



El efecto de la irregularidad de intervalos en el comportamiento de los usuarios y en su satisfacción

CCIT19
SANTIAGO

Jaime Soza Parra

Supervisores:

Juan Carlos Muñoz y Sebastián Raveau



Octubre, 2019

La experiencia de transporte público es intrínsecamente variable





Identificar el **impacto** que tiene la **confiabilidad** en el nivel de servicio en las **elecciones** de los usuarios y en su **satisfacción...**

(si lo tiene)

... mediante **un instrumento** que mida ambas decisiones de manera **simultánea**

Diseño experimental

Muestreo

Modelación y resultados preliminares

Conclusiones y próximos pasos

Encuestas de preferencias declaradas

La experiencia en transporte público reúne diferentes atributos simultáneamente

Presentar la confiabilidad del nivel de servicio en una encuesta PD no es algo sencillo

EXPERIMENT #1 (SAMPLE)
PLEASE CIRCLE EITHER

Average Travel Time:
9 minutes

You have an equal chance of arriving at any of the following times:
7 minutes early
4 minutes early
1 minute early
5 minutes late
9 minutes late

your cost: **\$0.25**

Choice A

GREEN BUS
Face on a single journey: **£ 1.70**

RED BUS
Face on a single journey: **£ 0.80**

ITS

You have to be at your destination at 9:00

| Route | depart | arrive |
|-----------|--------|--------|
| GREEN BUS | 8:22 | 8:59 |
| GREEN BUS | 8:22 | 9:00 |
| GREEN BUS | 8:22 | 9:00 |
| GREEN BUS | 8:22 | 8:59 |
| GREEN BUS | 8:22 | 9:01 |
| RED BUS | 8:01 | 8:54 |
| RED BUS | 8:01 | 8:52 |
| RED BUS | 8:01 | 8:55 |
| RED BUS | 8:01 | 8:51 |
| RED BUS | 8:01 | 9:03 |

Which of these services would you prefer?

GREEN BUS RED BUS

CONTINUE

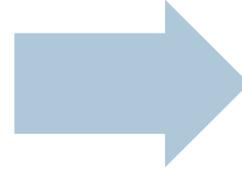
| Time / Actual Time |
|--------------------|
| 7:30 |
| 7:55 |
| 28 minutes |
| 100% |

Next

Atributos operacionales

- Tiempo de viaje
- Frecuencia
- Regularidad
- Tasa de llegada

Como diseñamos

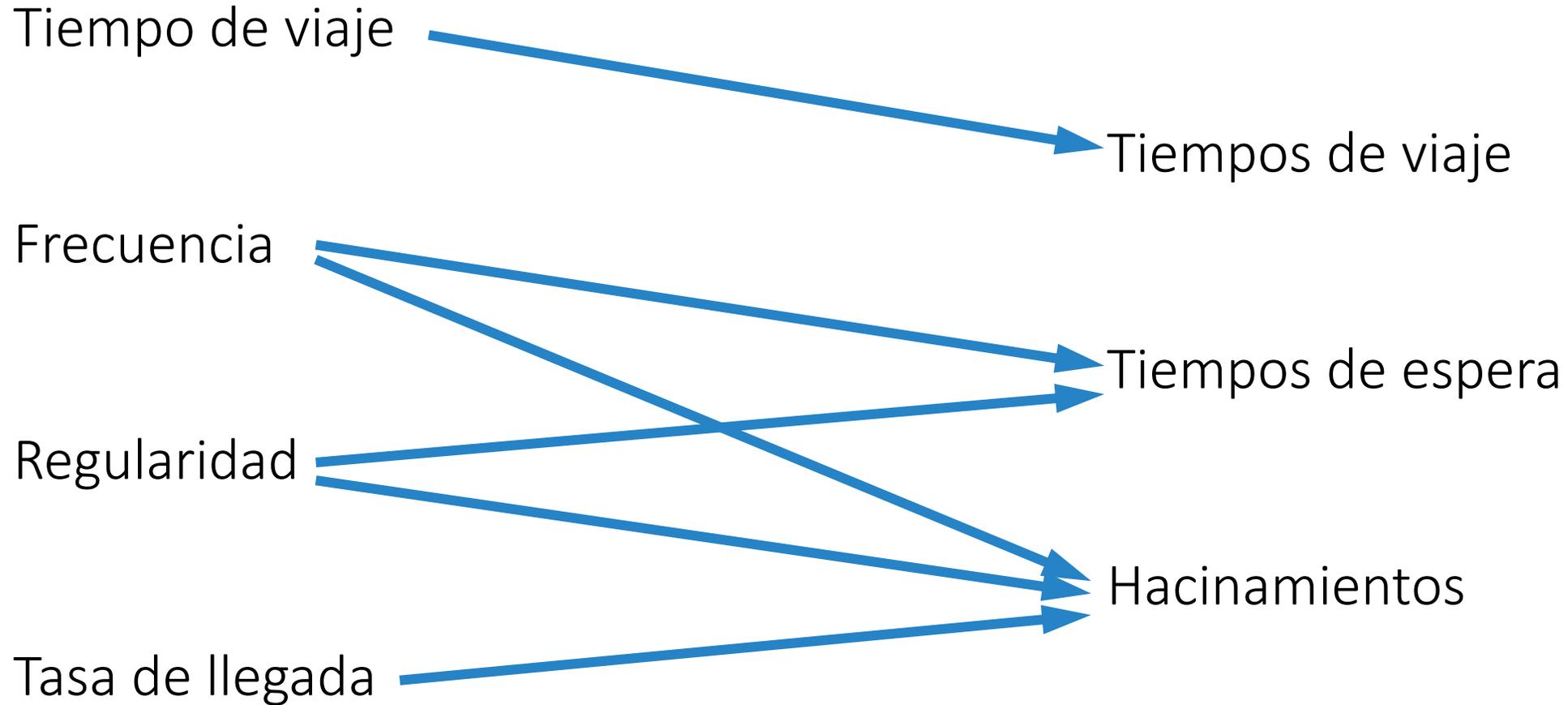


Atributos experimentados

- Tiempos de viaje
- Tiempos de espera
- Hacinamientos

Por semana

Como modelaremos



Barras de hacinamiento - *Crowding bars*



¿Cómo podemos reducir la carga cognitiva de esta encuesta?

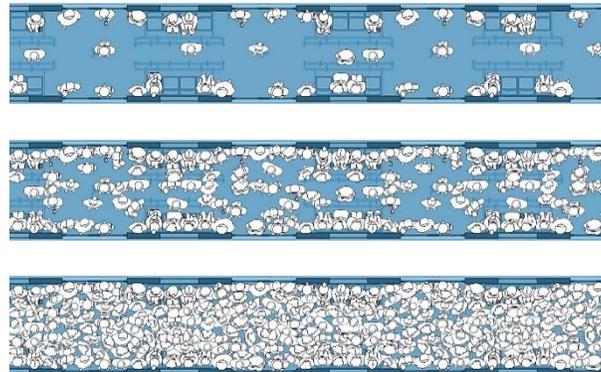
2 alternativas, 5 días cada una

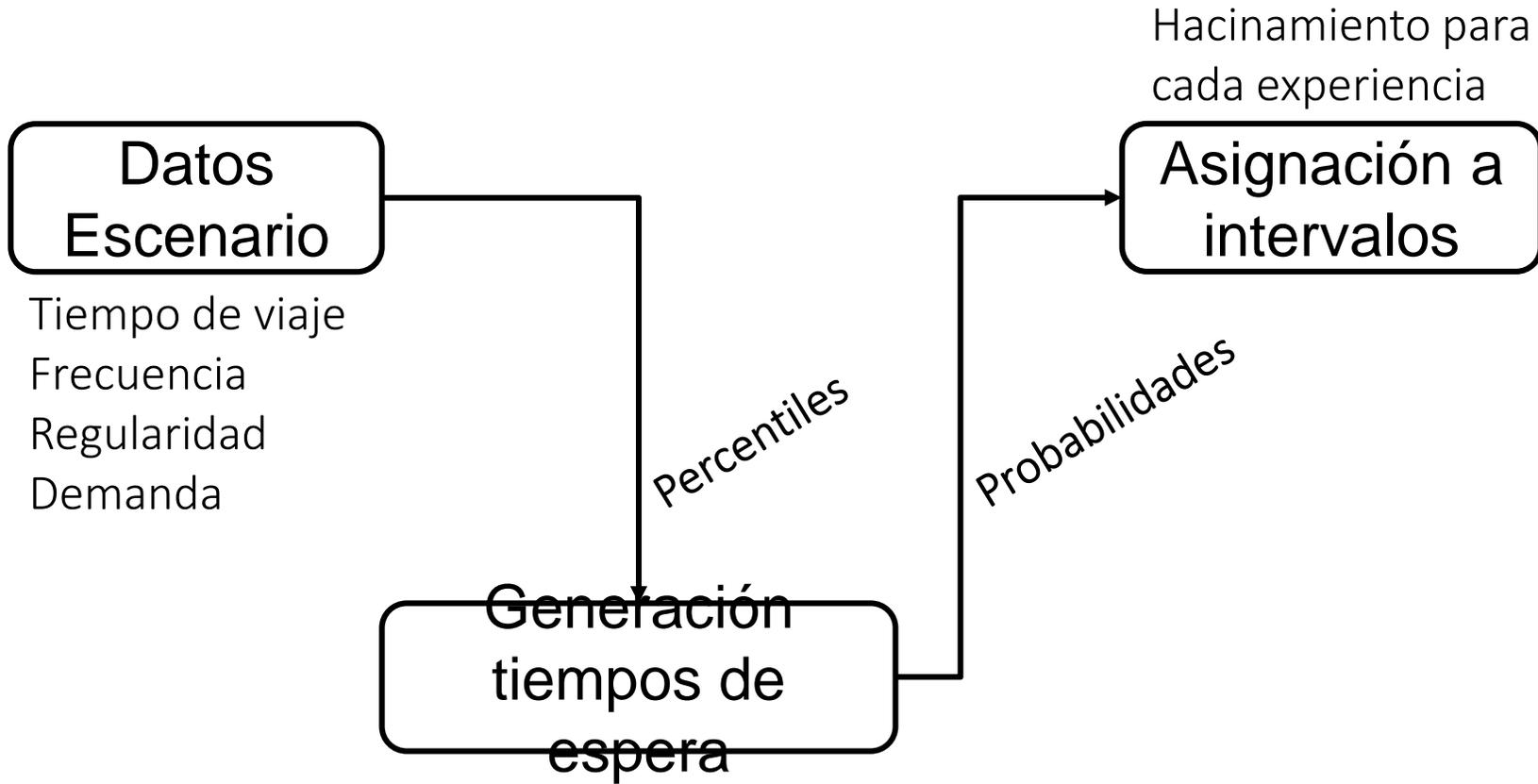
Tiempo de viaje: fijo

Tiempo de espera: variable

Hacinamiento: variable, dependiendo de la regularidad y la demanda

Combinando el hacinamiento con el tiempo de viaje (así como en *crowding multipliers*)





Construcción de escenarios: Hacinamiento

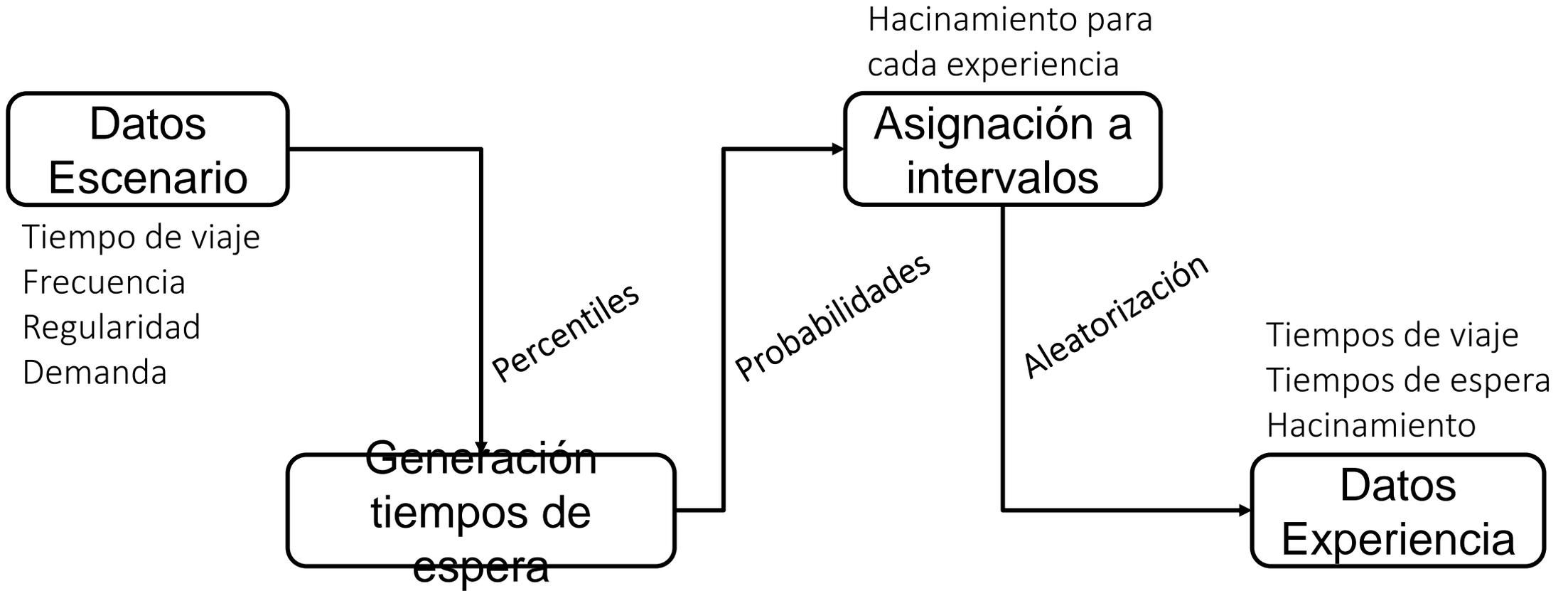
Los intervalos largos/cortos están asociados a altos/bajos niveles de hacinamiento

Las esperas largas estarán entonces asociadas muy probablemente a altos niveles de hacinamiento

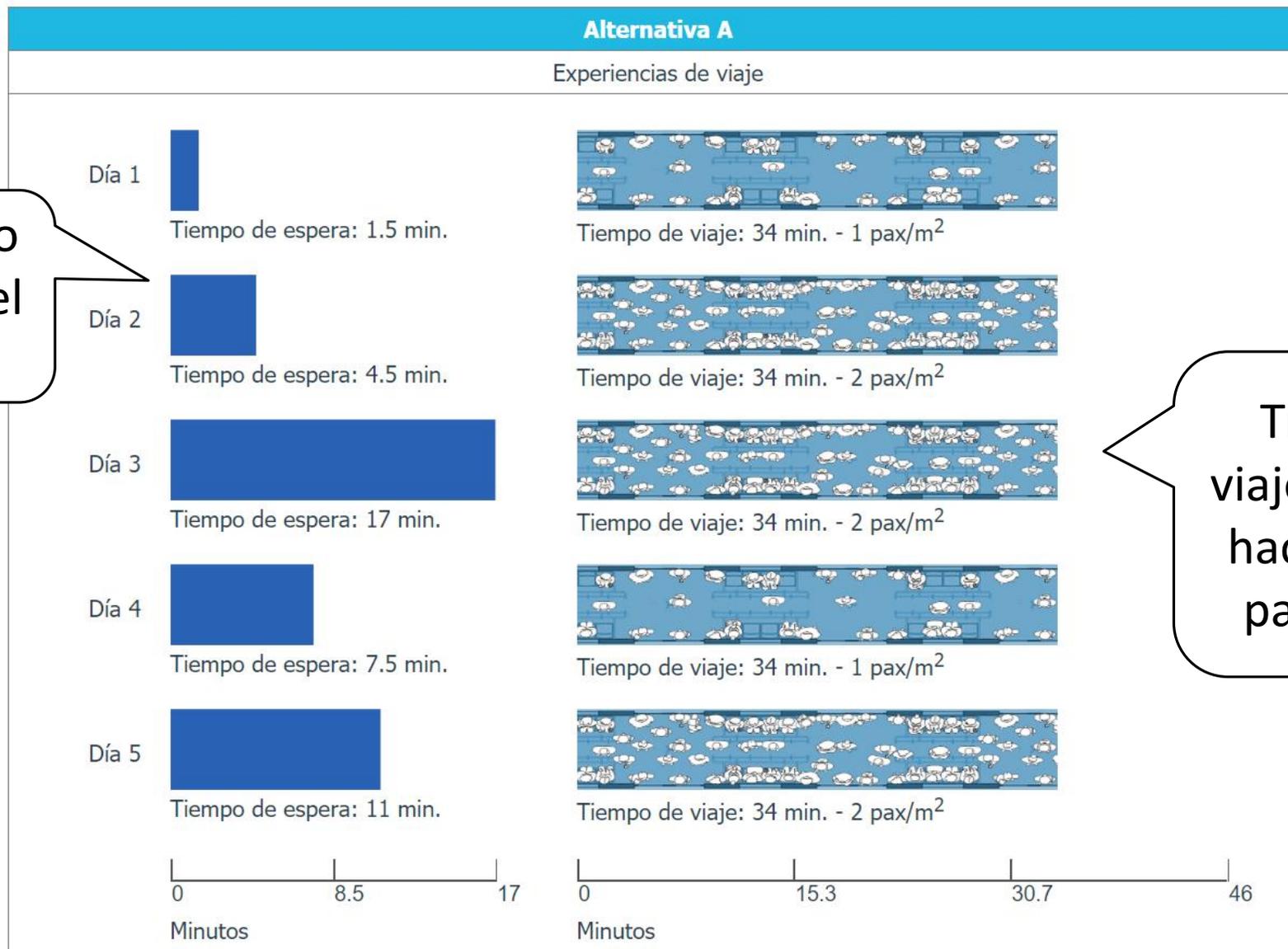
¡Pero las esperas cortas no!

-  Esperas entre 0 y 2 minutos
-  Esperas entre 6 y 8 minutos





Alternativas



Barra del tiempo de espera para el día 2

Tiempo de viaje y barra de hacinamiento para el día 3

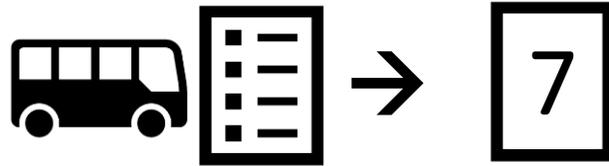
Caracterización de viaje común



Elección discreta



Evaluación de la satisfacción



Características actitudinales



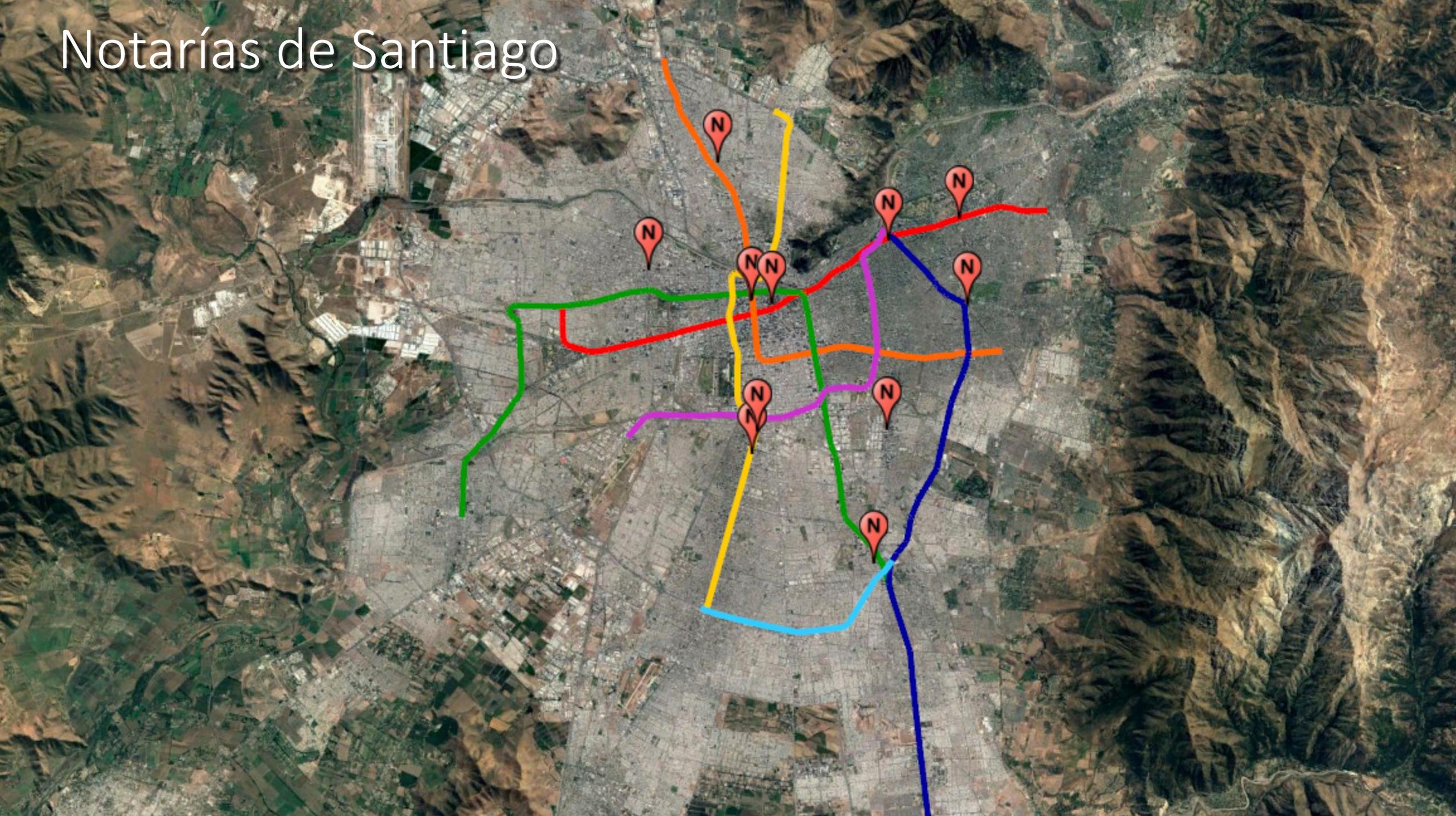
Caracterización socioeconómica



¿Dónde?



Notarías de Santiago



Cantidad de observaciones: 1.314 (1,520 totales, 87% completas)

Escenarios de Elección 10.512

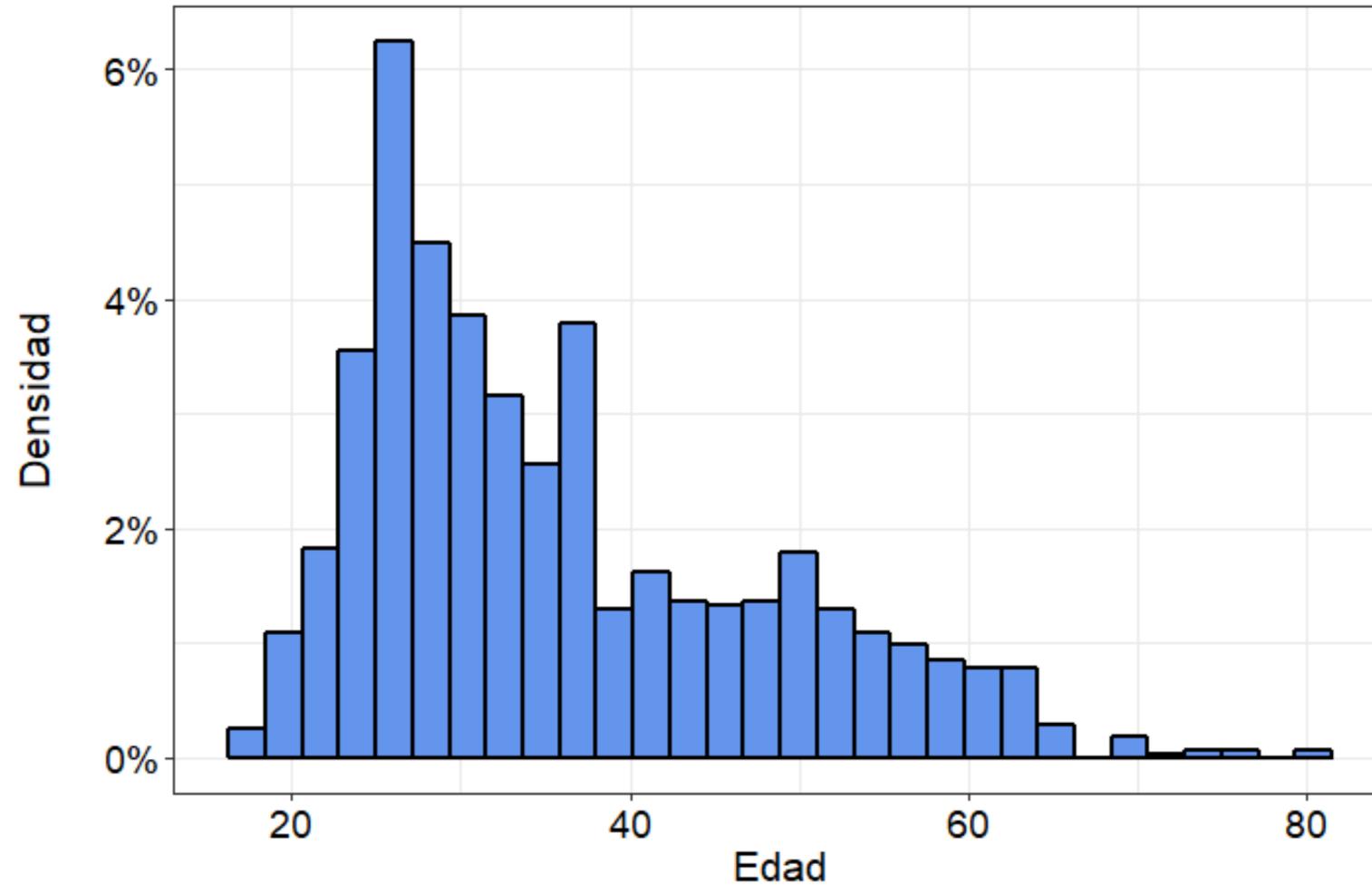
Escenarios de Satisfacción 5.256

Observaciones “consistentes” 80%

Descripción de la muestra



Edad promedio: 36 años



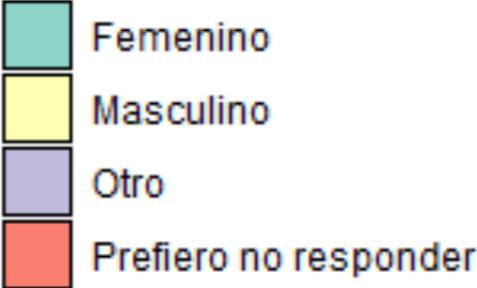
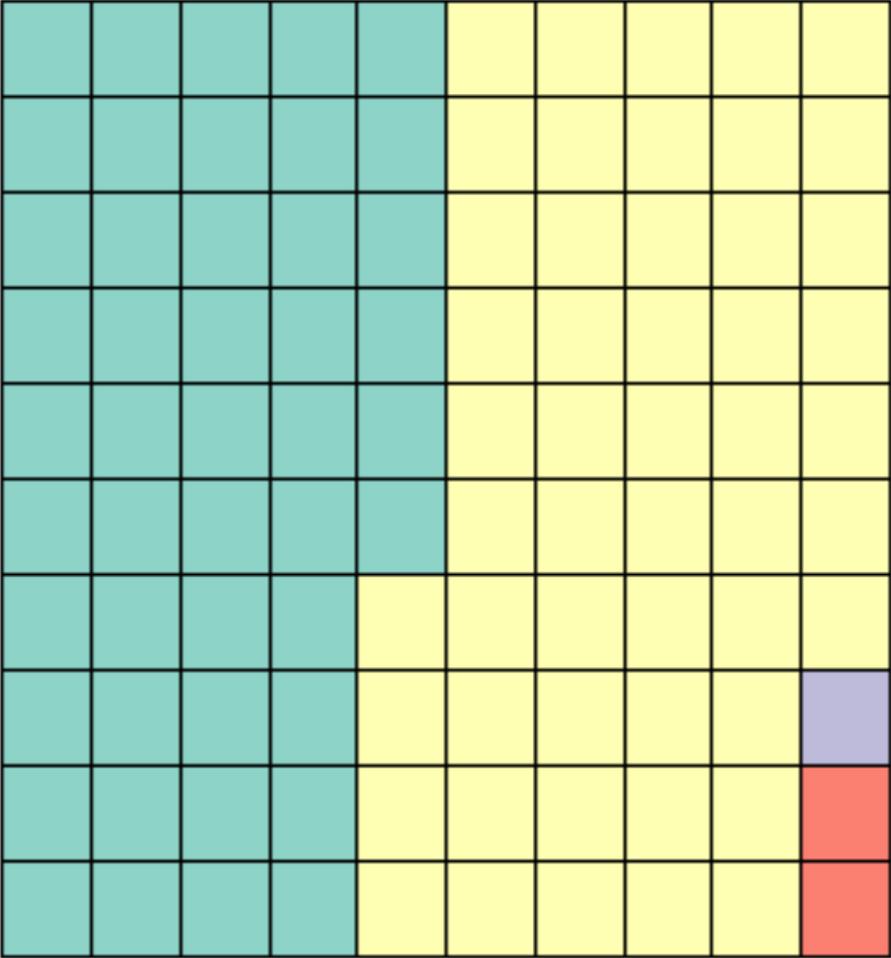
Descripción de la muestra



Género

46% Femenino

51% Masculino



Descripción de la muestra

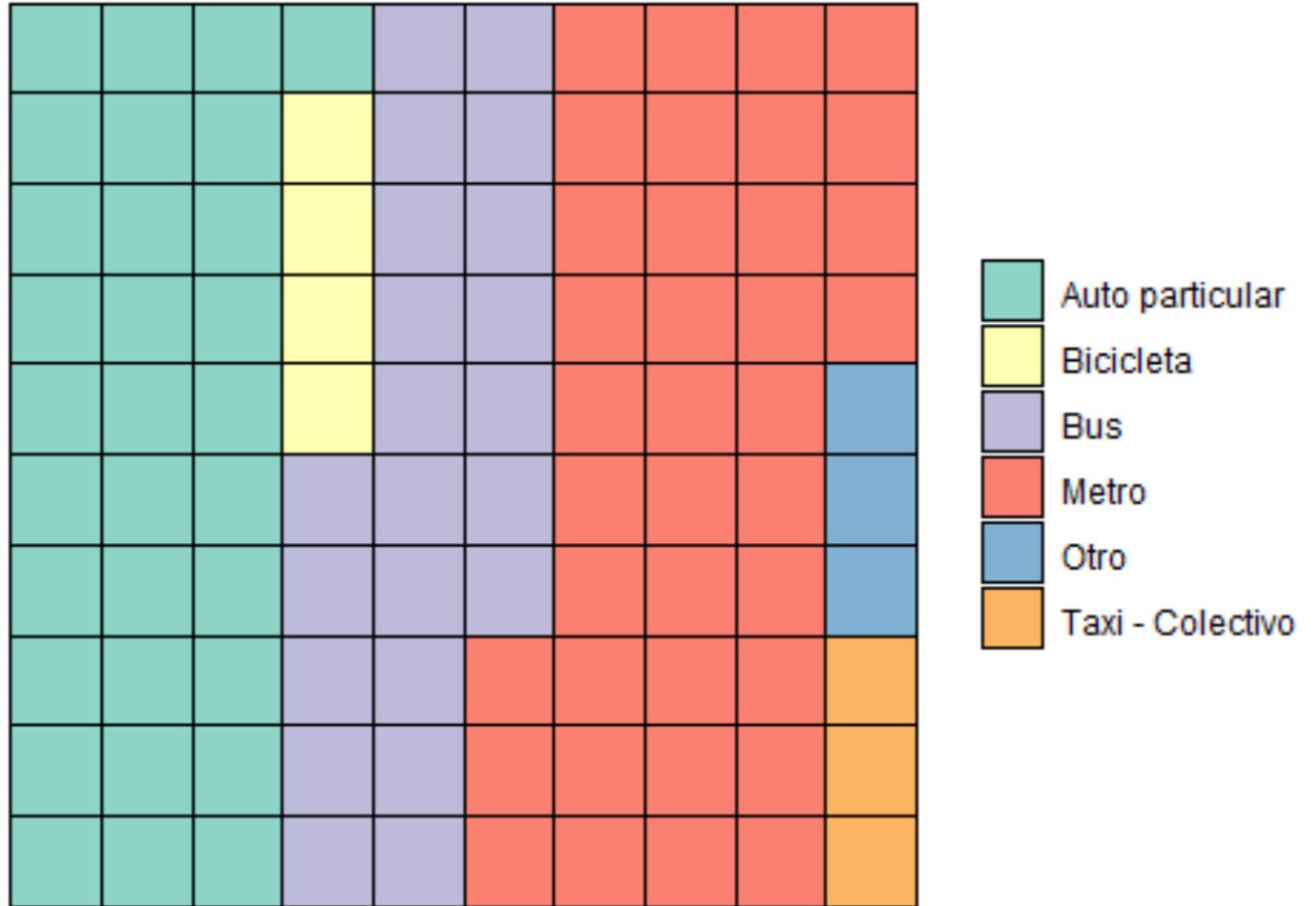


Modo mayormente usado

31% Automóvil

59% Bus + Metro

71% de los usuarios de Auto sabe cuanto demoraría en transporte Público



$$V_i = \beta_{TV} \cdot Tviaje_i + \beta_{TE} \cdot \overline{Tesp}_i + \beta_{CV(Tesp)} \cdot CV(Tesp)_i + \beta_{Dens} \cdot (1 + \delta_{mujer} \cdot mujer) \cdot \overline{Dens}_i$$

Tiempo de viaje -0,015

Impacto significativo de $CV(Tesp)$

Tiempo de espera -0,127

CV Tiempo de espera -2,910

$$TMS(\overline{Tesp}, Tviaje) = 8,47$$

Densidad promedio -0,464

Mujeres consideran un 23,7% más el hacinamiento al elegir

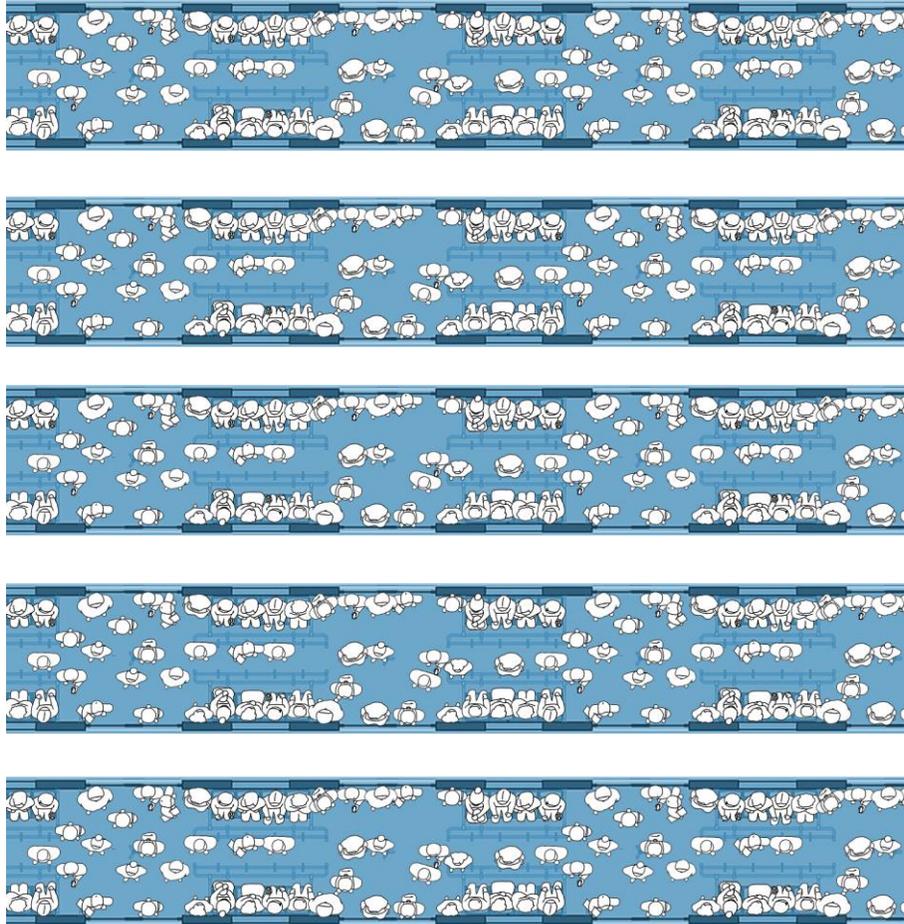
Impacto adicional mujeres 23,7%

$$V_i = \beta_{TV} \cdot Tviaje_i + \beta_{TEMax} \cdot \text{Max}(Tesp)_i + \beta_{Dens} \cdot (1 + \delta_{DensMax} \cdot \text{Max}(Dens)_i) \cdot \overline{Dens}_i$$

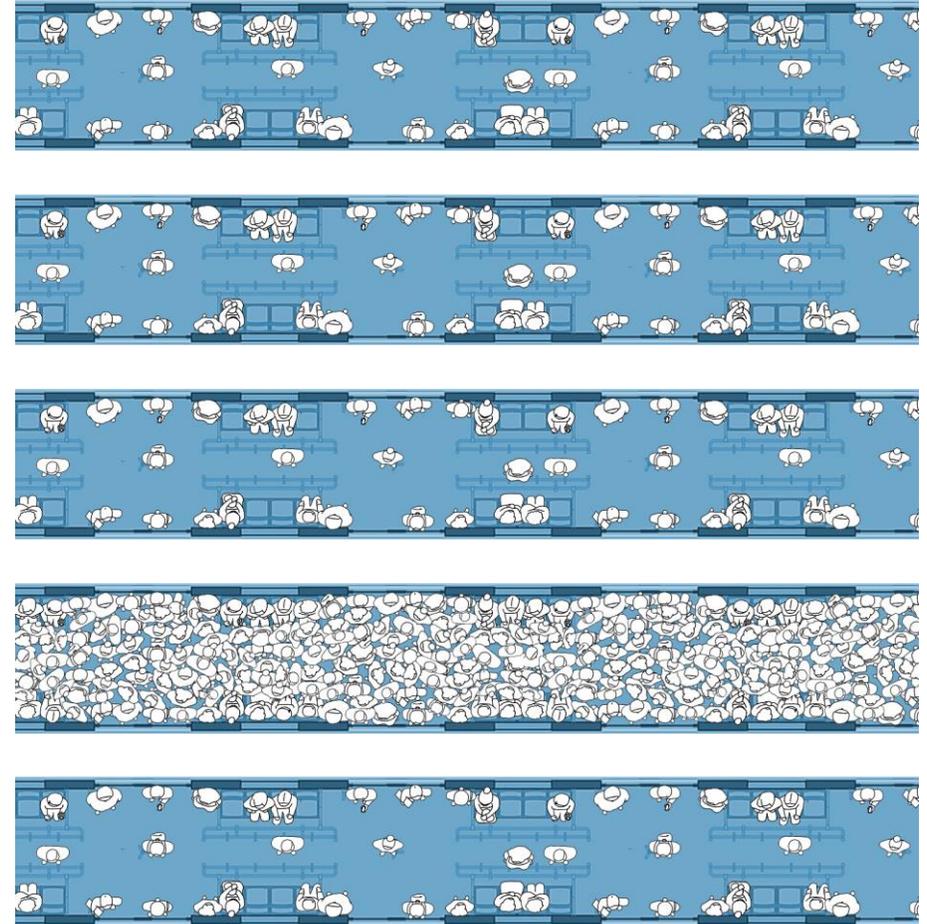
| | | |
|-----------------------------------|--------|---|
| Tiempo de viaje | -0,004 | Personas consideran la espera máxima y la densidad promedio |
| Espera máxima | -0,072 | |
| Densidad promedio | -1,090 | $TMS(\text{Max}(TE), Tviaje) = 18$ |
| Impacto adicional densidad máxima | -4,8% | A mayor densidad máxima, mejor evaluación... |

Variabilidad del hacinamiento?

Alternativa A



Alternativa B



Conclusiones (hasta ahora)



Encuesta de **preferencias declaradas** puede ser usada para **modelar** el impacto de la **confiabilidad** en elecciones y satisfacción

El **coeficiente de variación de los tiempos de espera** tiene un impacto significativo en las elecciones de las personas

Mayor impacto del hacinamiento en mujeres

Para modelar **elecciones**, la **densidad promedio** explica mejor que la densidad máxima

En el caso de la **satisfacción**, la **espera máxima** explica mejor que la espera promedio

Modelación de la **variabilidad del hacinamiento**

Modelar la **correlación** entre alternativas (parámetros aleatorios)

Modelación **de clases y variables latentes**

Modelación simultánea?



El efecto de la irregularidad de intervalos en el comportamiento de los usuarios y en su satisfacción

CCIT19
SANTIAGO

Jaime Soza Parra

Supervisores:

Juan Carlos Muñoz y Sebastián Raveau



Octubre, 2019