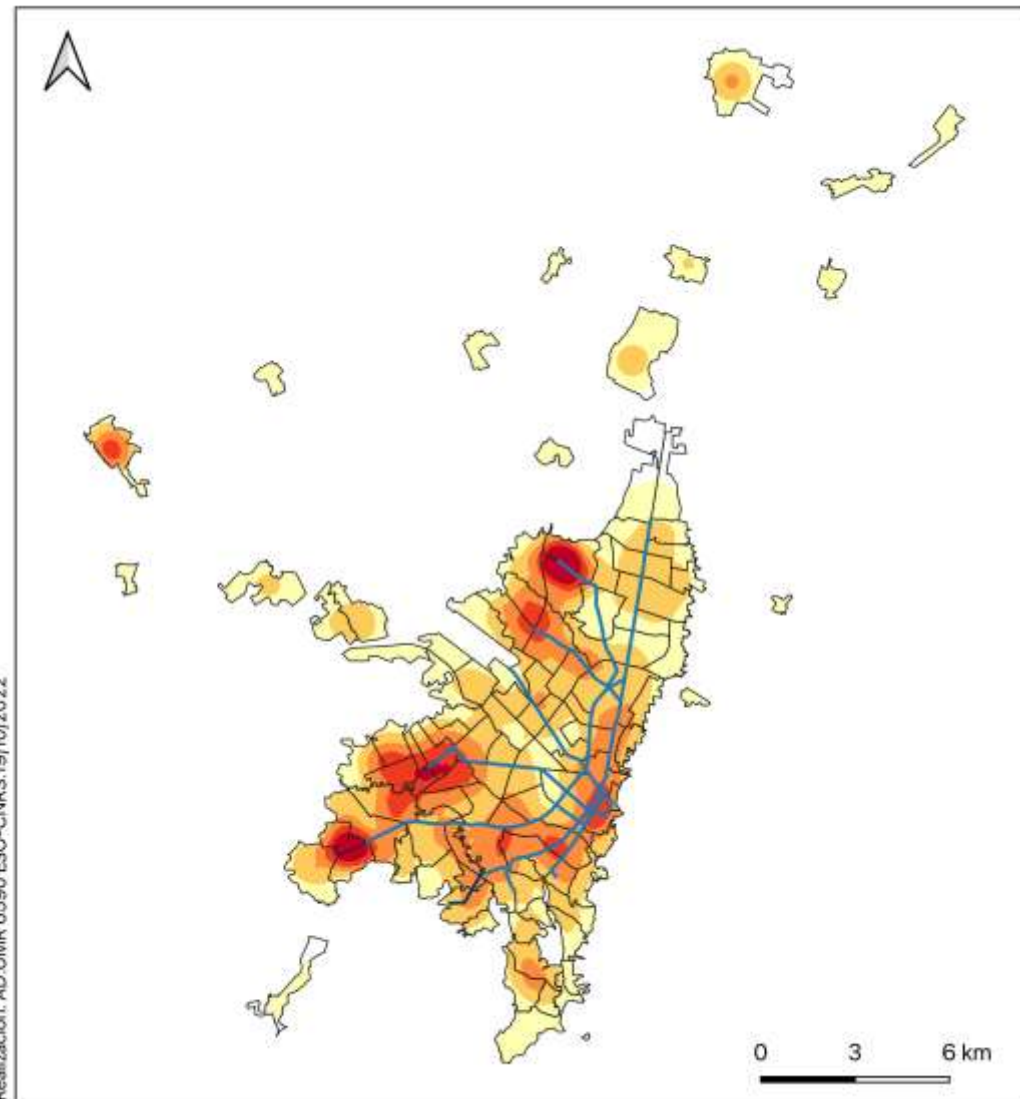
→ Los “caminantes mayores”



## 4. Resultados

### a. Los perfiles de caminantes

→ Los “caminantes mayores”



Concentración de los lugares de destino de los caminantes de la agrupación 1 ("caminantes mayores") basada en los centroides de ZAT de destino (primer viaje)

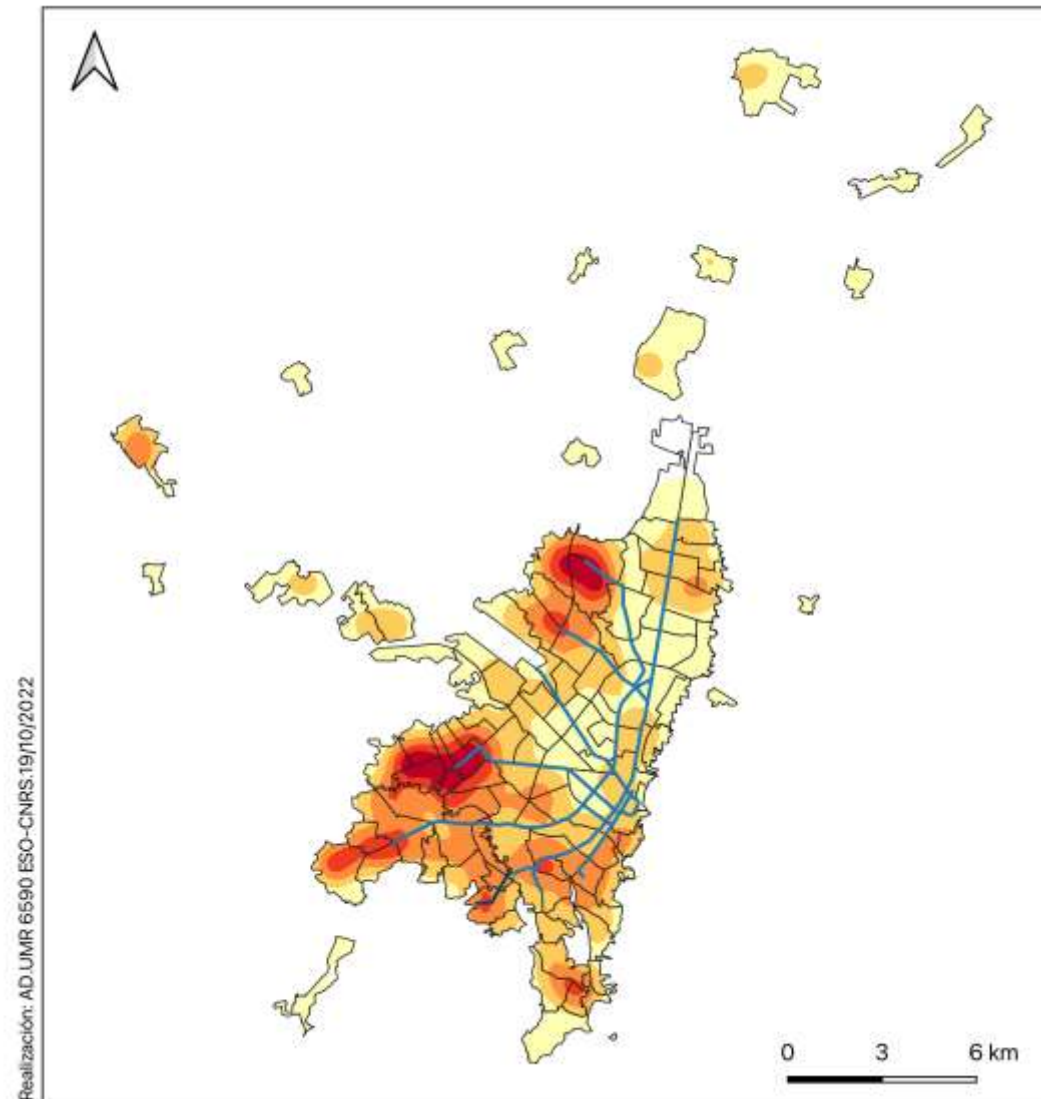
— Troncales de Transmilenio (BRT)  
 — Cable aéreo (TransMiCable)

Concentración de lugares de destino de los caminantes de la agrupación 1 según las centroides de las ZAT destino

<= 2400  
 2400 - 4850  
 4850 - 7300  
 7300 - 9700  
 > 9700

Método  
 Alisado espacial.  
 Radio de 2000 metros

Fuentes: Steer & CNC, 2019; Transmilenio SA, 2020.



Concentración de los lugares de residencia de los caminantes de la agrupación 1 ("caminantes mayores") según las manzanas de residencia

— Troncales de Transmilenio (BRT)  
 — Cable aéreo (TransMiCable)

Concentración de lugares de residencia de los caminantes de la agrupación 1 según las manzanas de residencia

<= 2400  
 2400 - 4850  
 4850 - 7300  
 7300 - 9700  
 > 9700

Método  
 Alisado espacial.  
 Radio de 2000 metros

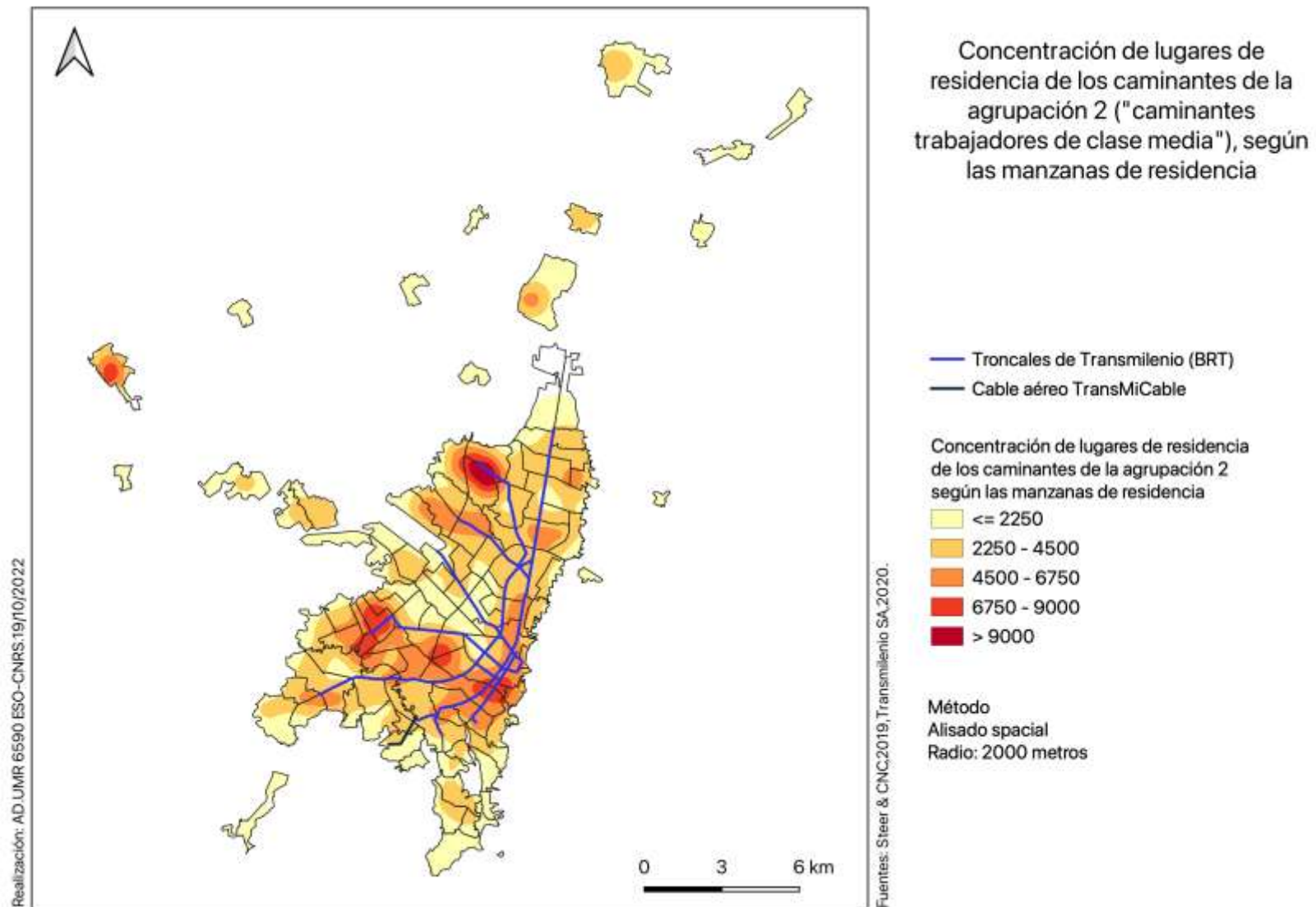
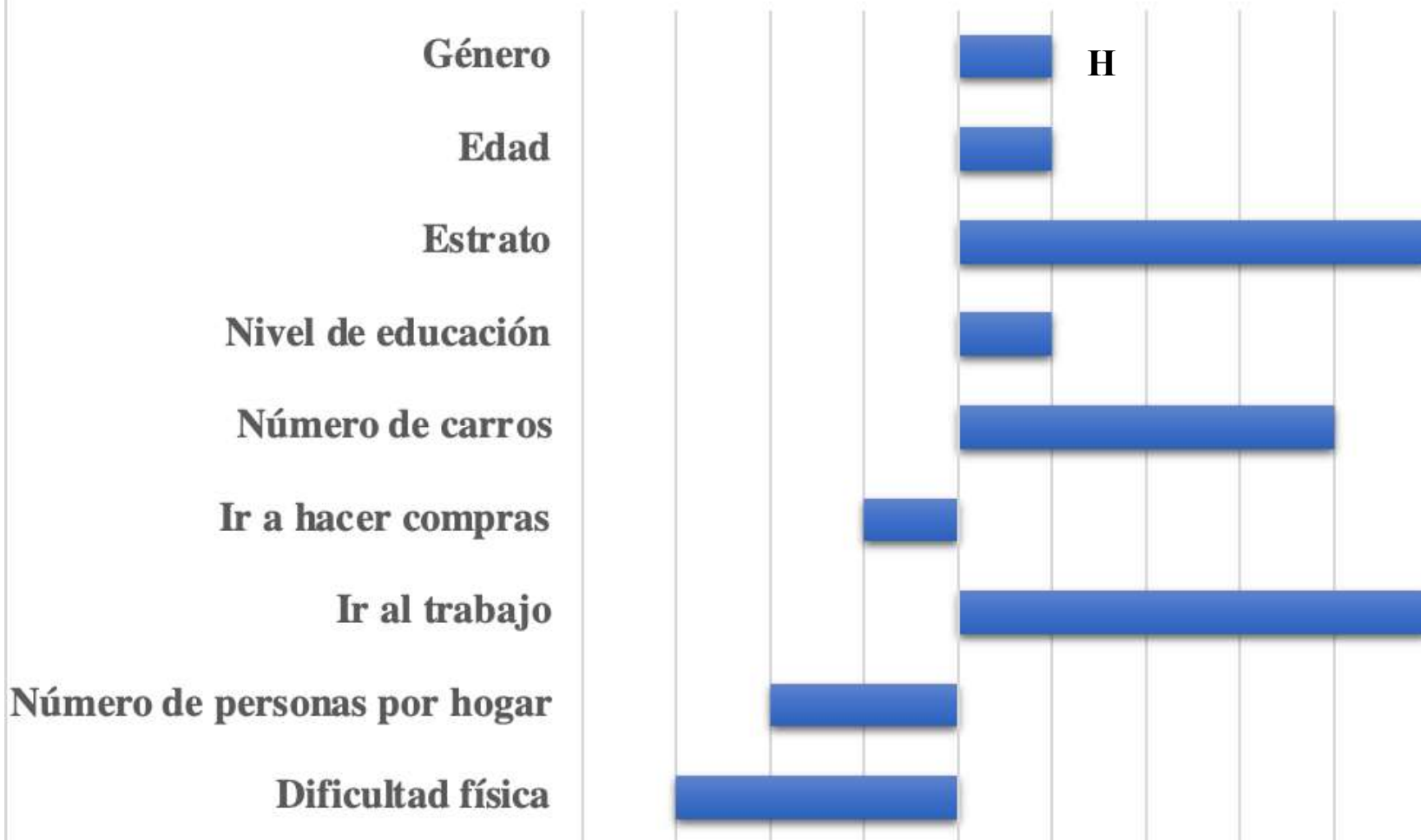
Fuentes: Steer & CNC, 2019; Transmilenio SA, 2020.

## 4. Resultados

### a. Los perfiles de caminantes

→ Los “caminantes trabajadores de clase media”

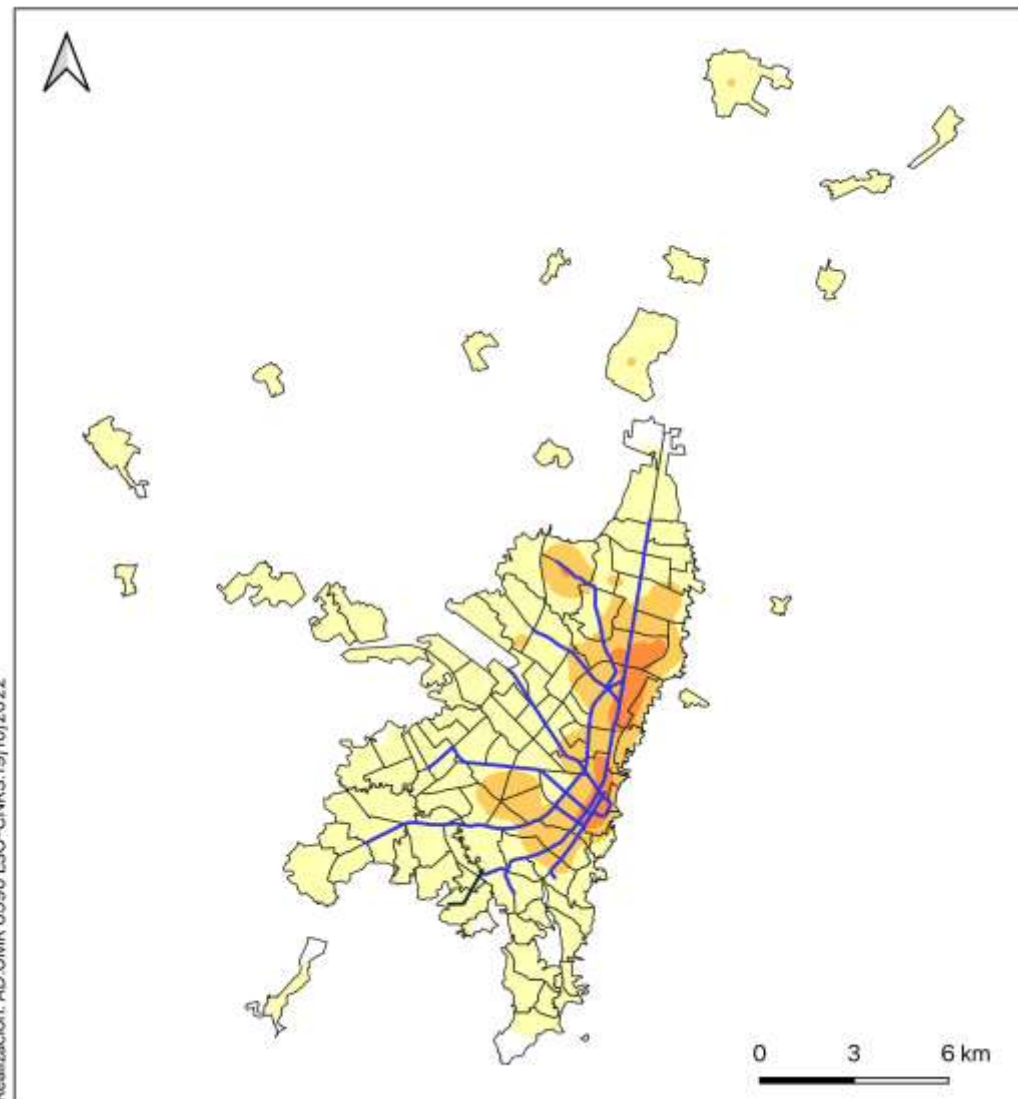
#### Agrupación 2



## 4. Resultados

### a. Los perfiles de caminantes

→ Los “caminantes trabajadores de clase media”



Concentración de lugares de destino de los caminantes de la agrupación 2 ("caminantes trabajadores de clase media"), basada en los centroides de las ZAT de destino

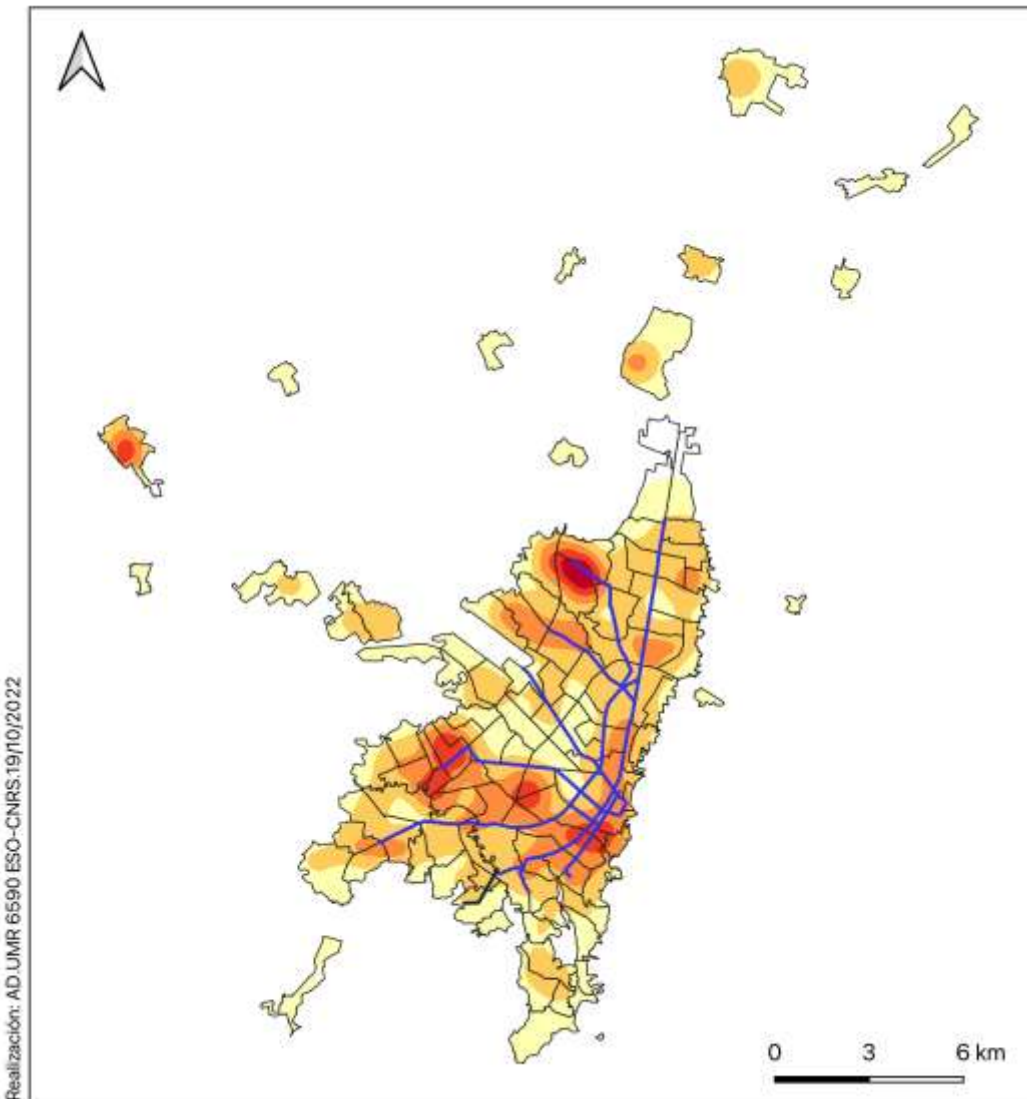
— Troncales de Transmilenio (BRT)  
 — Cable aéreo TransMiCable

Concentración de lugares de destino de los caminantes de la agrupación 2, basada en los centroides de las ZAT de destino (primer viaje saliendo de la casa)

≤ 2250  
 2250 - 4500  
 4500 - 6750  
 6750 - 9000  
 > 9000

Método  
 Alisado espacial  
 Radio: 2000 metros

Fuentes: Steer & CNC, 2019; Transmilenio SA, 2020.



Concentración de lugares de residencia de los caminantes de la agrupación 2 ("caminantes trabajadores de clase media"), según las manzanas de residencia

— Troncales de Transmilenio (BRT)  
 — Cable aéreo TransMiCable

Concentración de lugares de residencia de los caminantes de la agrupación 2 según las manzanas de residencia

≤ 2250  
 2250 - 4500  
 4500 - 6750  
 6750 - 9000  
 > 9000

Método  
 Alisado espacial  
 Radio: 2000 metros

Fuentes: Steer & CNC, 2019; Transmilenio SA, 2020.

Fuentes: Steer & CNC, 2019; Transmilenio SA, 2020.

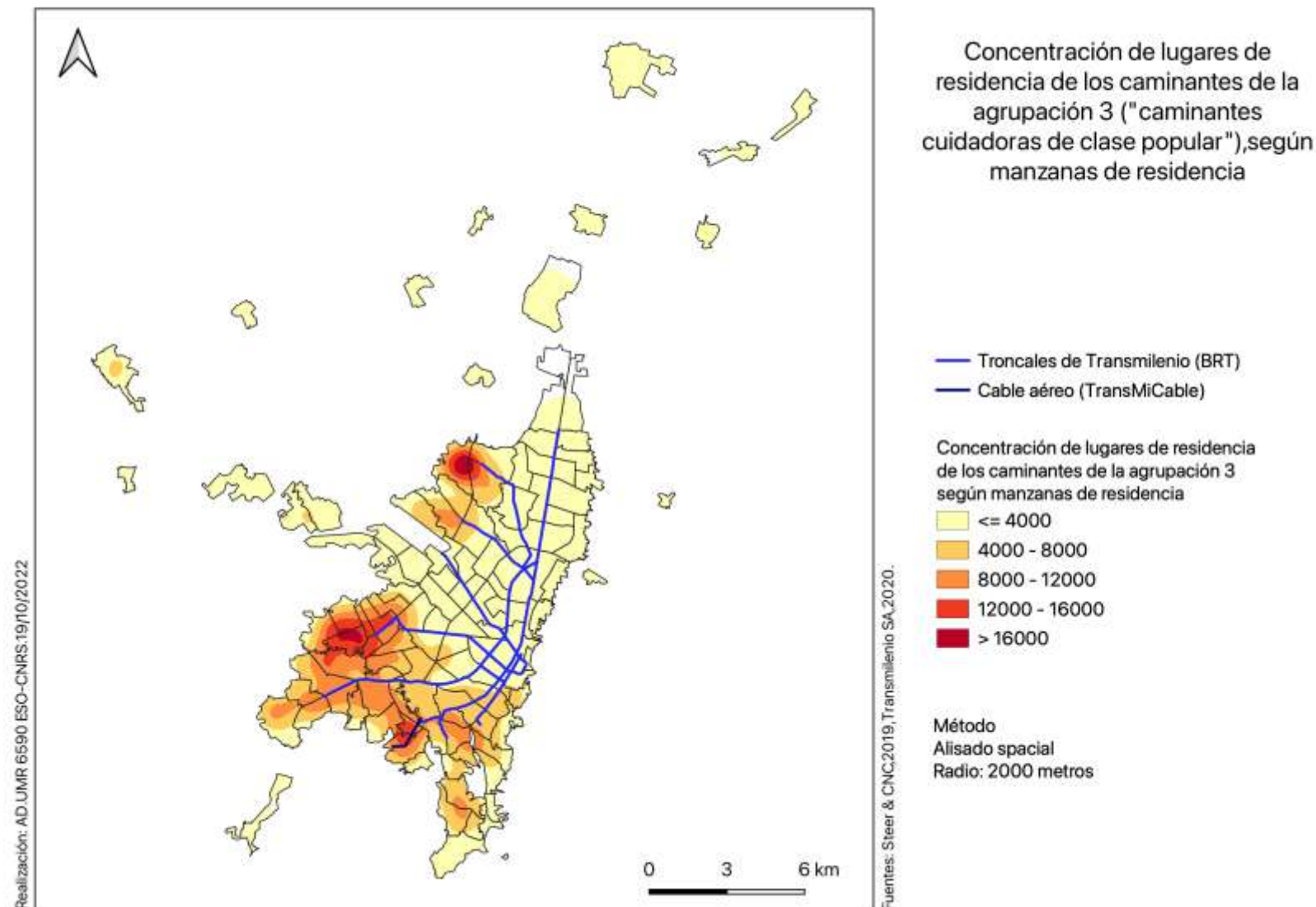
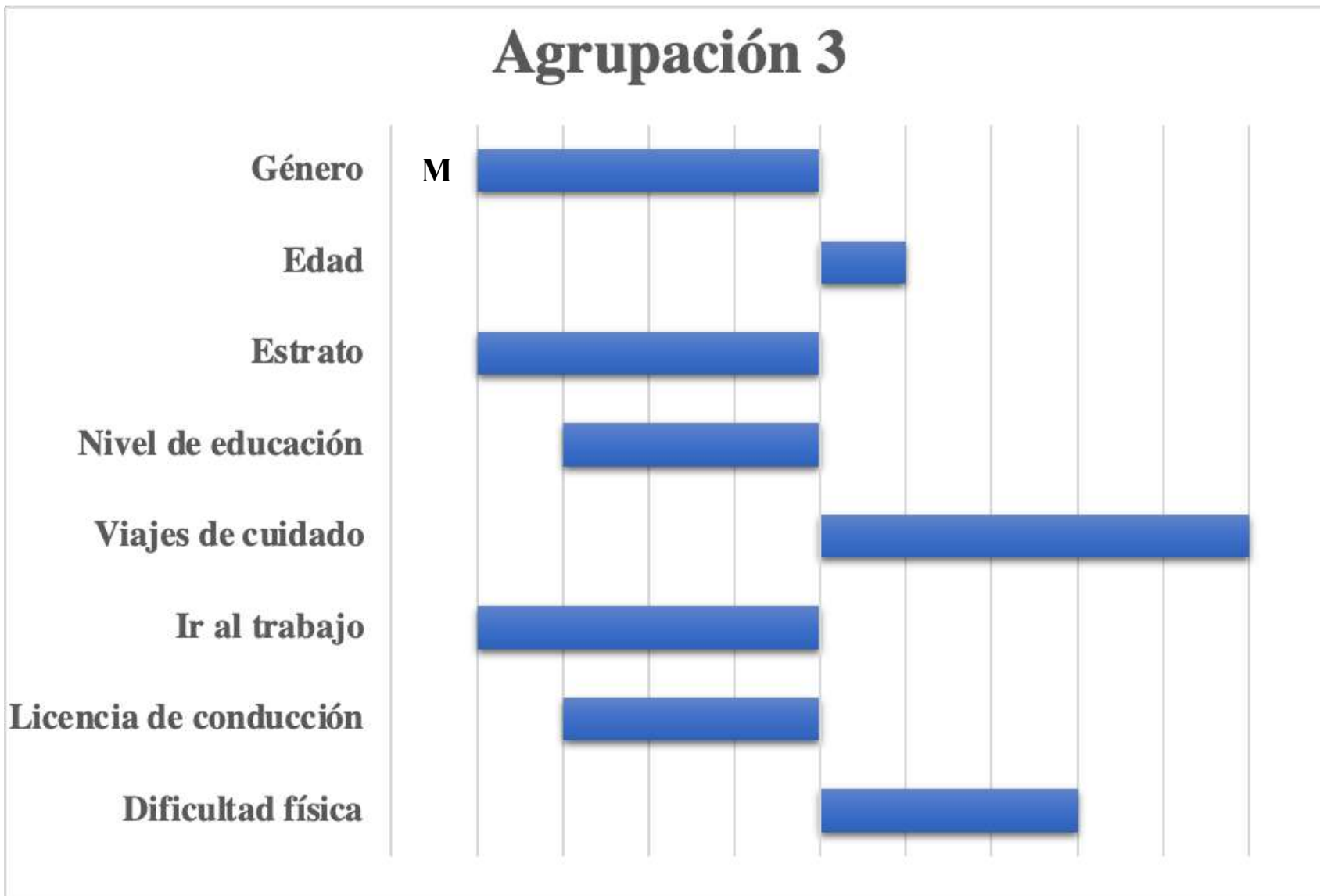
Realización: AD UMR 6590 ESO-CNRS, 19/10/2022



## 4. Resultados

### a. Los perfiles de caminantes

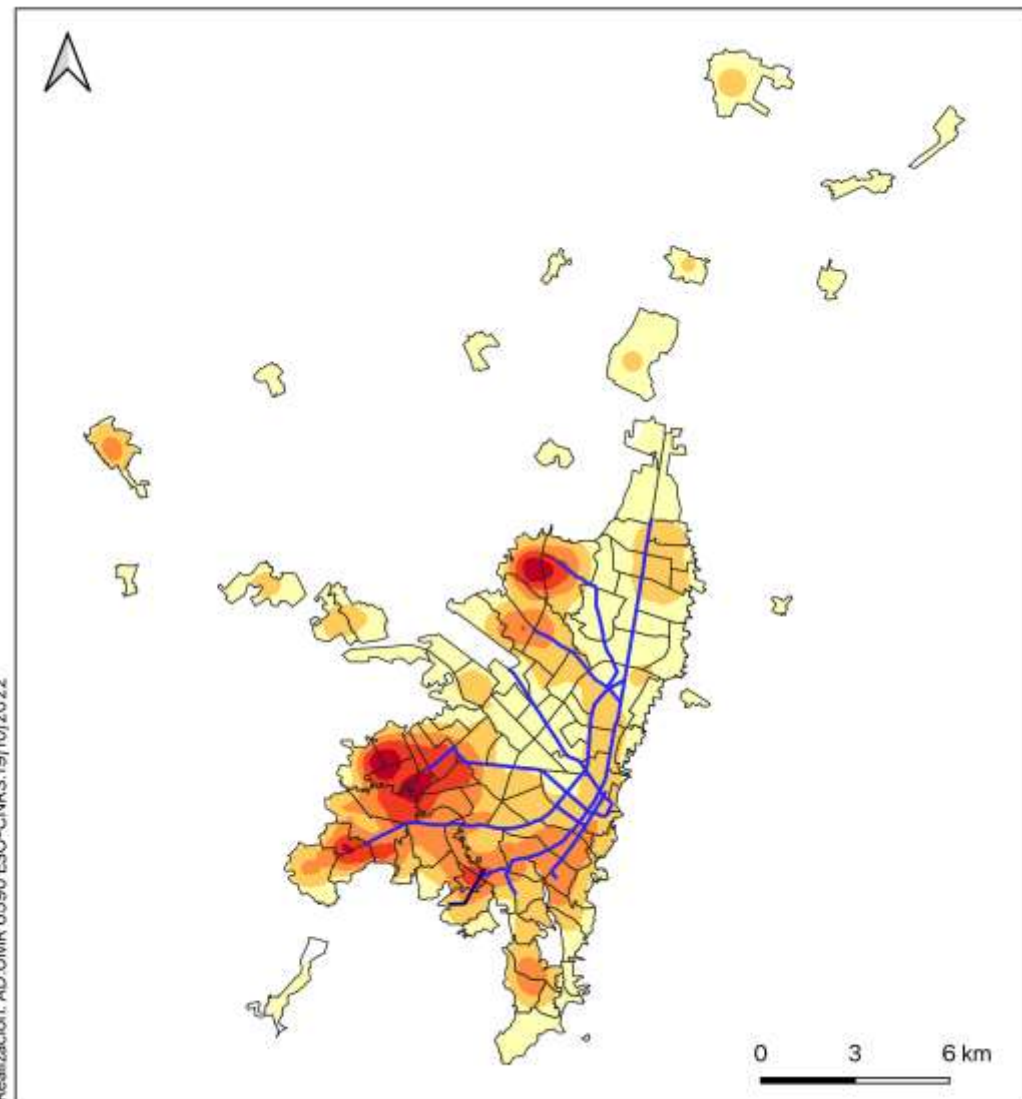
→ Las “caminantes cuidadoras de clase popular”



## 4. Resultados

### a. Los perfiles de caminantes

→ Las “caminantes cuidadoras de clase popular”



Concentración de lugares de destino de los caminantes de la agrupación 3 ("caminantes cuidadoras de clase popular"), basada en los centroides de ZAT de destino

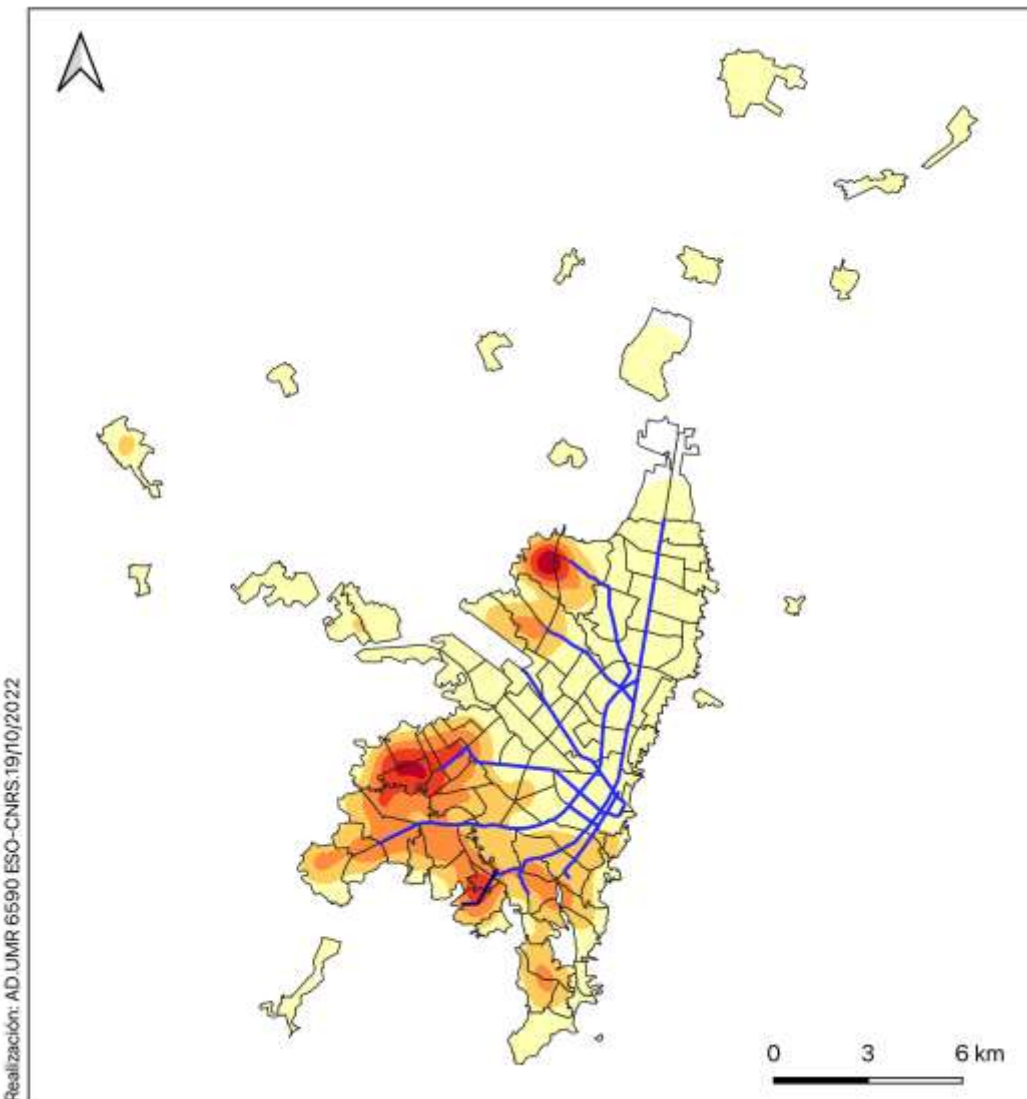
— Troncales de Transmilenio (BRT)  
 — Cable aéreo (TransMiCable)

Concentración de lugares de destino de los caminantes de la agrupación 3, basada en los centroides de ZAT de destino (primer viaje saliendo de casa)

≤ 4000  
 4000 - 8000  
 8000 - 12000  
 12000 - 16000  
 > 16000

Método  
 Alisado espacial  
 Radio: 2000 metros

Fuentes: Steer & CNC.2019, Transmilenio SA.2020.



Concentración de lugares de residencia de los caminantes de la agrupación 3 ("caminantes cuidadoras de clase popular"), según manzanas de residencia

— Troncales de Transmilenio (BRT)  
 — Cable aéreo (TransMiCable)

Concentración de lugares de residencia de los caminantes de la agrupación 3 según manzanas de residencia

≤ 4000  
 4000 - 8000  
 8000 - 12000  
 12000 - 16000  
 > 16000

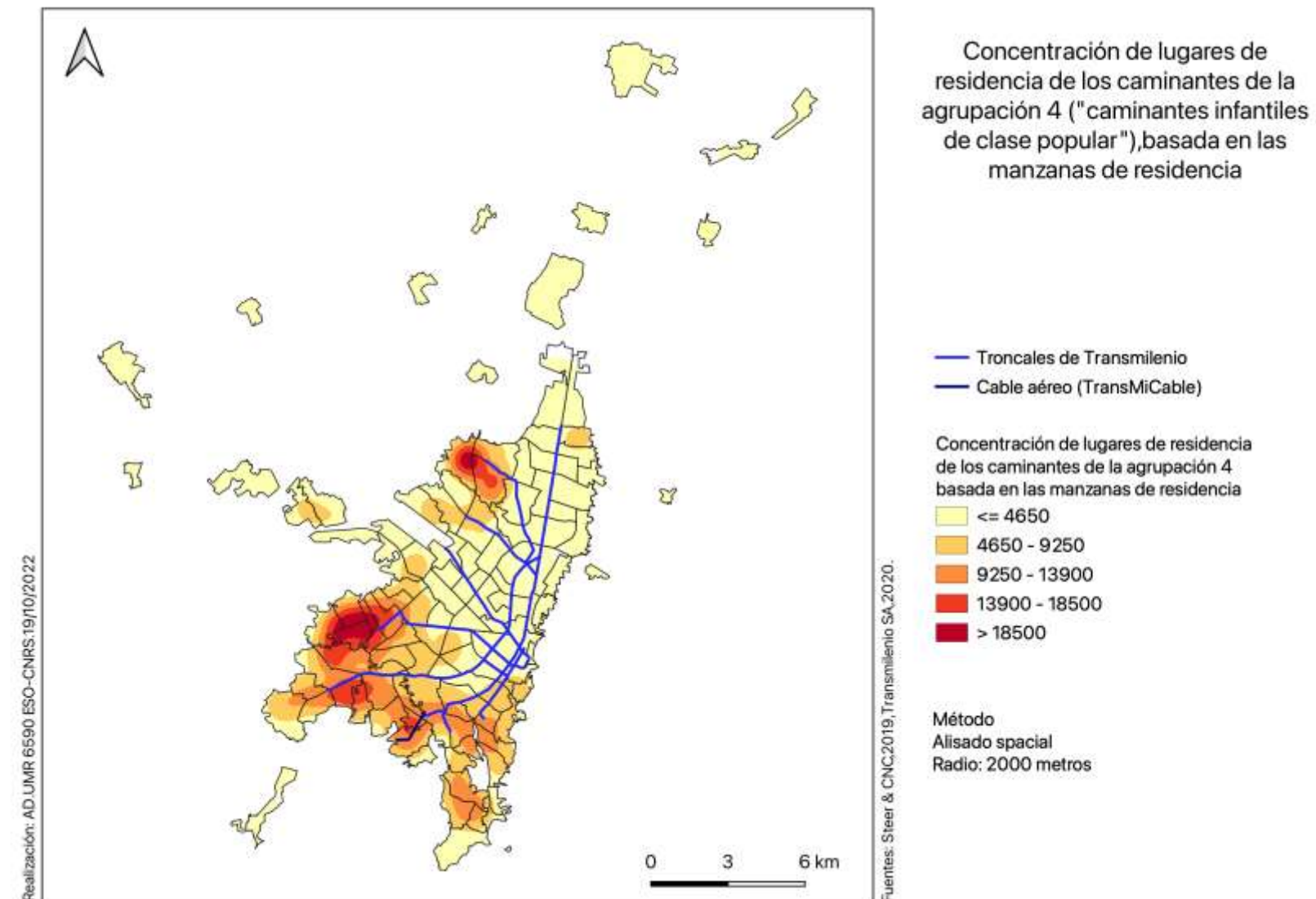
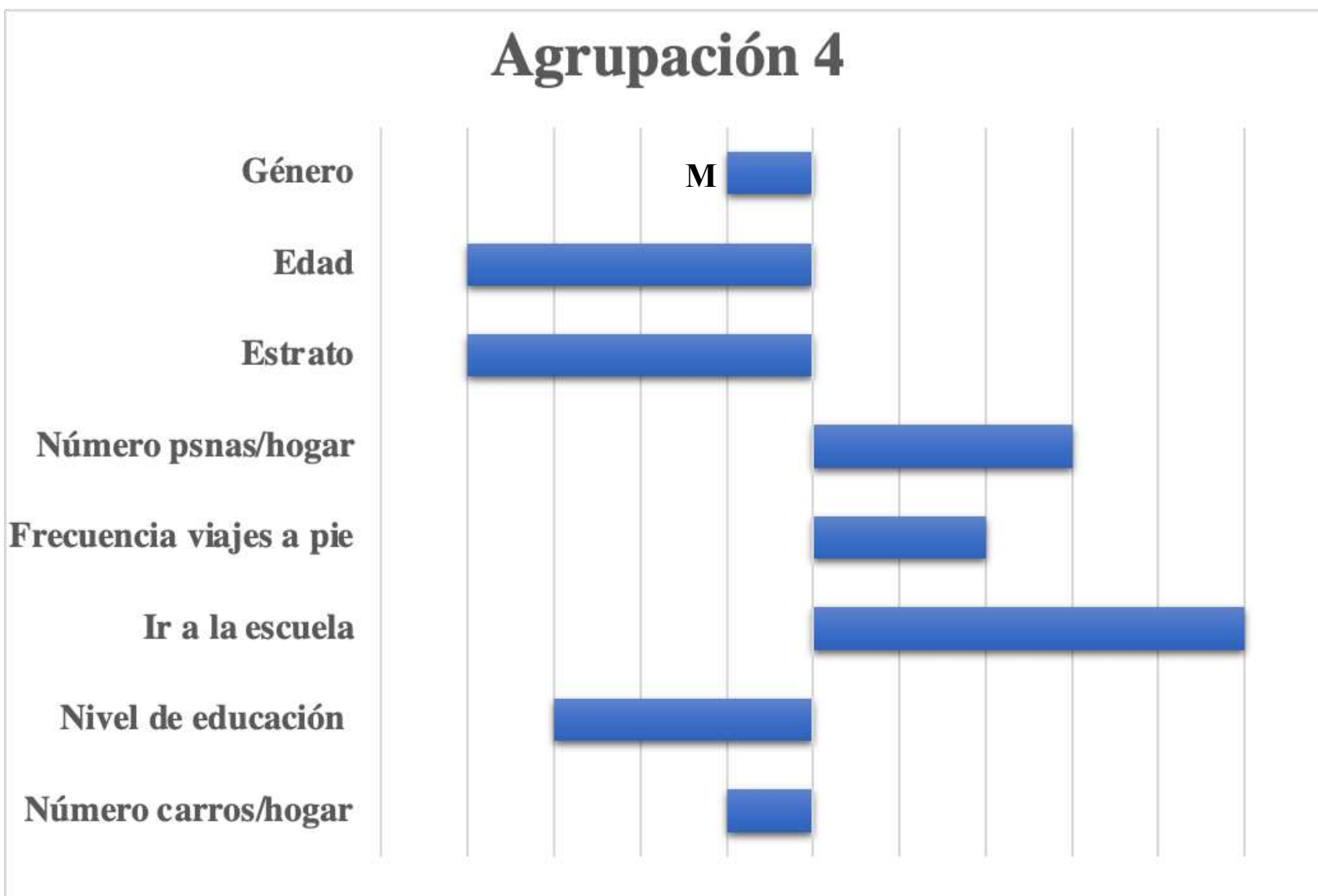
Método  
 Alisado espacial  
 Radio: 2000 metros

Fuentes: Steer & CNC.2019, Transmilenio SA.2020.

## 4. Resultados

### a. Los perfiles de caminantes

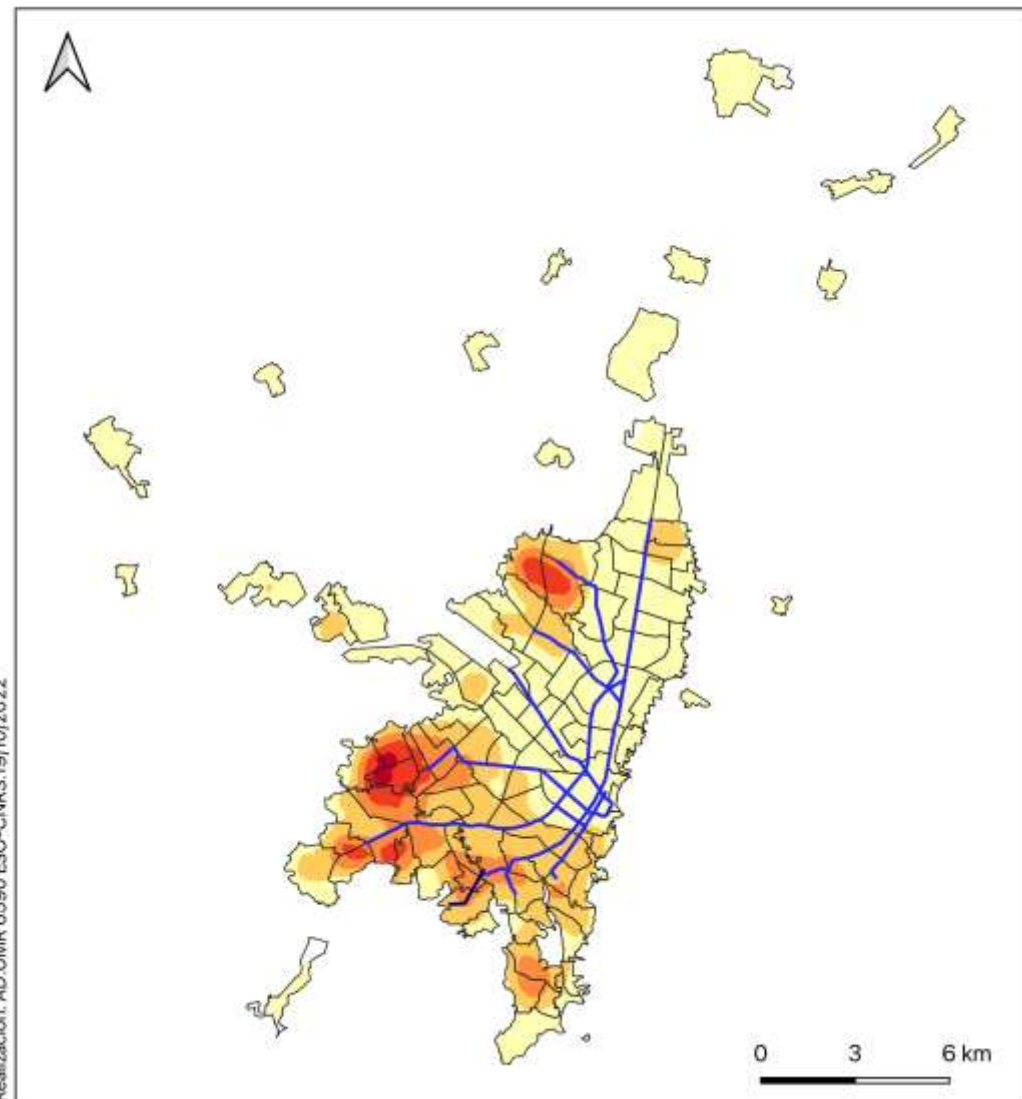
→ Los “caminantes infantiles de clase popular”



## 4. Resultados

### a. Los perfiles de caminantes

→ Los “caminantes infantiles de clase popular”



Concentración de lugares de destino de los caminantes de la agrupación 4 ("caminantes infantiles de clase popular"), basada en los centroides de las ZAT de destino

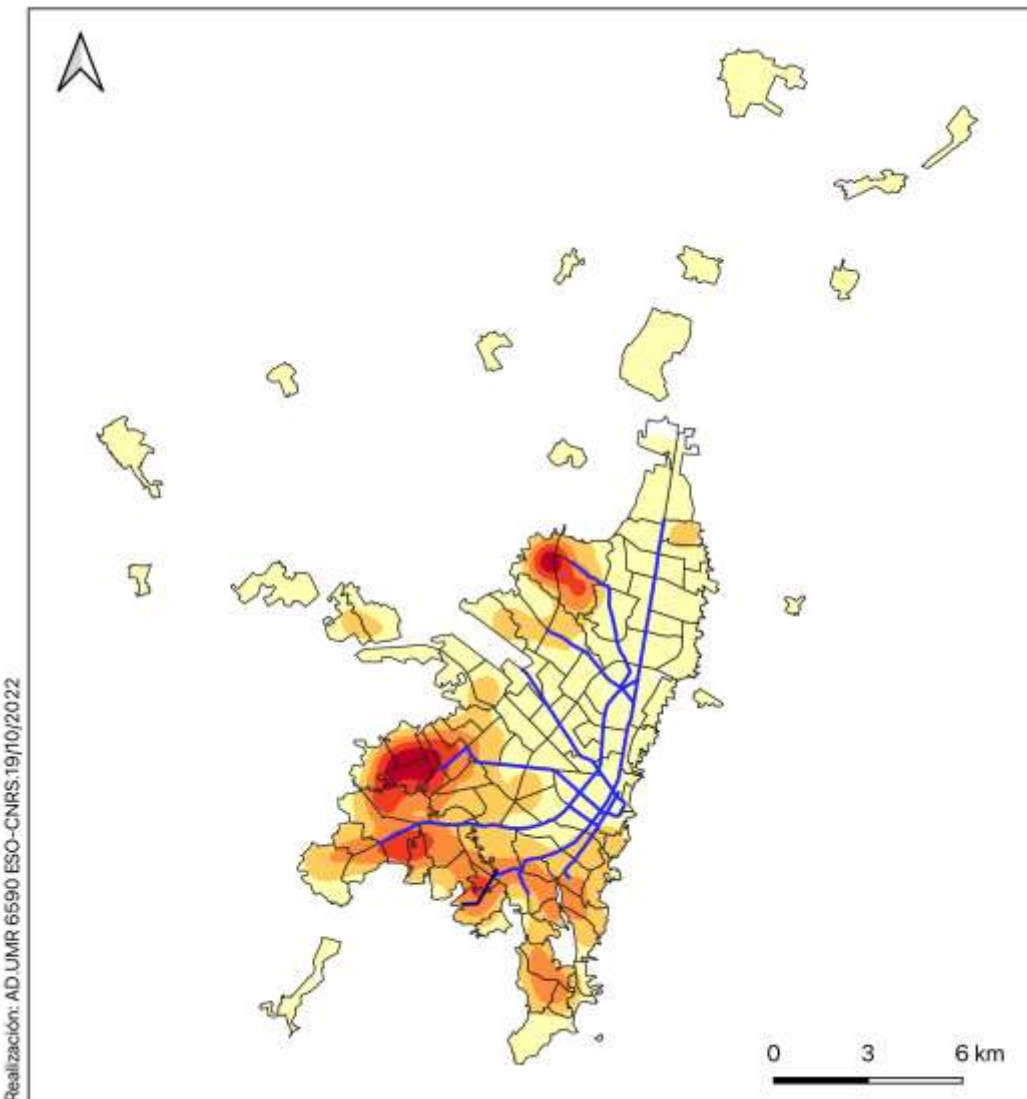
— Troncales de Transmilenio  
 — Cable aéreo (TransMiCable)

Concentración de lugares de destino de los caminantes de la agrupación 4 basada en los centroides de las ZAT de destino (primer viaje desde casa)

<= 4650  
 4650 - 9250  
 9250 - 13900  
 13900 - 18500  
 > 18500

Método  
 Alisado espacial  
 Radio: 2000 metros

Fuentes: Steer & CNC, 2019, Transmilenio SA, 2020.



Concentración de lugares de residencia de los caminantes de la agrupación 4 ("caminantes infantiles de clase popular"), basada en las manzanas de residencia

— Troncales de Transmilenio  
 — Cable aéreo (TransMiCable)

Concentración de lugares de residencia de los caminantes de la agrupación 4 basada en las manzanas de residencia

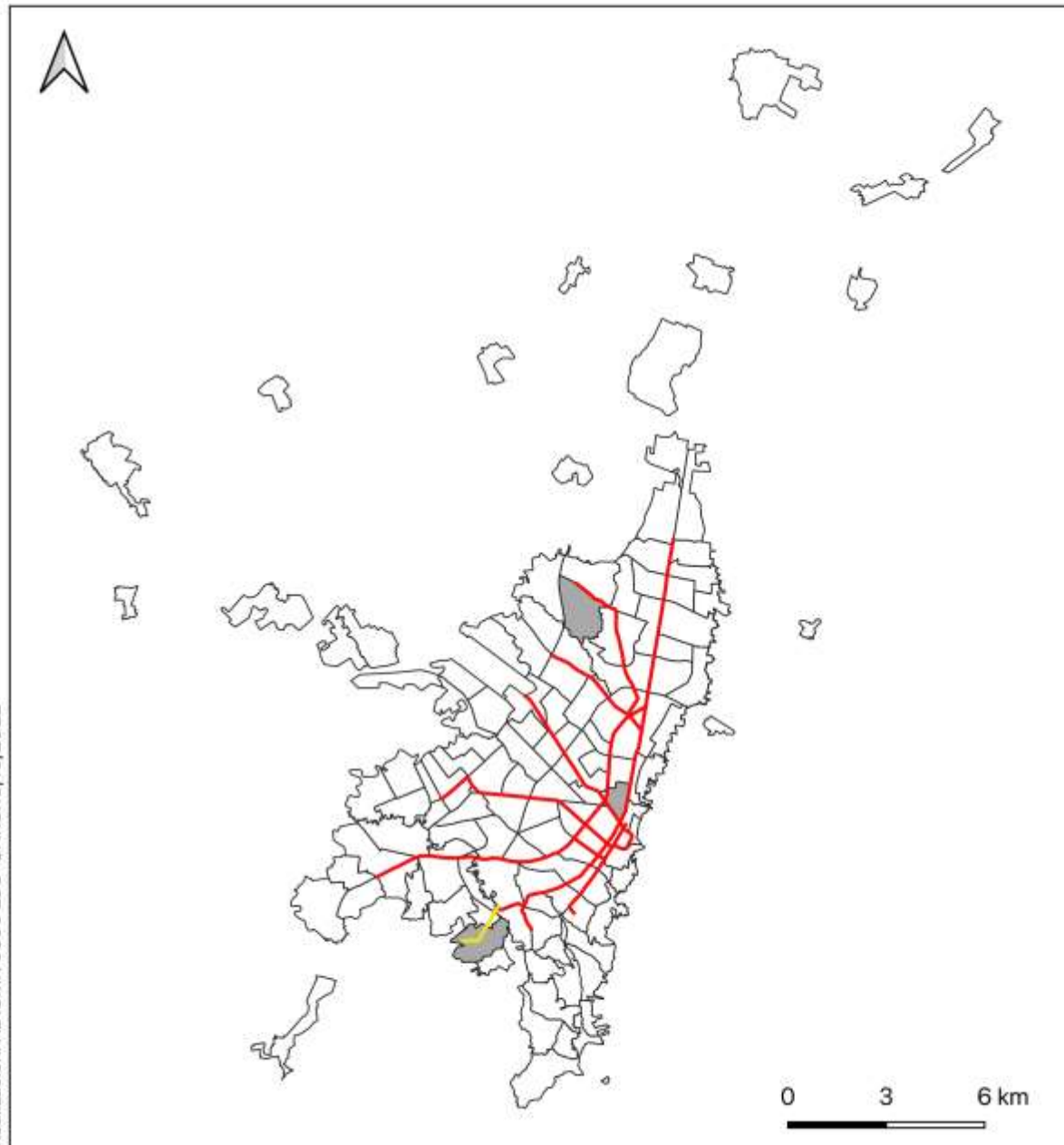
<= 4650  
 4650 - 9250  
 9250 - 13900  
 13900 - 18500  
 > 18500

Método  
 Alisado espacial  
 Radio: 2000 metros

Fuentes: Steer & CNC, 2019, Transmilenio SA, 2020.

# 4. Resultados

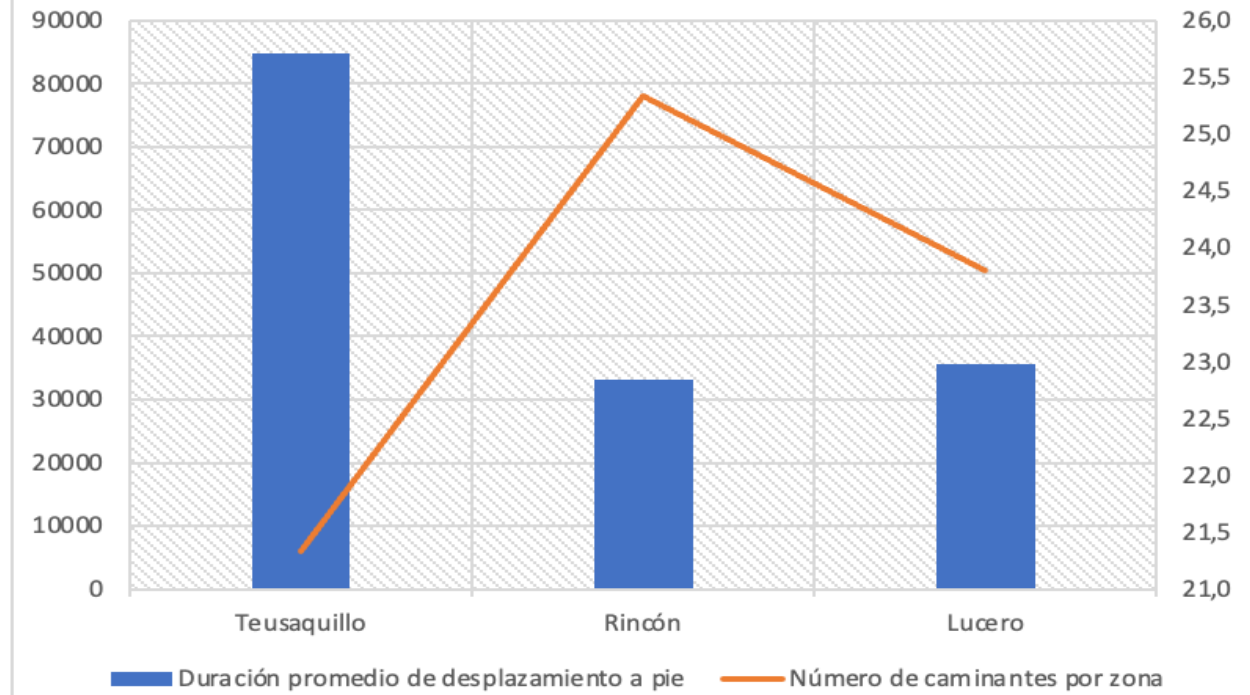
## b. Enfoque sobre 3 UPZ



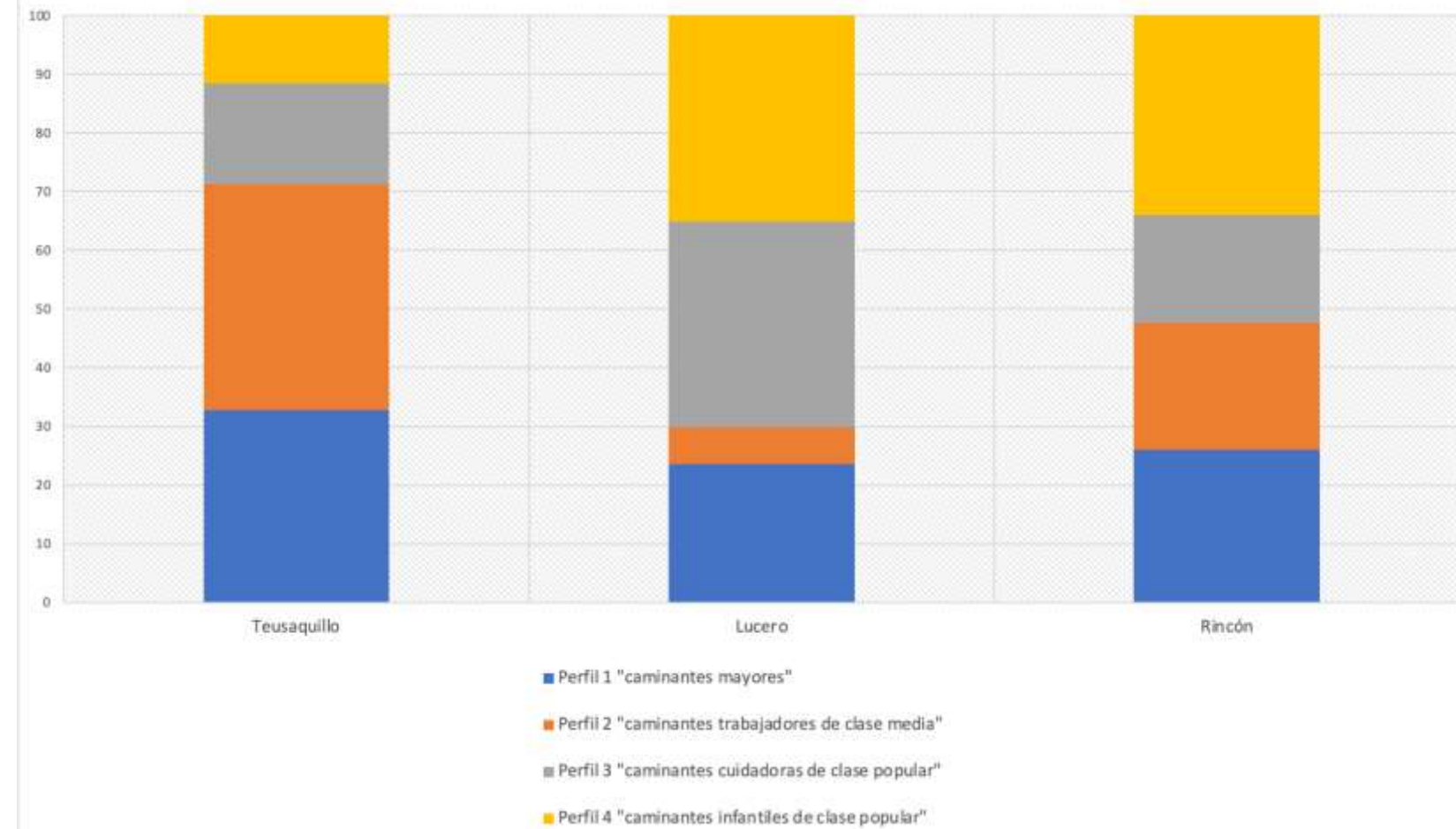
— TransMilenioTroncales2020  
 — TransMiCable

Fuentes: Steer & CNC, 2019; Transmilenio SA, 2020.

Numero de caminantes por zona y duracion promedio de desplazamiento a pie

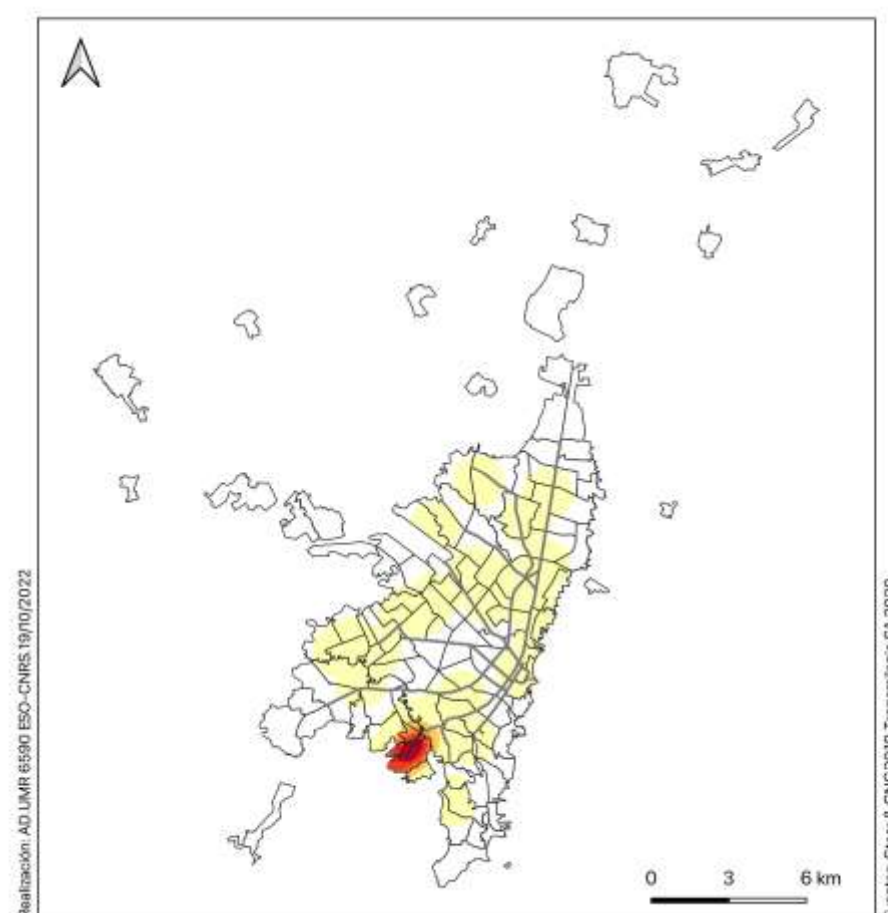
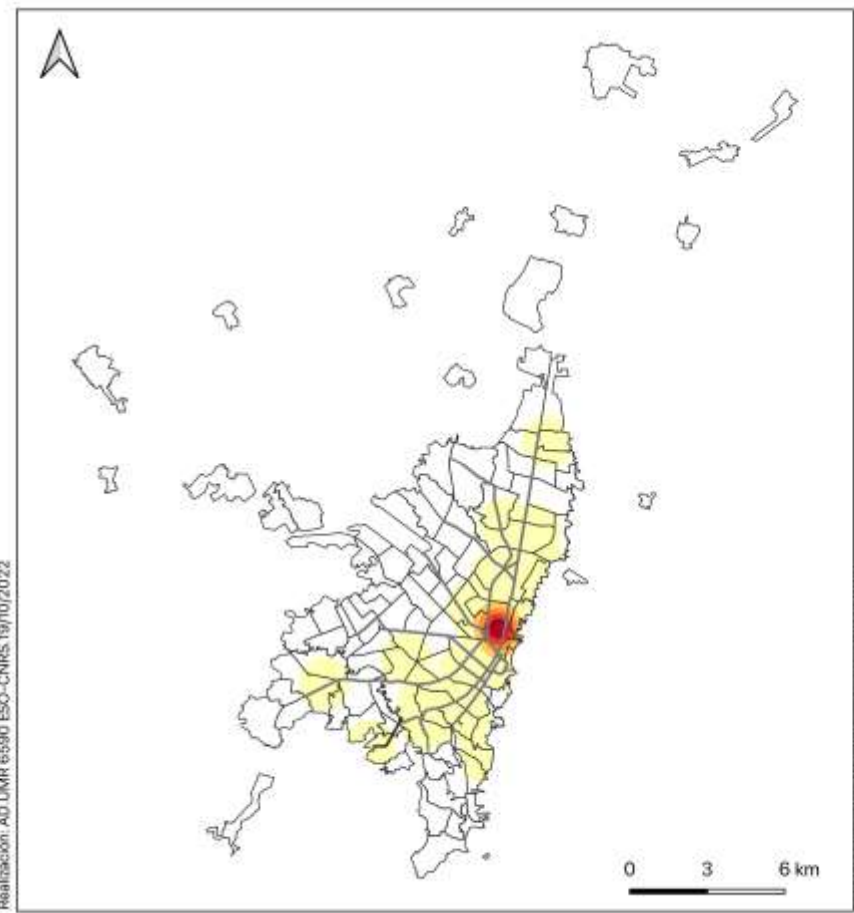
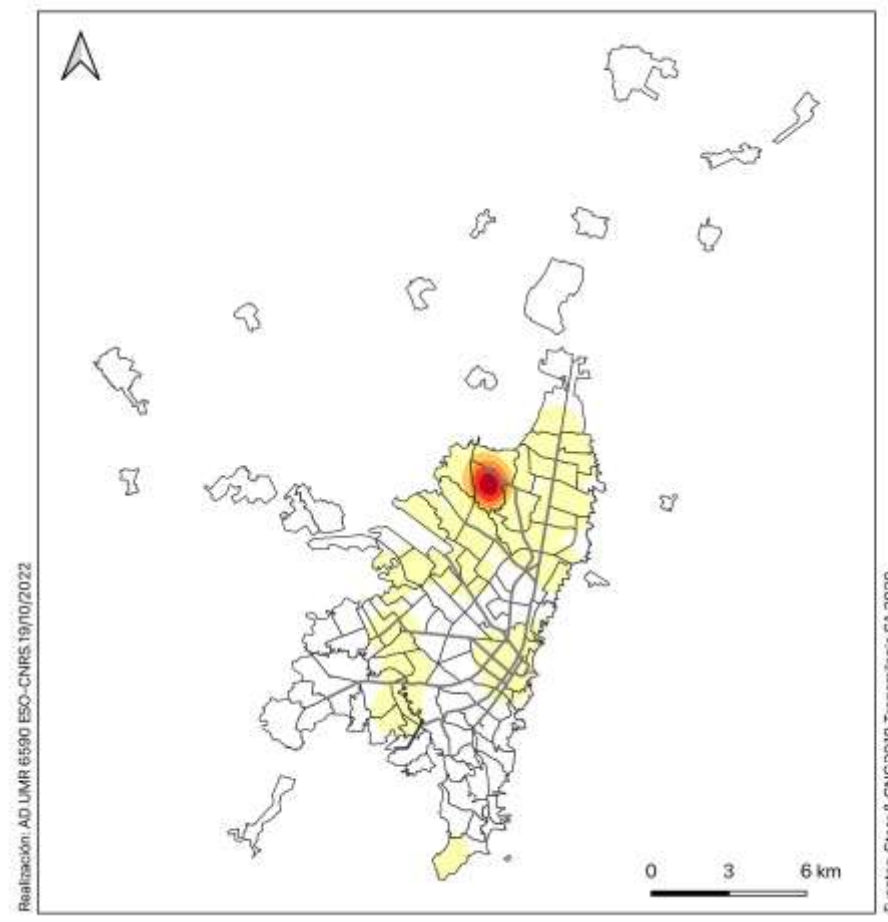


Reparto de cada agrupación según zona de estudio



# 4. Resultados

## b. Enfoque sobre 3 UPZ



## 4. Resultados

### c. Hipótesis

- Al final, hay que matizar la hipótesis del caminante vulnerable → Agrupación 2
- Los caminantes viven más en las periferias densas de la ciudad, y caminan mayormente cerca de su lugar de residencia
- Sin embargo, caminan más de 20 minutos en promedio, y a veces en distancias muy largas
- El caminar está más escogido para ir a la escuela, hacer compras o viajes del cuidado, pero también, en cierta medida, para ir al trabajo para las personas que viven en zonas favorecidas y céntricas
- A pesar de los esfuerzos, y de las fuertes densidades de la ciudad, Bogotá se sigue construyendo como una ciudad del automóvil.

## 4. Resultados

### d. Límites del estudio

- La elección que aplicamos para armar nuestra base de datos implican que nos enfocamos únicamente sobre una cierta categoría de caminantes, que son aquellos que sólo caminan con exclusión de los otros modos.
- Otro límite es que no permite tomar en cuenta todos los aspectos del caminar: faltan los viajes regulares dentro de una semana que incluye viajes motorizados, el caminar de última y primera milla, el caminar de trasbordos, etc.
- Así que la encuesta de movilidad tiene sus propios límites: si bien permite conseguir datos sobre el rol articulador del caminar entre los medios de transporte (número de cuadras caminadas y tiempo de caminata entre las etapas de viaje), no pudimos agregar estos datos con la base de viajes a pie.
- Merecería una encuesta per se, dado que más del 80% de los viajes captados en la encuesta cuentan con una etapa a pie de más de 3 minutos.



## 4. Resultados

### e. Epílogo

- Este trabajo se puede ampliar tomando en cuenta las bases de datos desde el 2005, para realizar un estudio diacrónico.
- Sin embargo, las bases no fueron constituidas según el mismo diseño muestral, lo cual implicaría un trabajo largo de comprensión de cada encuesta.
- Cruzar el trabajo de GIS realizado con datos de siniestralidad vial para validar o no la hipótesis según la que la alta frecuentación peatonal de ciertos lugares reduce la siniestralidad vial allí.

## Referencias

Florent Demoraes, Vincent Gouëset, Carlos Moreno Luna. « Características de la movilidad diaria en el Área Metropolitana de Bogotá, con base en la Encuesta de Movilidad de Bogotá 2019 – Un panorama en mapas. » UMR ESO, *Espaces et Sociétés*; Institut Français d'Etudes Andines; Universidad Piloto de Colombia. 2020. <hal-02887070>

Florent Demoraes, Vincent Gouëset, Hernando Sáenz Acosta. Metodología de cálculo y cartografía del Índice de Condición Social de los hogares - Aplicación al Área Metropolitana de Bogotá con base en el censo de 2018. [reportType\_6] UMR ESO, *Espaces et Sociétés*; Institut Français d'Etudes Andines; Universidad Santo Tomás. 2020.

Fiori Sandra, Thomas Rachel, « Être piéton à Salvador de Bahia et Caracas : une proximité fragilisée ? », Rivalet Emmanuel, Diaz Olivera Lourdes, *Géo-Regards : Modes de vie de proximité dans les villes contemporaines*, n°6, 2013, 83-96

Vincent Gouëset, Florent Demoraes, Oscar Figueroa, Guillaume Le Roux, Silvana Zioni. *Parcourir la métropole. Pratiques de mobilité quotidienne et inégalités socio-territoriales à Bogotá, Santiago du Chili et São Paulo*. Françoise Dureau, Thierry Lulle, Sylvain Souchaud et Yasna Contreras, *Mobilités et changement urbain Bogotá, Santiago et São Paulo*, Presses Universitaires de Rennes, Chapitre 8 - pp. 265-302, 2014, *Espaces et Territoires*, 978-2-7535-3561-9. hal-01280508v1

Gutiérrez-López Julián, Caballero-Pérez Yolanda, Escamilla-Triana Rubén, “Índice de caminabilidad para la ciudad de Bogotá”, *Revista de Arquitectura*, Bogotá, vol. 21 n°1, janvier-juillet, 2019, p. 8-20

Guzman, L. A., Arellana, J., & Castro, W. F. (2022). Desirable streets for pedestrians : Using a street-level index to assess walkability. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 111, 103462. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103462>

Moscoso (Marina), Ome (Laura), Rincón (Maryfely), Aguirre (Kennia), Sánchez (Carlos Felipe), Lleras (Natalia), Patiño (Marcela), *Género y movilidad activa: acciones para no dejar a nadie atrás en Colombia*, Bogotá, 2021

Pérez López R., « Quand le piéton défie la ville : traverser la chaussée à Mexico », *Environnement Urbain / Urban Environment* [En ligne], Volume 9, 2015, consulté le 09 janvier 2020, URL : <http://journals.openedition.org/eue/538>

Pooley (Colin) (dir), Jones (Tim), Tight (Miles), Horton (Dave), Scheldman (Griet), Mullen (Caroline), Jopson (Ann), Strano (Emanuele), *Promoting walking and cycling. New perspectives on sustainable travel*, Bristol, Policy Press, 2013, 210 pages

Quiñones, L. M., Pardo, C., Moscoso, M., Sánchez, C. F., López, J. S., & López, J. (2017), *Caminar en Bogotá: Las cuentas 2017*. Bogotá: Despacio. Recuperado de [www.despacio.org/hacemos](http://www.despacio.org/hacemos)

Robert (Jérémy), Gouëset (Vincent), Demoraes (Florent), Ñiquen (Jimena), Sáenz (Hernando), Pereyra (Omar), Rodríguez (Daniela), “Les mobilités quotidiennes bouleversées par la crise sanitaire : témoignages de la situation vécue par les habitants de Bogotá et Lima », *Forum Vie Mobile*, 30/09/2021.

Zunino S. (Dhan), Giucci (Guillermo), Jirón (Paola) et al., *Términos clave para los estudios de movilidad en América Latina*, éd. Biblos, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2018, 380 pages.