

Accesibilidad como un indicador de (in)justicia en la movilidad

Héctor Ochoa Ortiz

David Durán · María Teresa Baquero* · Sindi Haxhija



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE UNIVERSIDADES



*Investigadora financiada por "Recualificación del Sistema Universitario Español"

Sobre mí

→ Graduado Ingeniería Informática



→ Máster Cartografía



→ Doctorando Unicam



→ Cátedra de Estructura Urbana y
Planificación del Transporte

oct. 2022 - abr. 2023



Sobre el proyecto



MGeM



GOBIERNO
DE ESPAÑA

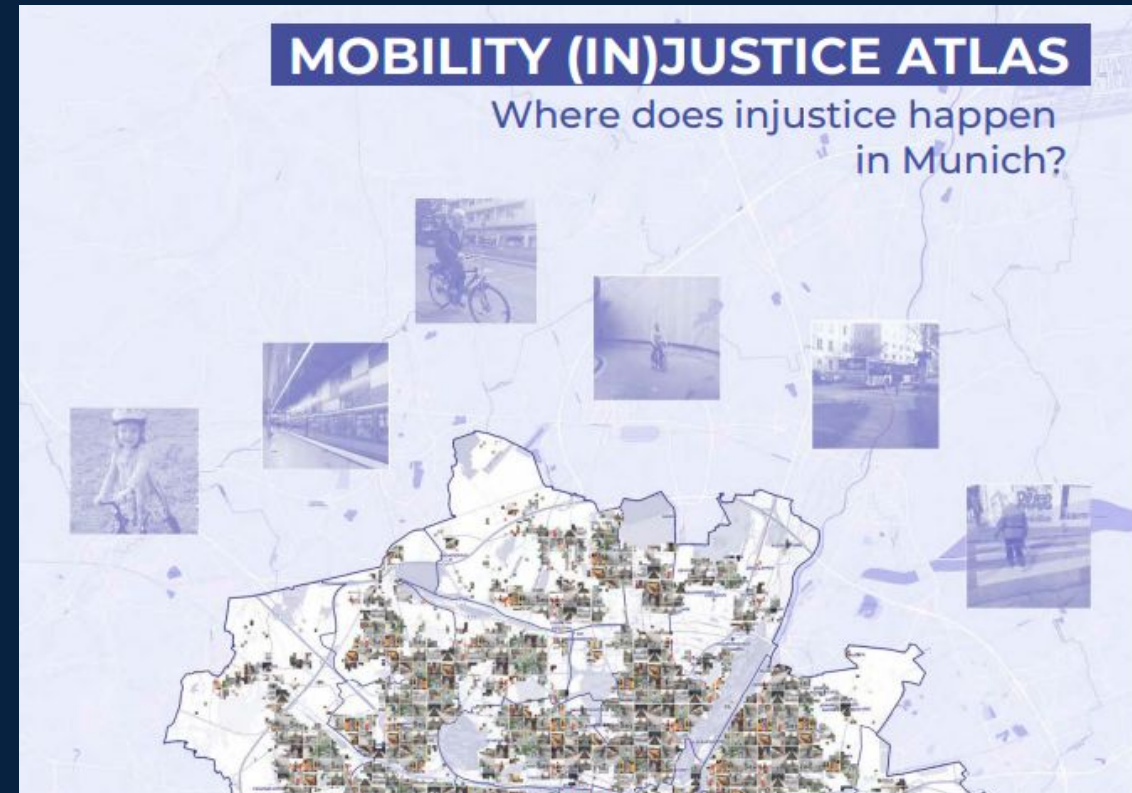
MINISTERIO
DE UNIVERSIDADES



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia

- MGeM: Justicia en la movilidad en regiones metropolitanas
- <https://www.mcube-cluster.de/en/projects/mobilitaet-und-soziale-gerechtigkeit-in-metropolregionen/>
- Atlas de (in)justicia en la movilidad
- Version PDF / papel
- Version online <http://accessibility-atlas.de/>

David Durán · María Teresa Baquero · Sindi Haxhija



Qué veremos hoy

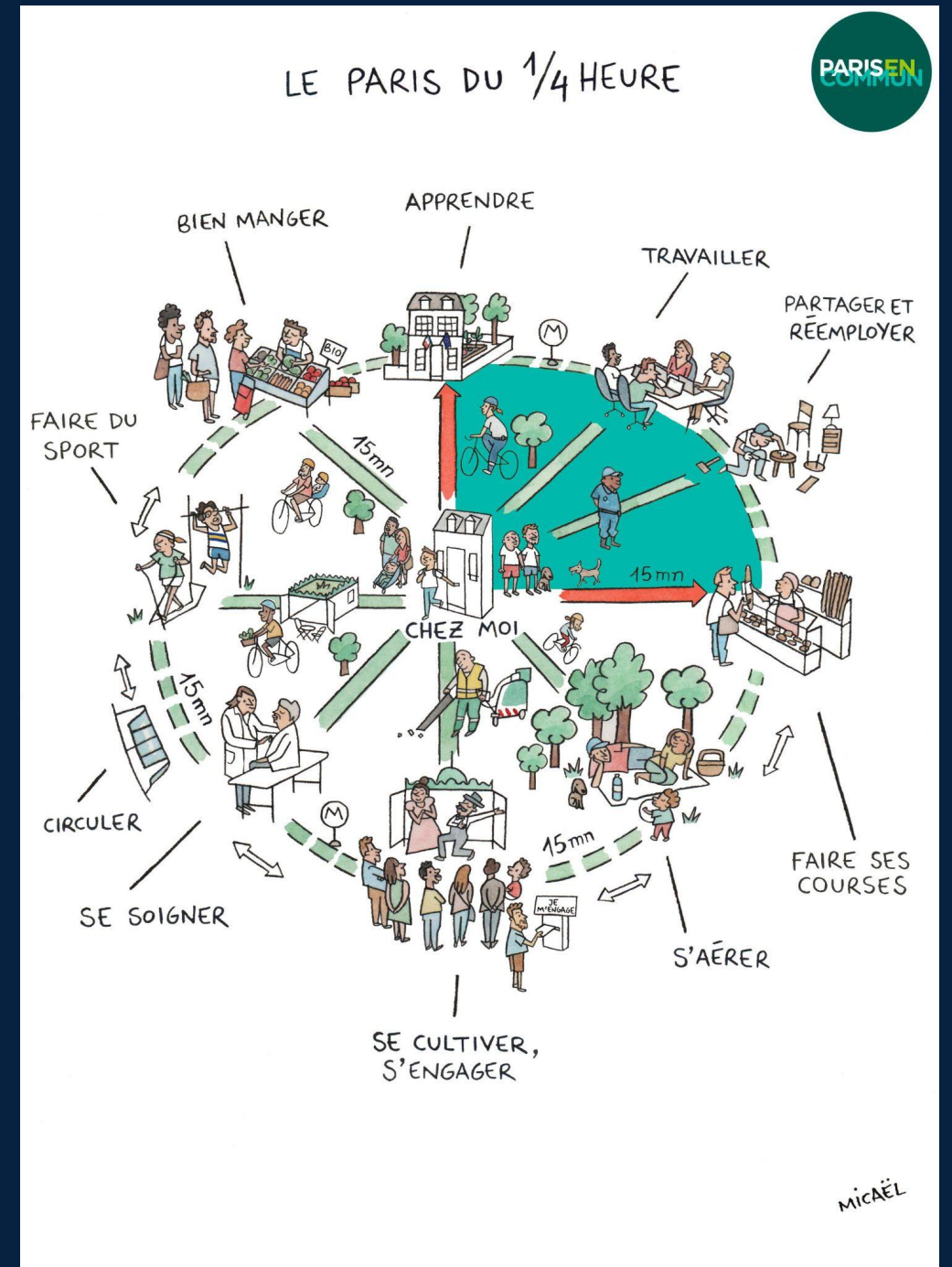
- Ciudad de los 15 minutos
- Cómo extraer datos de OSM
- Cómo combinar datos de OSM con sociodemográficos
- Análisis y visualización de accesibilidad a servicios



Foto: Maxmonument con tranvía en movimiento por Héctor Ochoa Ortiz

La ciudad de los 15 minutos

- Campaña municipales París 2020, Carlos Moreno
- Servicios básicos a 15 min 🚶 🚲
- Trabajo, educación, salud, compras, ocio...
- Ciudad sostenible y justa
- **¿Vivimos en una C15m?**



Cómo saber si vivimos en una C15m

- Necesitaremos datos sobre:
 - Servicios básicos
 - Red calles
 - Población
 - Factores sociodemográficos

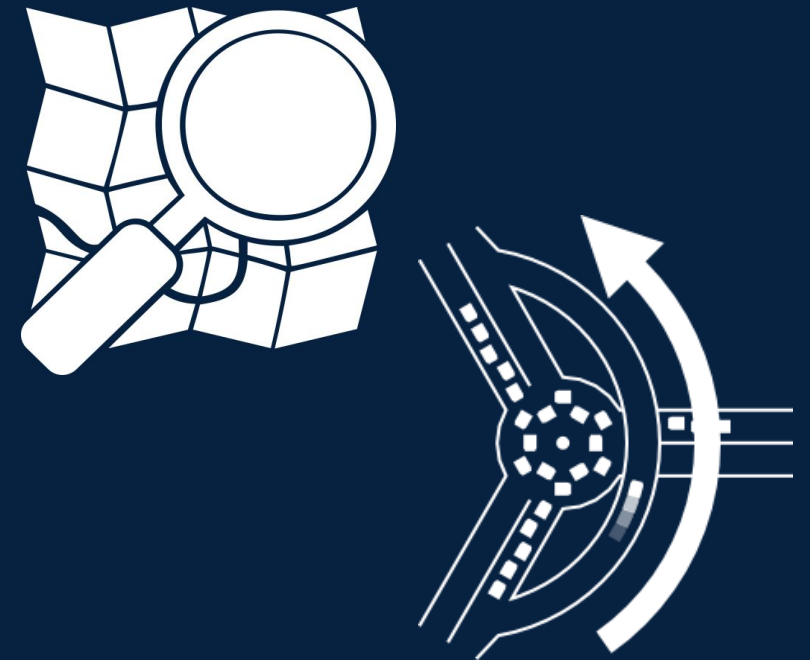
Cómo saber si vivimos en una C15m

→ Necesitaremos datos sobre:

- Servicios básicos → OpenStreetMap / datos ayuntamiento
- Red calles → OpenStreetMap
- Población → Cuadrícula 1km² GEOSTAT 2018 / Eurostat 2021
- Factores sociodemográficos → INE / Idescat / datos ayuntamiento

OpenStreetMap

- Base de datos colaborativa de datos geográficos
- Libre descarga y reuso de sus datos (¡siempre hay que citar!)
- Overpass API:
 - API sólo lectura de la BD de OSM
 - Optimizada para consumidores de datos
 - Consultas: Lenguaje Overpass QL



OpenStreetMap - extracción de datos

→ Overpass Turbo

- Interfaz visual para Overpass API
- Query Wizard
- Exportar a GeoJSON

→ overpass-turbo.eu



OpenStreetMap - extracción de datos

→ Servicio objetivo → Farmacias

- Wizard: `amenity=pharmacy` in Girona

→ Red calles

- Wizard: `highway=* and type:way` in Girona

→ Export → Data → GeoJSON

- Guardamos los archivos para luego



Descarga datos sociodemográficos

- Cuadrícula densidad población 1km²
- <https://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco/geodata/reference-data/population-distribution-demography/geostat>
- Datos demográficos ayuntamiento de Girona
- <https://terra.girona.cat/apps/observatori/indicadors/#demografia>
- <https://terra.girona.cat/opendata/dataset/padro-municipal-d-habitants>
- <https://terra.girona.cat/opendata/dataset/delimitacio-censal>

Transformación datos sociodemográficos

- Censo en .csv
- Una fila por persona
- Transformación (agregación) desde datos censo



Office



Python

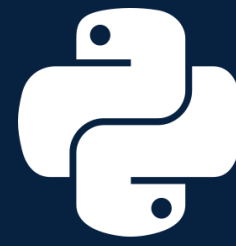


R



SQL

Transformación datos sociodemográficos

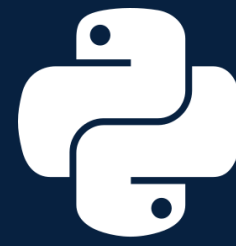


- Pandas (<https://pandas.pydata.org/>)
 - Biblioteca para transformación datos
 - DataFrame ≈ Tabla
 - Cargamos del .csv a un DataFrame

```
import pandas as pd

tabla_padron = pd.read_table('padro-2021.csv', header=0, usecols=['districte', 'seccio',
'provincia_naixement'], sep=';')
```

Transformación datos sociodemográficos



- Grupo social objetivo → Migrantes nacidos fuera de España
- Agregamos datos padrón con condición deseada
- Agrupando por (id distrito, id sección)

```
import pandas as pd

tabla_padron = pd.read_table('padro-2021.csv', header=0, usecols=['districte', 'seccio',
'provincia_naixement'], sep=';')

resultado_extranjeros = tabla_padron.groupby(['districte', 'seccio']).apply(lambda x:
pd.Series(dict(
    num_extr=(x['provincia_naixement'] == 'EXTRANJERO').sum()
)))

resultado_extranjeros.to_csv('resultado_extranjeros.csv')
```

Transformación datos sociodemográficos

- Unión entre datos padrón y geometría
 - Padrón (id distrito, id sección) ↔ (id distrito, id sección) Delimitación censal



QGIS

Transformación datos sociodemográficos

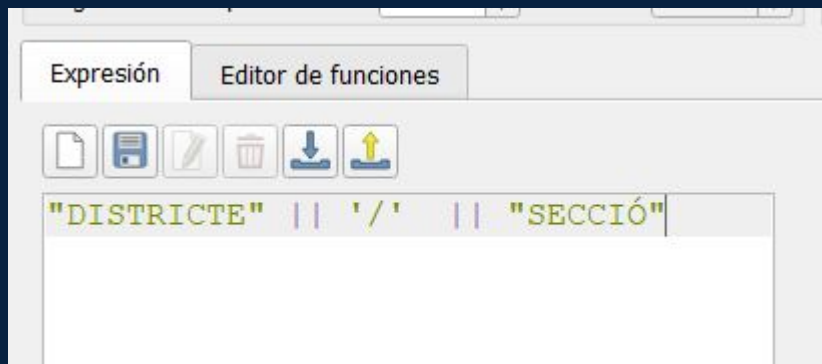


→ Unión entre datos padrón y geometría

- Padrón (id distrito, id sección) ↔ (id distrito, id sección) Delimitación censal

- Calculadora de campos

- Propiedades de la capa -> Uniones (join)



Transformación datos de OSM



- Servicio objetivo → Farmacias
- Medio transporte objetivo → 🚶 Andar 1000m
- Calcular área servida (⚠️ convertir capas a UTM → unidad metros)
- Procesos → Caja de herramientas → Análisis de redes → Área de servicio (desde capa)

Cómo combinar datos de OSM con sociodemográficos



→ Área servida desde nuestro servicio objetivo

- Geometría vectorial → Envolverte convexa (Convex hull)
- Geometría vectorial → Disolver

→ Calcular % sección cubierta por el área servida

- Calculadora de campos

```
area(intersection($geometry, aggregate('NombreCapa', 'collect', $geometry))) / area($geometry) * 100
```

Análisis y visualización de accesibilidad a servicios

→ Mapas cloropléticos univariados

- % cubierto
- % migrantes

→ Mapas cloropléticos bivariados

- % cubierto ↔ % migrantes
- https://jancaha.github.io/qgis-plugin-bivariate-renderer/color_mixing/ (⚠ Eq. int.)
- <https://bnhr.xyz/2019/09/15/bivariate-choropleths-in-qgis.html>
- Encontrar zonas críticas (baja cobertura, alto número migrantes)



Preguntas

Deberes para casa

→ Nivel fácil

- Realizar un análisis similar con datos de tu municipio
- Escoger otro tipo de servicio y grupo demográfico

→ Nivel intermedio

- Área de servicio en bici  15 minutos ( sentidos únicos, restricciones paso)

→ Nivel avanzado

- Área de servicio en transporte público  (GTFS)



¡Gracias!

hector.ochoaortiz@unicam.it
david.duran@tum.de
mt.baquero.larriva@upm.es

