



Introduction to Location Intelligence

MDS/F 2021-22

Esteban Moro
estebanmoro.org / @estebanmoro

Mayo 2022

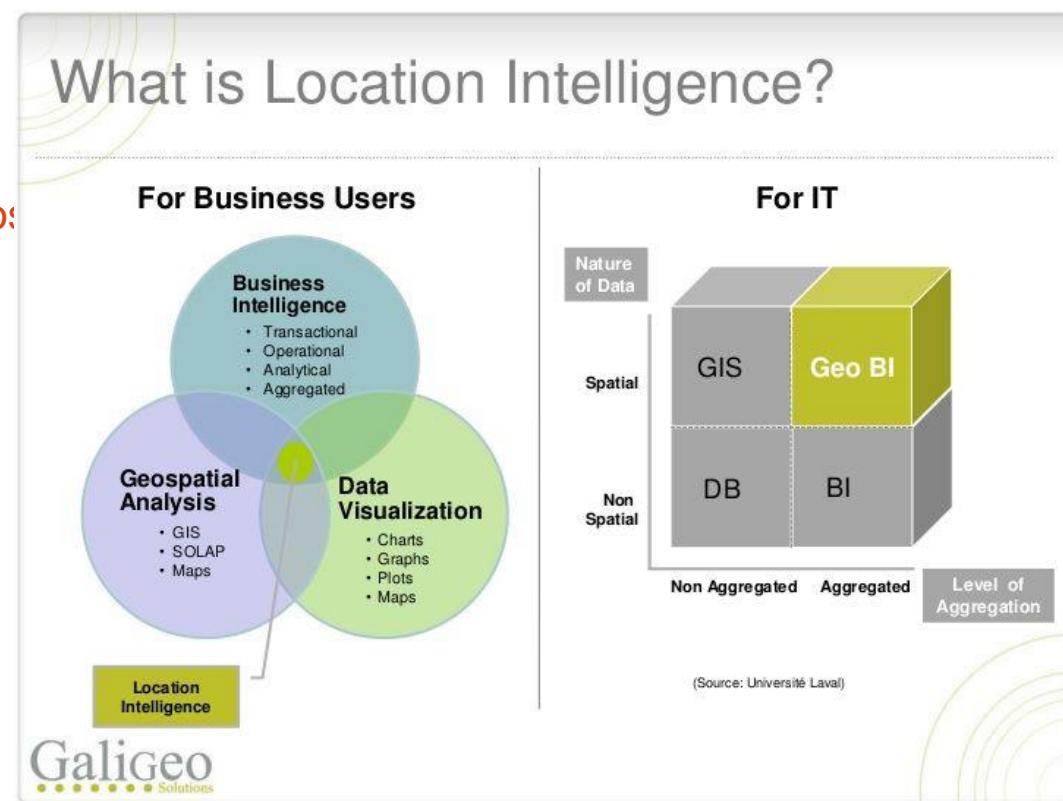
Índice

1. Introducción
2. Fuentes de datos geolocalizados
3. Ejemplos de aplicaciones
4. Algunos conceptos teóricos
5. Referencias

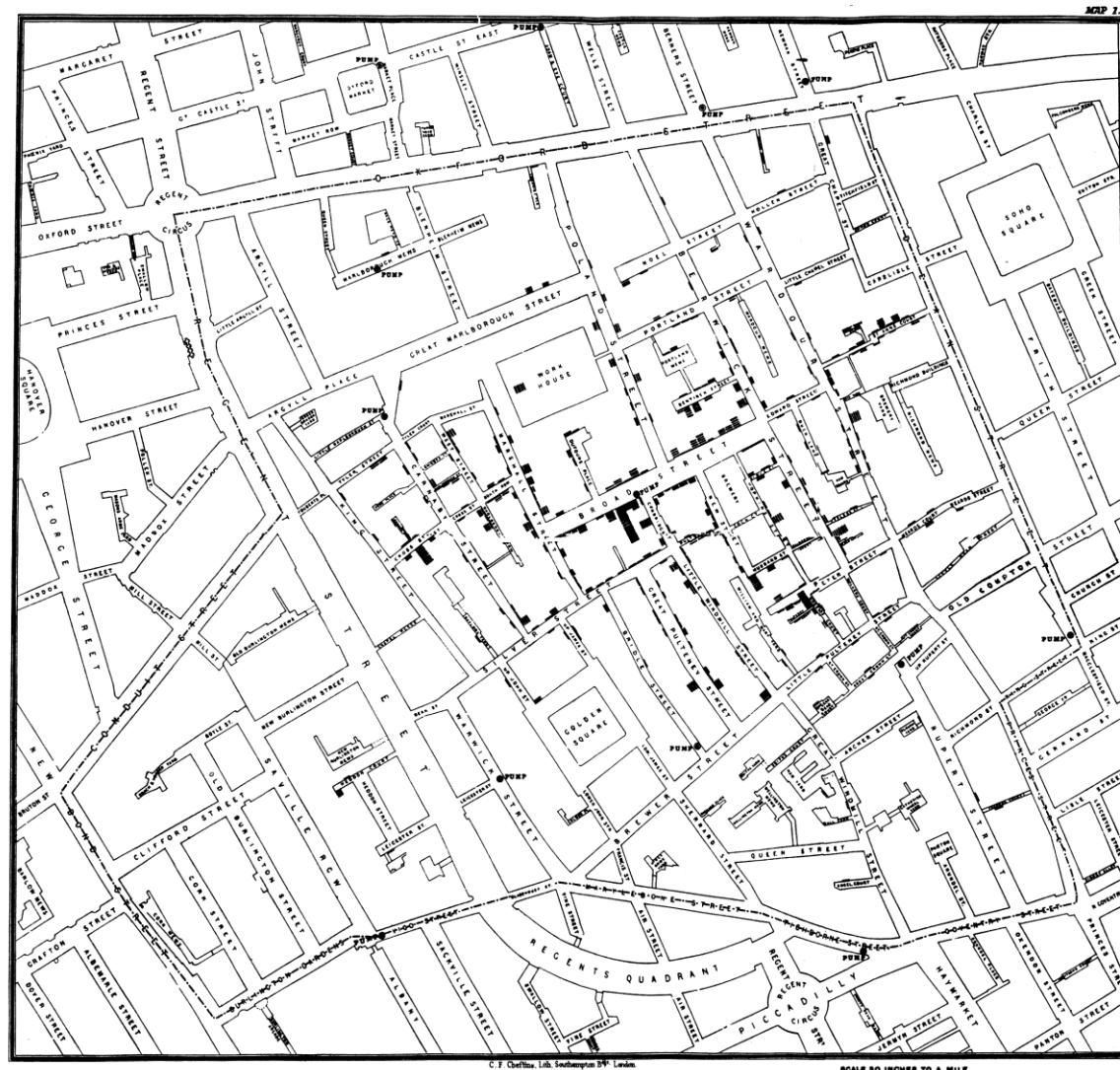
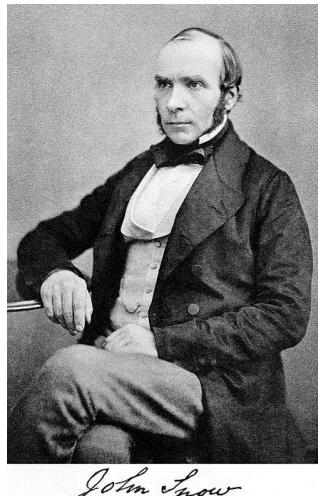
1 | Introducción



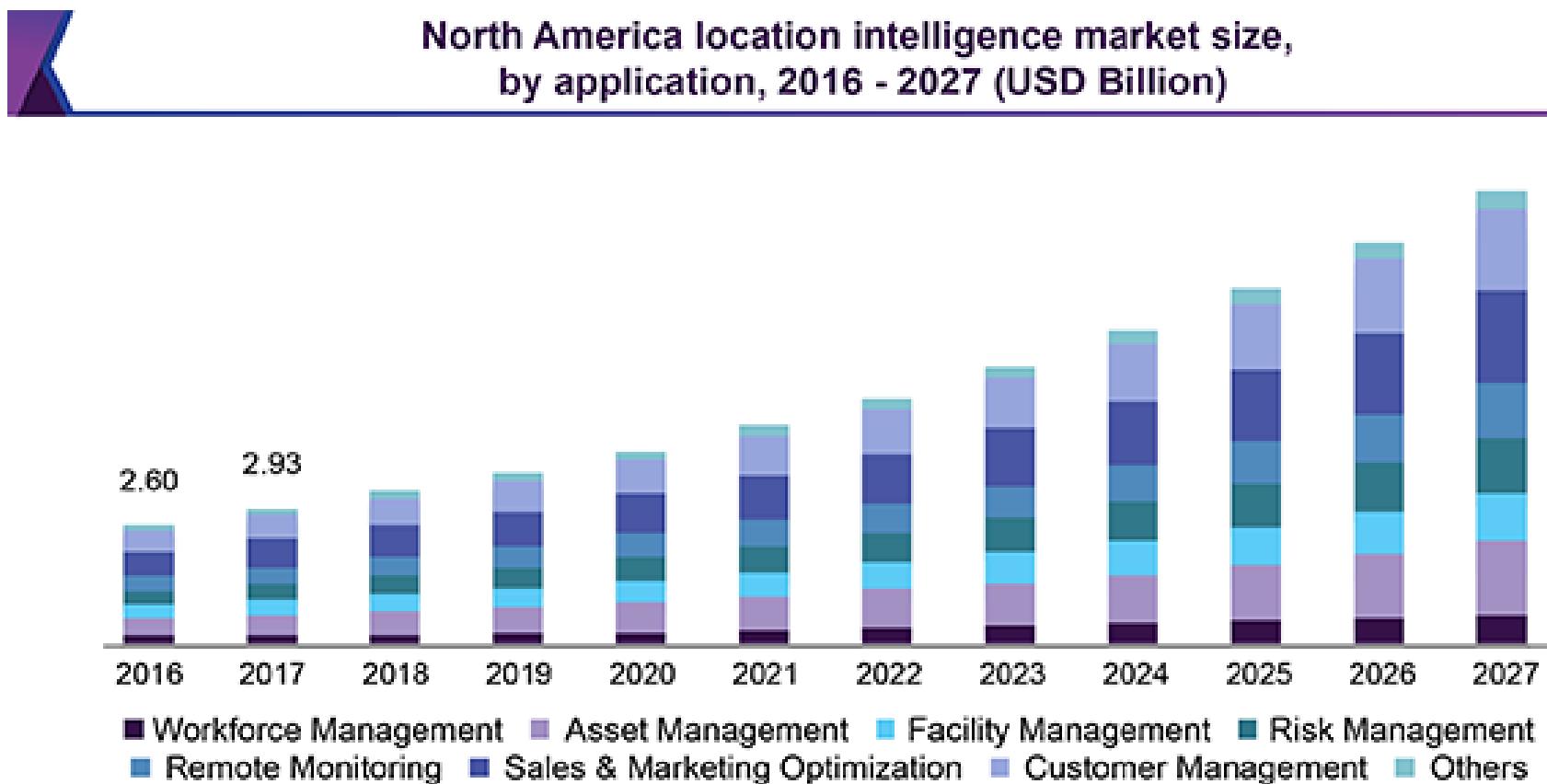
- Es la capacidad de combinar datos espaciales con otros datos de negocio para extraer conocimiento y resolver un determinado problema.
- Location Intelligence es el uso inteligente del dónde en el qué, cómo, cuándo y cuánto. Es decir, utilizar:
 - **Fuentes de datos geolocalizados** (dónde)
 - Demográficos
 - Empresa
 - Mapas
 - **Extracción de información** de esos datos en entornos geolocalizados (relación dato – espacio)
 - **Modelización de procesos espaciales** (movilidad, transporte, zonas de atracción, Puntos de interés, etc.)
 - **Modelos analíticos** para describir las acciones geoespaciales de consumidores, empresas, competencia (qué)
 - **Visualización** de dicha información en el contexto espacial



- Probablemente el primer ejemplo de location intelligence fue el estudio que John Snow hizo en 1854 sobre la propagación de cólera.
- Para ello Snow puso en un mapa los casos de cólera y las bombas de agua
- https://en.wikipedia.org/wiki/John_Snow



- Location Intelligence es importante para diferentes industrias y también para diferentes tareas

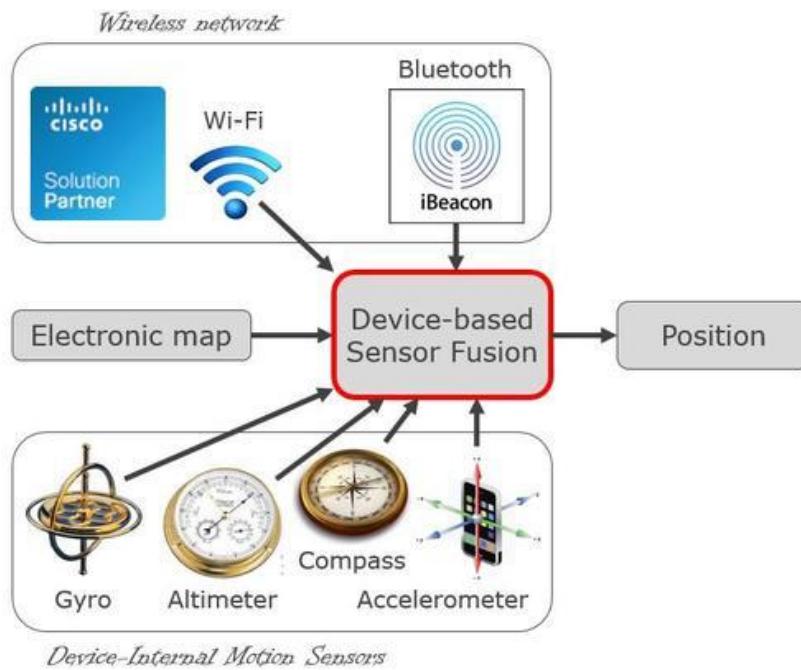


Source: www.grandviewresearch.com

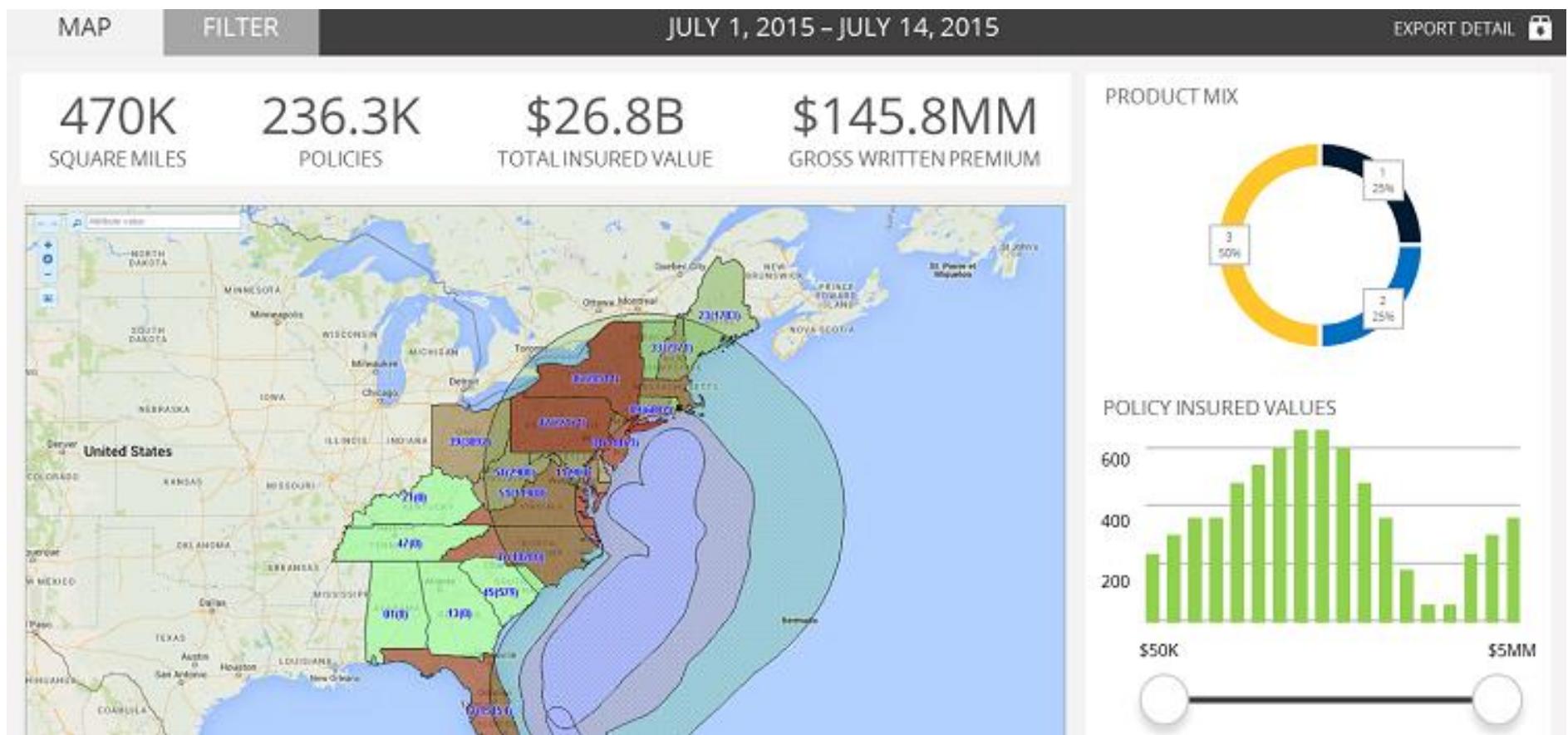
- Ejemplos:

- **Industria financiera:**
 - utilización de localizaciones y movilidad de los usuarios para identificar áreas de riesgo,
 - o comportamiento fraudulento
- **Retail:**
 - uso de los Beacons de bluetooth o Wi-Fi en combinación con las tarjetas de loyalty para analizar el comportamiento de los clientes en tiendas, centros comerciales
- **Seguros:**
 - utilización de datos de GPS para conocer nuestros patrones de conducción y adecuar el precio de la póliza de accidentes.
 - Estudio geoespacial de propiedades para estimar el riesgo de robo, desastre natural, etc.
- **Geomarketing:**
 - Personalización de los mensajes publicitarios en contexto geográfico
 - Gestión de campañas en ciudades / mercados
- **Crimen:**
 - Uso de herramientas de visualización para detección de puntos calientes
 - Gestión de las zonas de patrullas y otros recursos.
- **Agricultura**
 - Gestión alta resolución espacial de cultivos

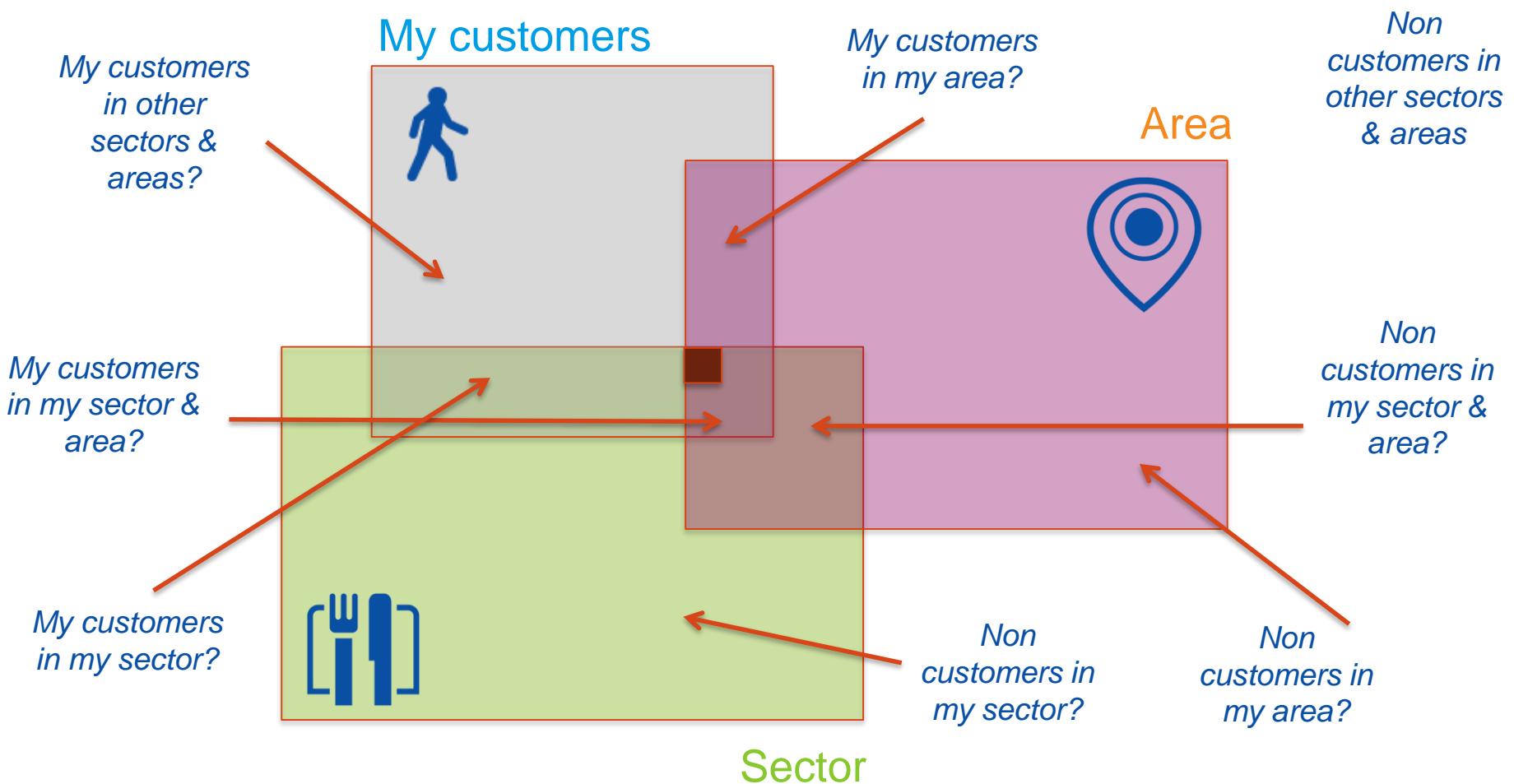
- Examples of "location-based" techniques
 - Técnica: Wi-fi + beacons (bluetooth) Precisión: < 1m
 - Objetivo: mapa de presencia de un centro comercial



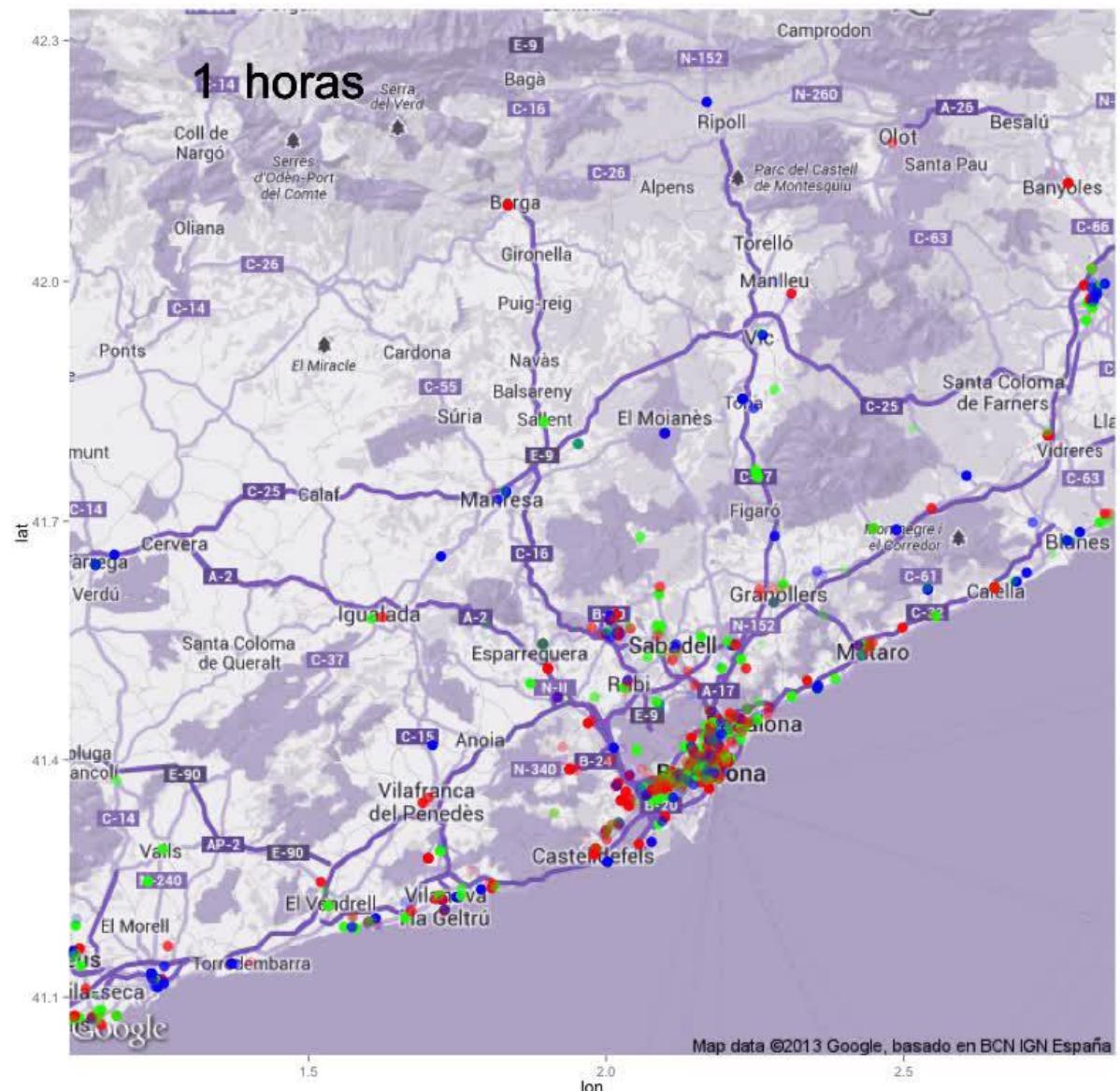
- Example in insurance (Ironside): finding potential claims in natural disasters



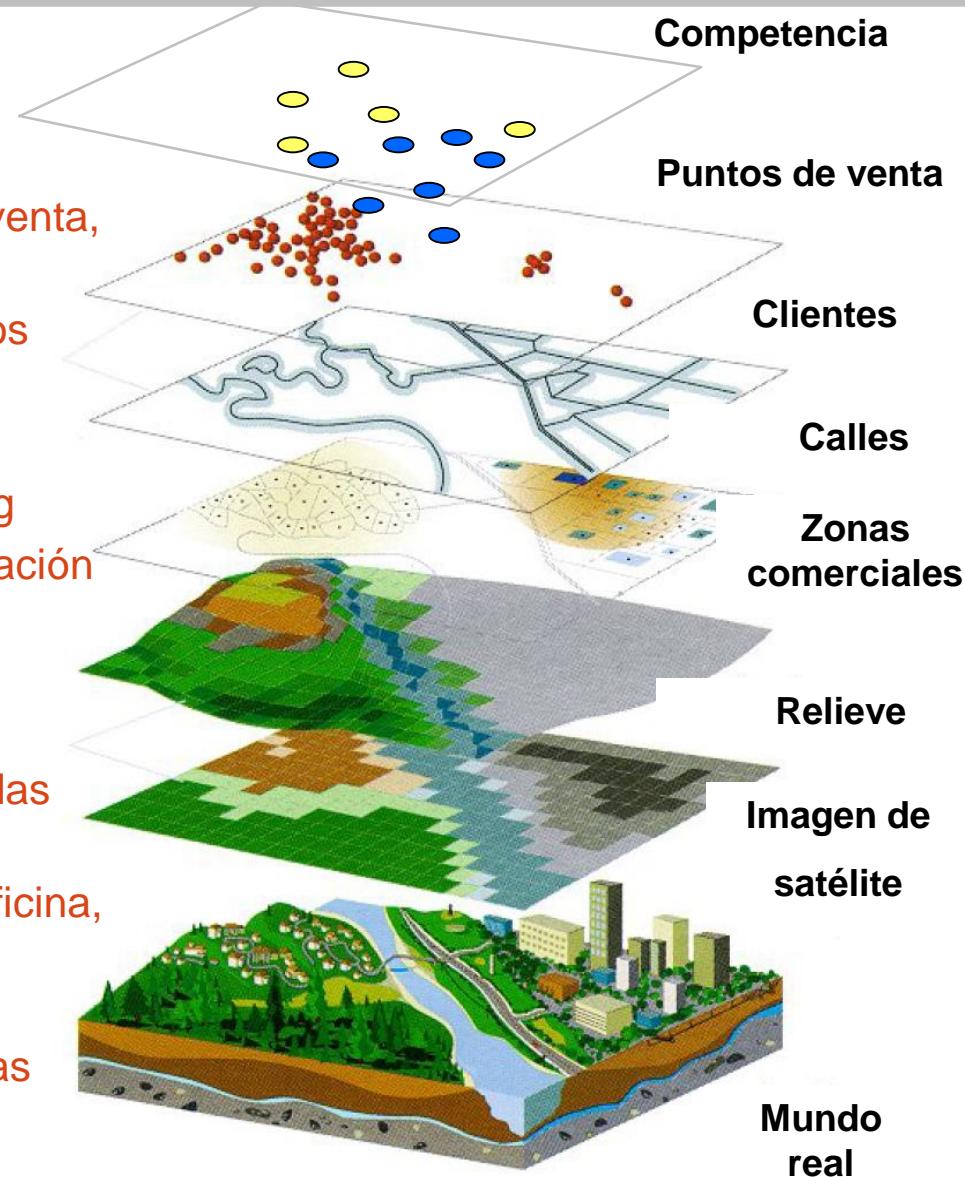
- Examples of "location-based" marketing:
 - Técnica: Compra en punto de venta. Precisión: < 1m
 - Objetivo: dar información a retailers (BBVA commerce360)



- Examples of "location-based" techniques:
 - Tweets geolocalizados.
Precisión: > 100m
 - Objetivo: detección de eventos



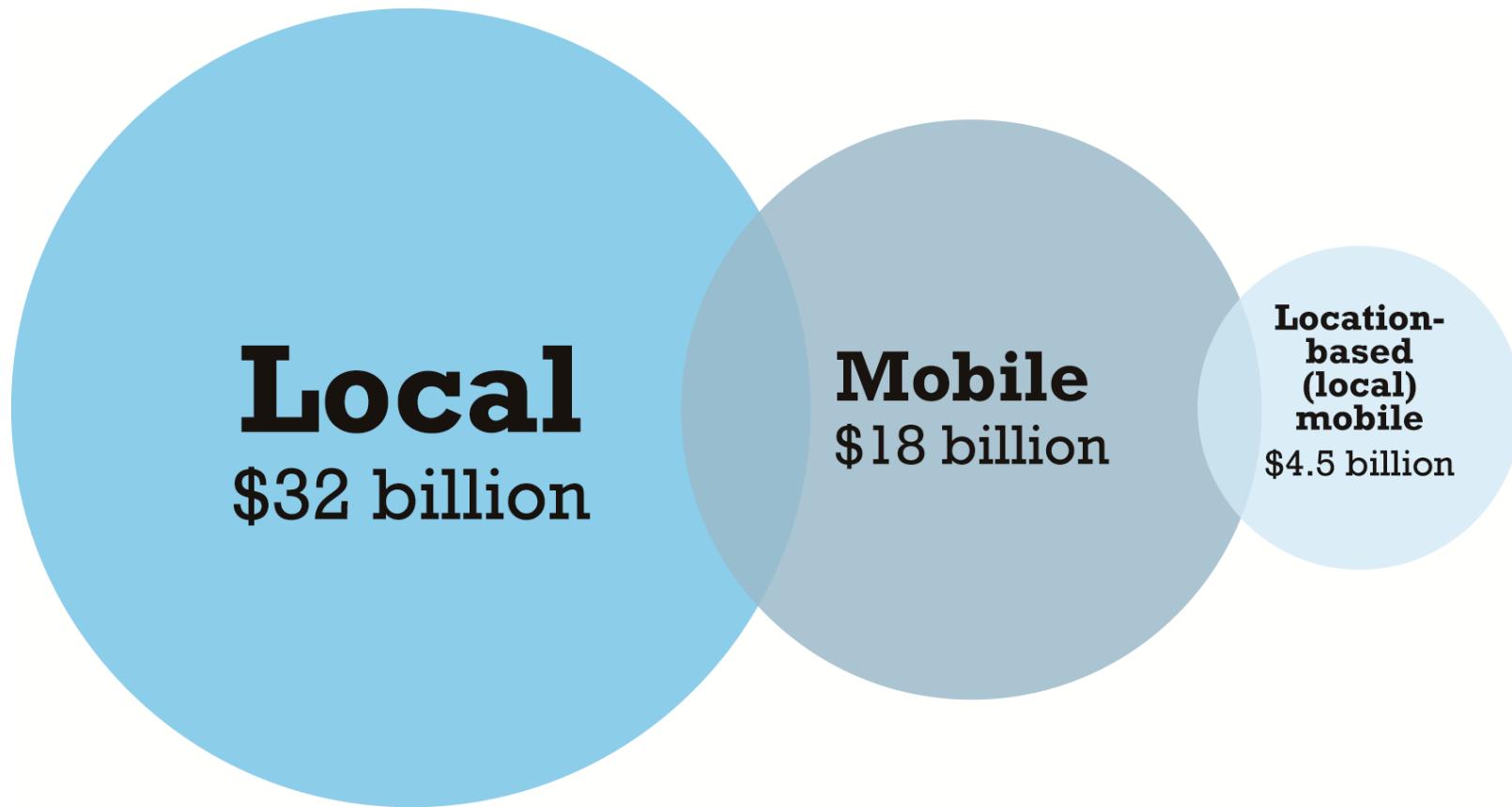
- Es un tipo de “Location Intelligence”.
- Permite
 - Localización exacta de los clientes, puntos de venta, sucursales, competencia
 - Localización de dónde se producen los procesos comerciales, de venta, etc.
- A partir de esta información podemos:
 - Optimizar la inversión en acciones de marketing
 - Mayor conocimiento de mercado y su segmentación geográfica
 - Diseñar zonas de venta, rutas de despacho, merchandising, etc.
 - Optimizar la gestión espacial de recursos (tiendas oficinas, rutas, etc.)
 - Identificar el área de influencia de una tienda/oficina, etc para precisar la población que se está cubriendo
 - Ayudar en las decisiones de inversión en nuevas oficinas, compra de inmuebles, etc.



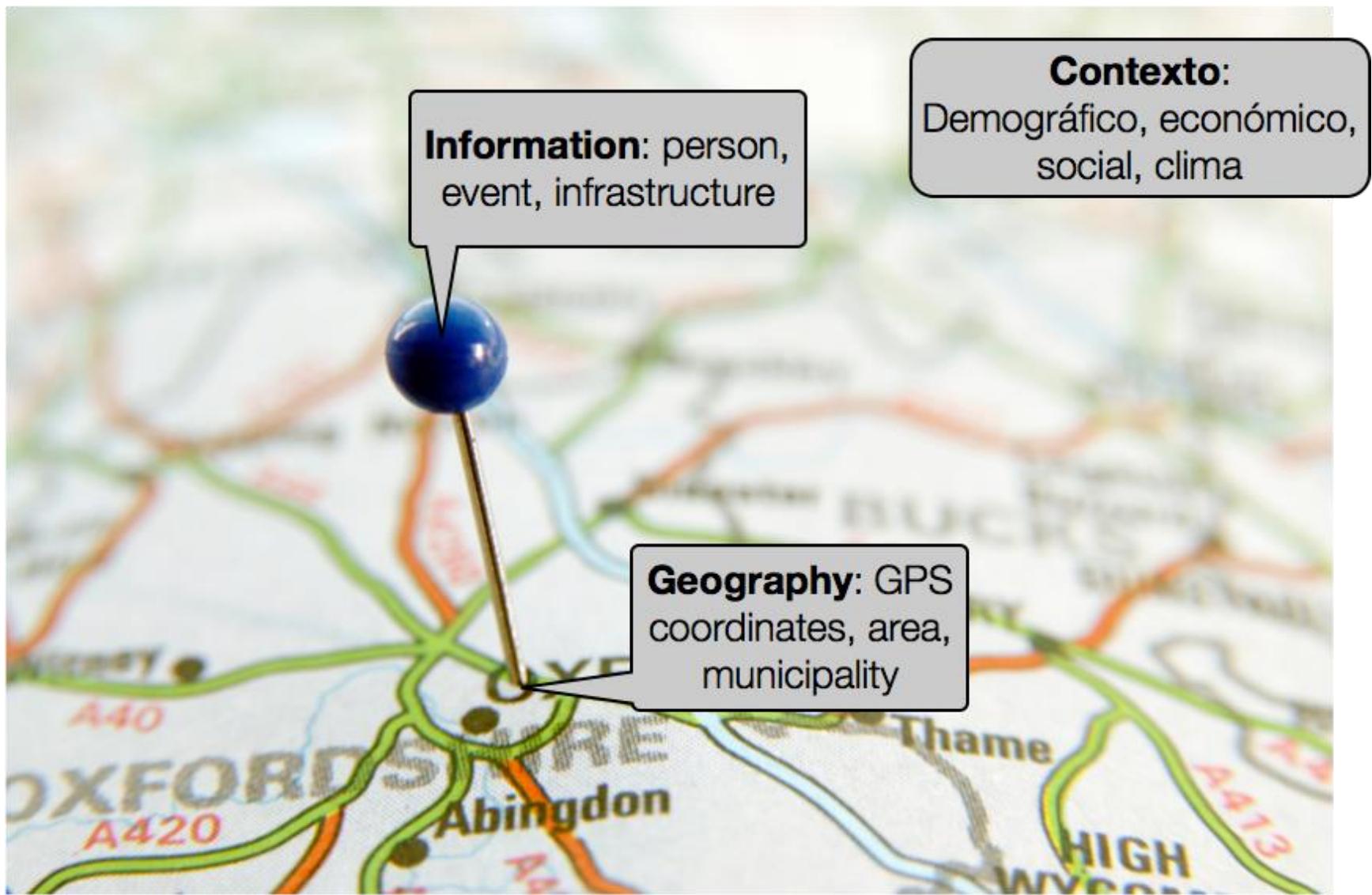
- “Location-based marketing”: geomarketing a partir de la localización de un usuario
- Dos tipos de técnicas de marketing:
 - Geo-aware techniques: identificar la situación de un usuario y dirigirle publicidad sobre posibles acciones comerciales cerca de él.
 - Proximity marketing: identificar un perímetro alrededor de una localización (geofencing) y dirigir anuncios o recomendaciones dentro de ese perímetro (tiendas/barrios)
- Cómo identificar la localización de un usuario

	Indoor	Outdoor	Accuracy
Network based	Cell-ID	200-5000m	
	Cell Tower Triangulation	50-1000m	
Handset based	GPS	30-100m	
	A-GPS	20-30m	
Hybrid	Wi-Fi		3-10m/20-50m
Infrastructure based	Bluetooth		3-10m

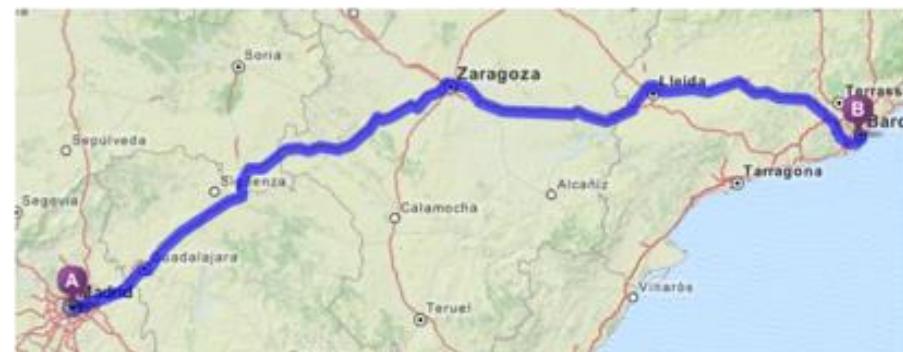
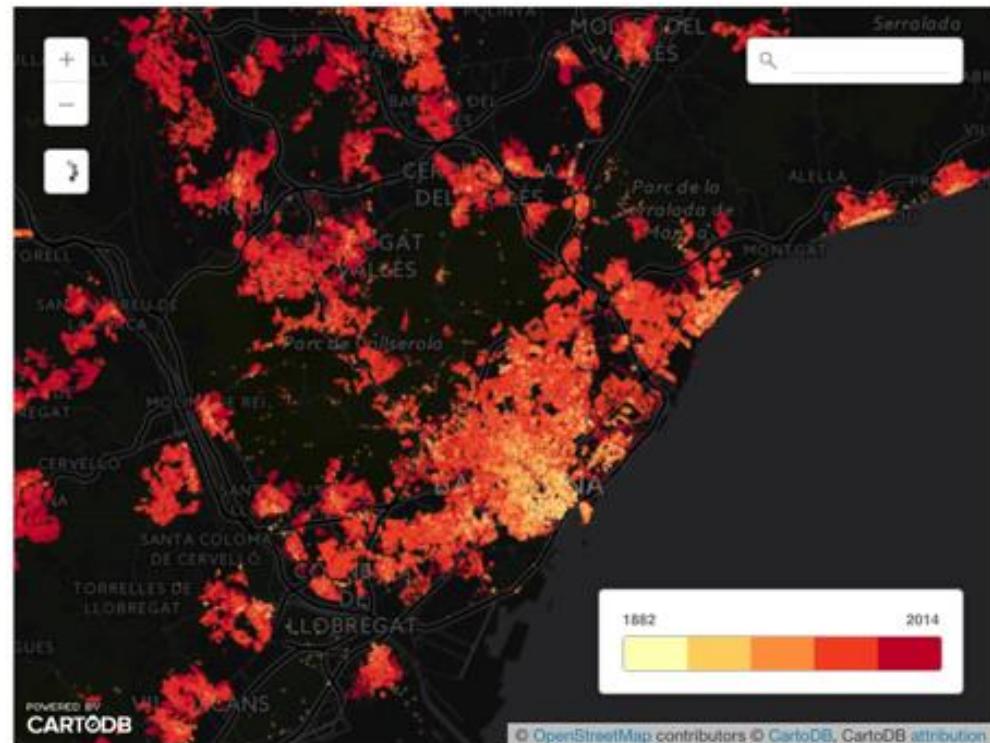
- Mobile users more active, ready to purchase than desktop users
- 80% of U.S. smartphone users use mobile devices to search for local products, services
- 50% visit a store within 1 day of local search
- 18% make a purchase



2 | Fuentes de datos geolocalizados



- Raster images
- Googlemaps & OpenStreetMap
- Static maps + routes
 - <http://maps.google.com/maps/api/staticmap>
 - <http://open.mapquestapi.com/guidance/v1/>
- CARTO
 - <http://carto.com>



- **ShapeFiles:** geographic information format
 - Regions and elements are defined as polygons
 - Also could include lines and points
 - Metadata associated with each element
 - ISO/Official code, population, etc.
- Open sources
 - pyshp: <http://code.google.com/p/pyshp/>
 - maptools: <http://cran.r-project.org/web/packages/maptools>
- Spain:
 - CartoCiudad (Ministerio de Fomento) <http://www.cartociudad.es/portal/>
 - Nomecalles (CAM) <http://www.madrid.org/nomecalles/DescargaBDTCorte.icm>

Bienvenido | Benvingut | Ongi etorri | Benvido | Bienvenu | Welcome

 FAQ | Mapa Web



CartoCiudad



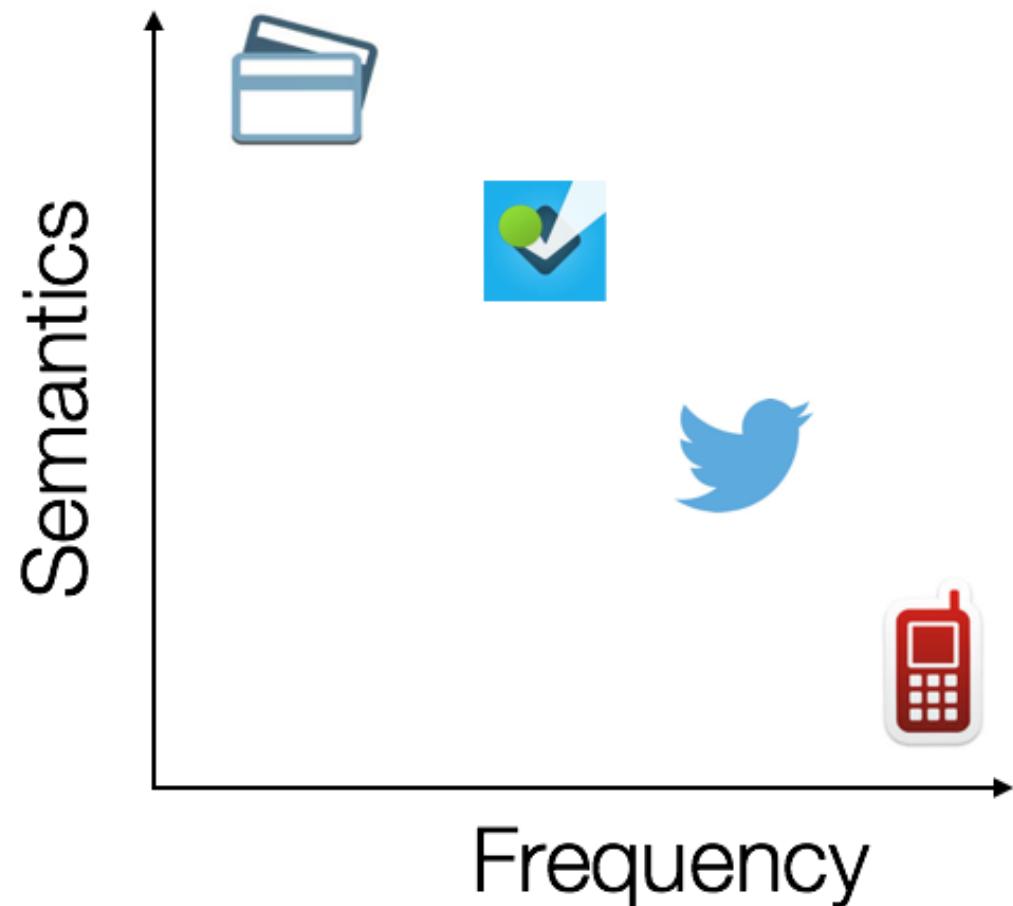
Información del proyecto

Cartografía de red viaria continua y ámbito nacional

Noticias

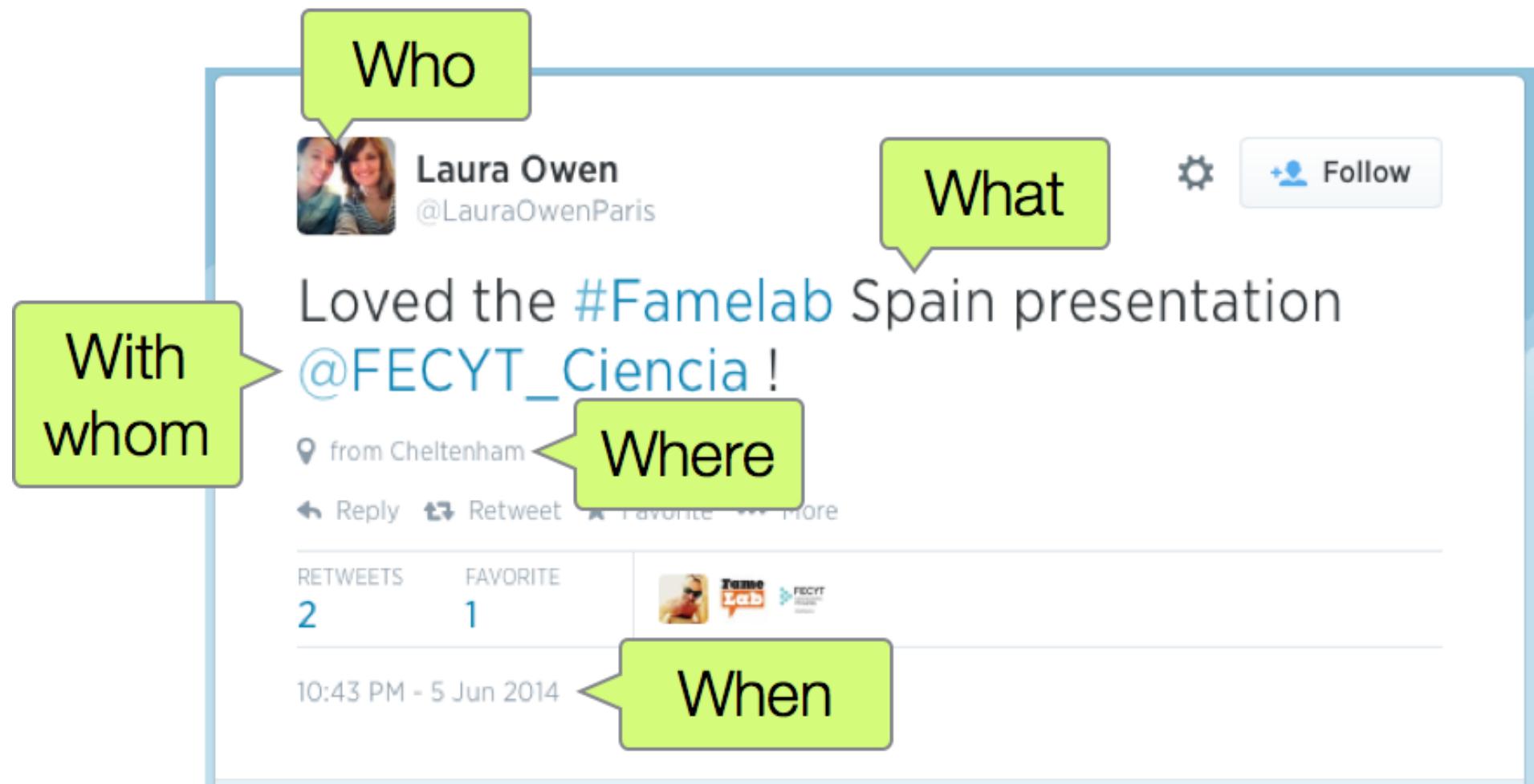
- Demographic data
 - Instituto Nacional de Estadística, Padrón municipal [L][SEP]<http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&file=pcaxis&path=/t20/e245/p05//a2012>
- Economical data
 - Servicio de Empleo Estatal (SEPE) [L][SEP]http://www.sepe.es/contenido/estadisticas/datos_estadisticos/index_municipios.html
 - Anuario de La Caixa [L][SEP]<http://www.anuarioeco.lacaixa.comunicaciones.com/java/X?cgi=caixa.anuari99.util.ChangeLanguage&lang=esp>
 - Banco de datos CAM [L][SEP]<http://www.madrid.org/desvan/Inicio.icm?enlace=almudena>

- Social networks:
 - Twitter, Facebook, Foursquare, etc.
- Google:
 - Points of interest, searches, etc.
- Financial data
 - Transfers
 - Credit card transactions
- Mobile phone:
 - CDRs (calls/SMS), network events, etc.
 - Phone sensors
- Other proprietary data
 - Indoor wifi, beacons,
 - Geolocation apps
 - CRMs, etc
 - Satellite data



Different geo-data have different properties (accuracy, availability, coverage, etc.)

	Surveys	Social media	Bank	CDR	GPS	Sensors & Cameras
High accuracy	✓	✓	✓		✓	✓
Availability		✓	✓	✓		
Opt-in	✓		✓	✓	✓	
Coverage		✓	✓	✓		



Who

Laura Owen
@LauraOwenParis

What

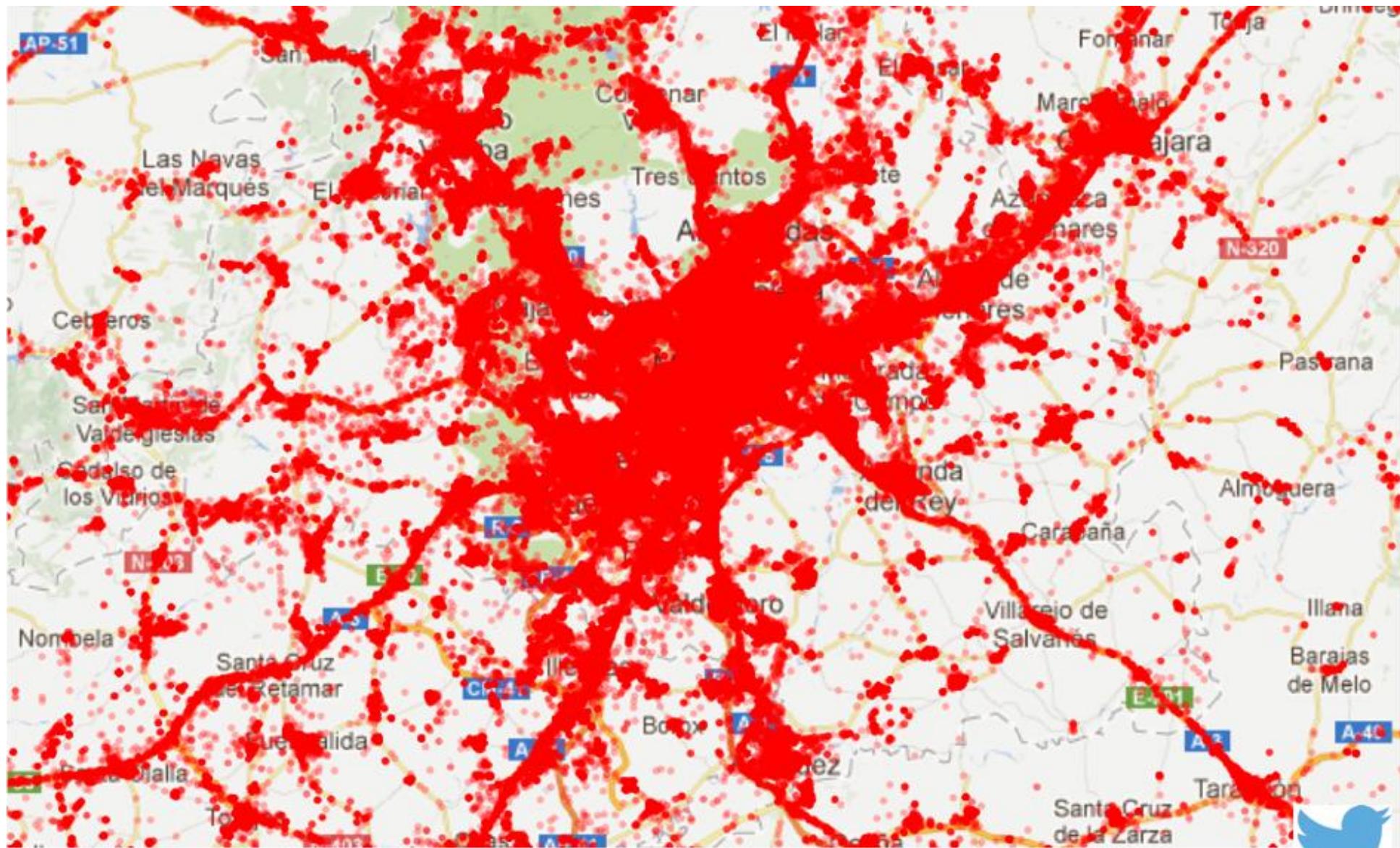
Follow

With whom

Where

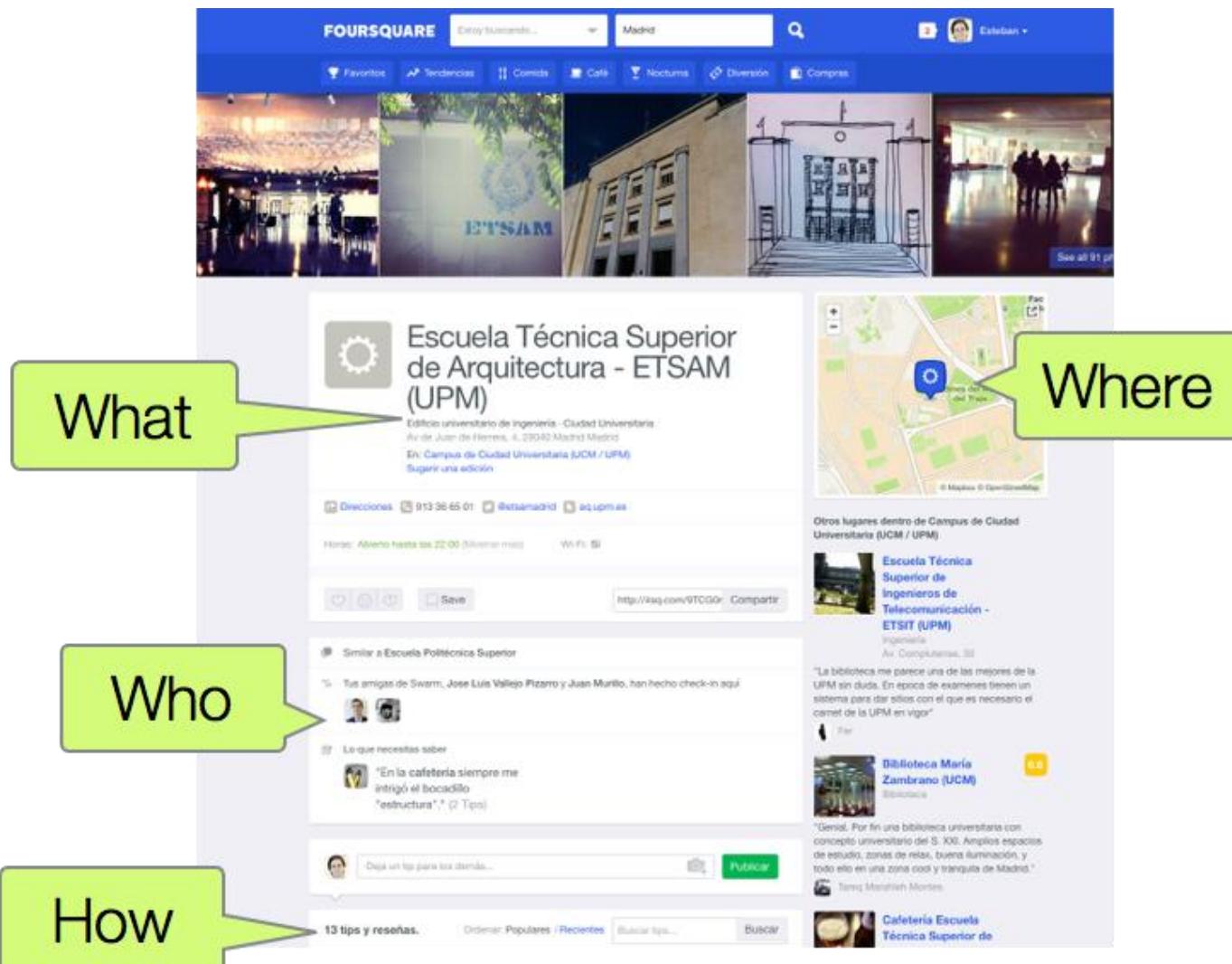
When

Mining the social web, O'Reilly
<http://shop.oreilly.com/product/0636920030195.do>



2M tweets geolocalized in Madrid





What

Where

Who

How

FOURSQUARE CityLife Madrid Madrid Esteban

Favoritos Tendencias Comidas Cafés Nocturnas Diversión Compras

Escuela Técnica Superior de Arquitectura - ETSAM (UPM)

Edificio universitario de Ingeniería - Ciudad Universitaria
Av. de Juan de Herrera, 4, 28040 Madrid Madrid

En: Campus de Ciudad Universitaria (UCM / UPM)

Horario: Abierto hasta las 22:00 (Máster en...

913 36 65 01 @etsamadrid aclopes

Horario: Abierto hasta las 22:00 (Máster en...

913 36 65 01 @etsamadrid aclopes

Wi-Fi

Similar a Escuela Politécnica Superior

Tus amigos de Swarm, Jose Luis Vallejo Pizarro y Juan Murillo, han hecho check-in aquí.

Lo que necesitas saber

"En la cafetería siempre me intrigó el bocadillo "estructura". "(2 Tipos)

Deja un tip para los demás...

13 tips y reseñas. Ordenar: Populares / Recientes Buscar tips... Buscar

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecommunicación - ETSIT (UPM)

Av. Comunicaciones, 30

"La biblioteca me parece una de las mejores de la UPM sin duda. En época de exámenes tienen un sistema para dar sitios con el que es necesario el carnet de la UPM en vigor"

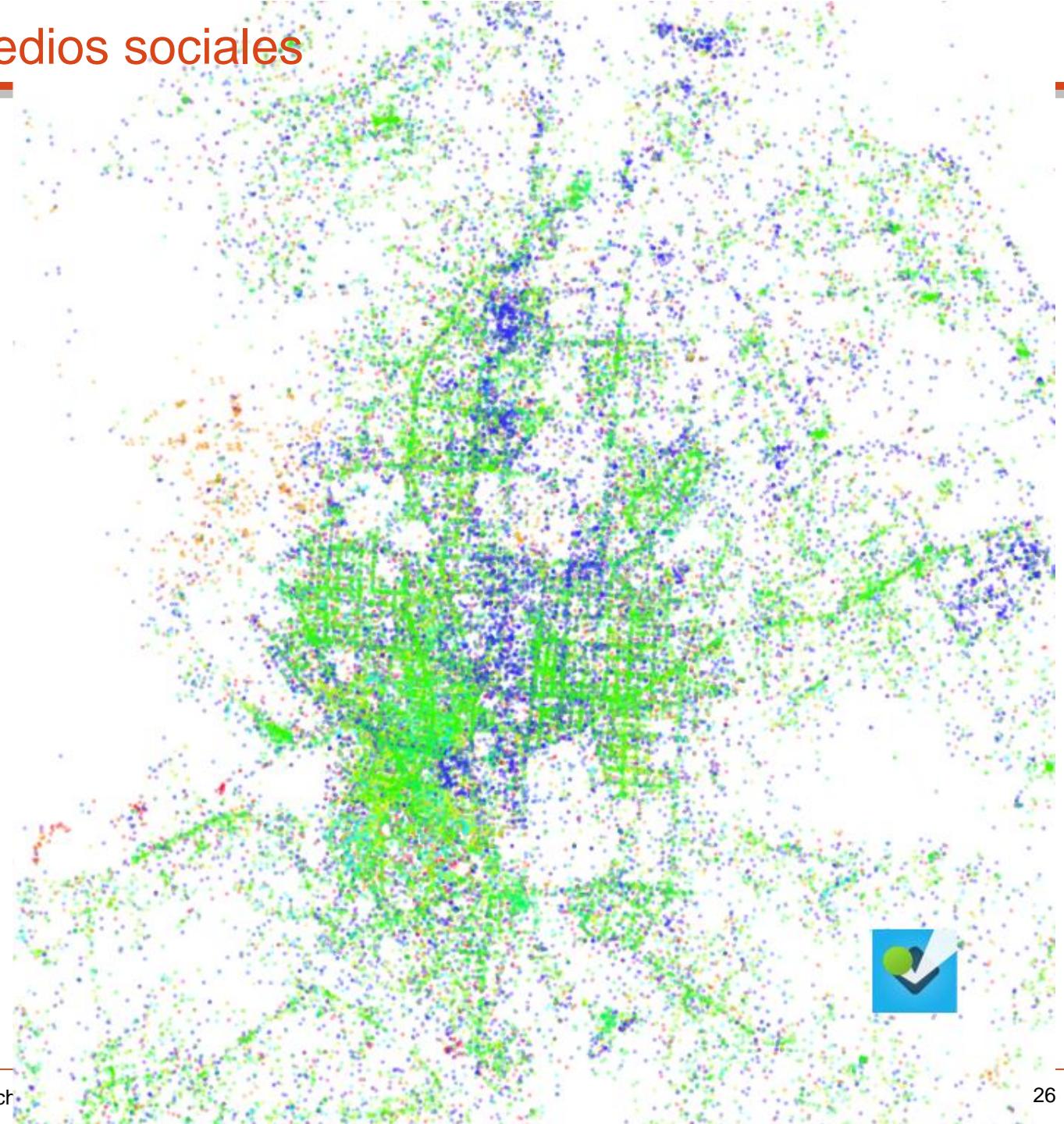
Biblioteca María Zambrano (UCM)

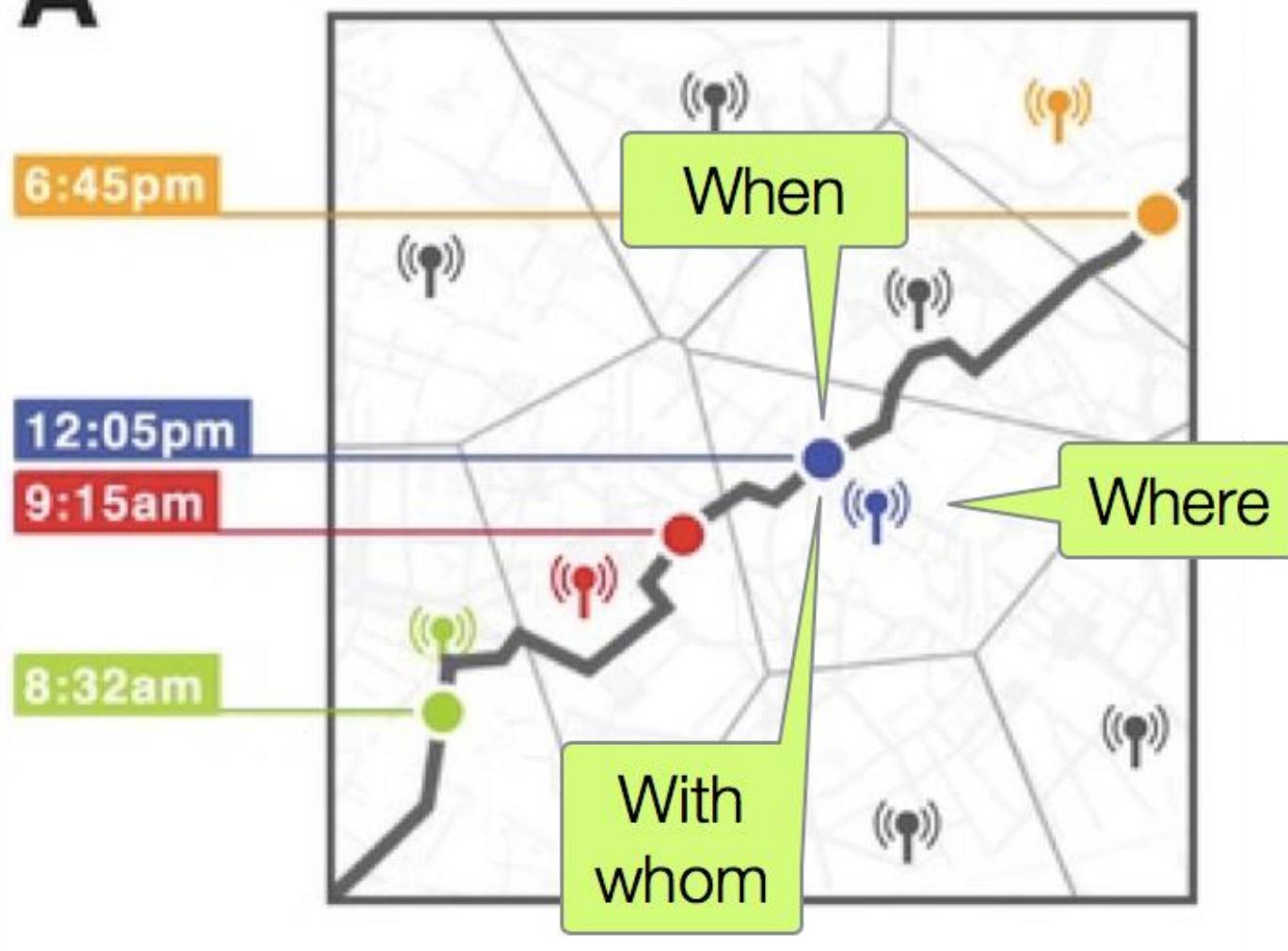
General. Por fin una biblioteca universitaria con concepto universitario del S. XIX. Amplios espacios de estudio, zonas de relax, buena iluminación, y todo ello en una zona cool y tranquila de Madrid."

Cafetería Escuela Técnica Superior de

Mining the social web, O'Reilly
<http://shop.oreilly.com/product/0636920030195.do>

- Shops & Services
- Food
- Professional

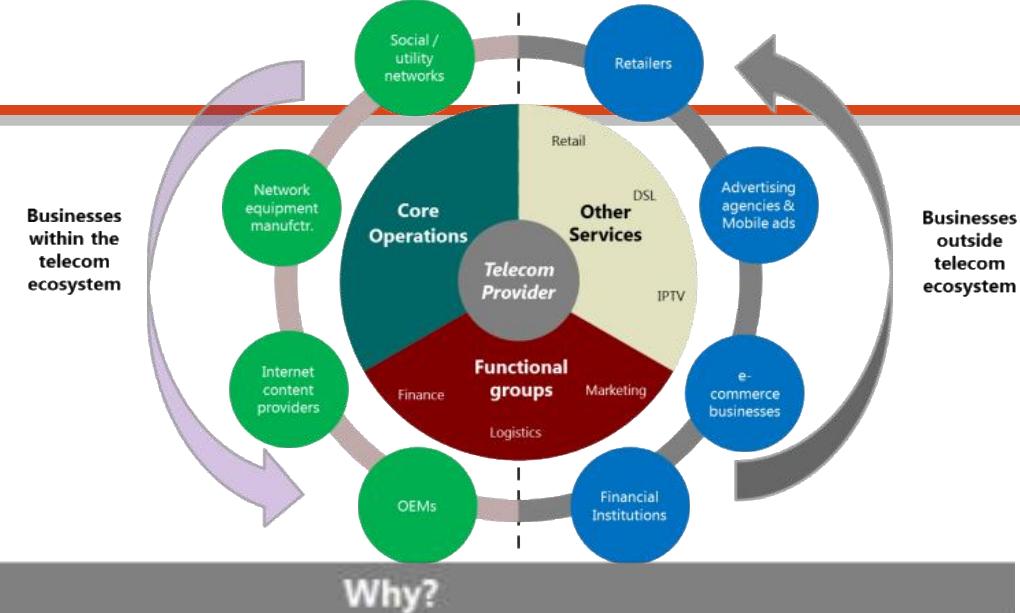


A



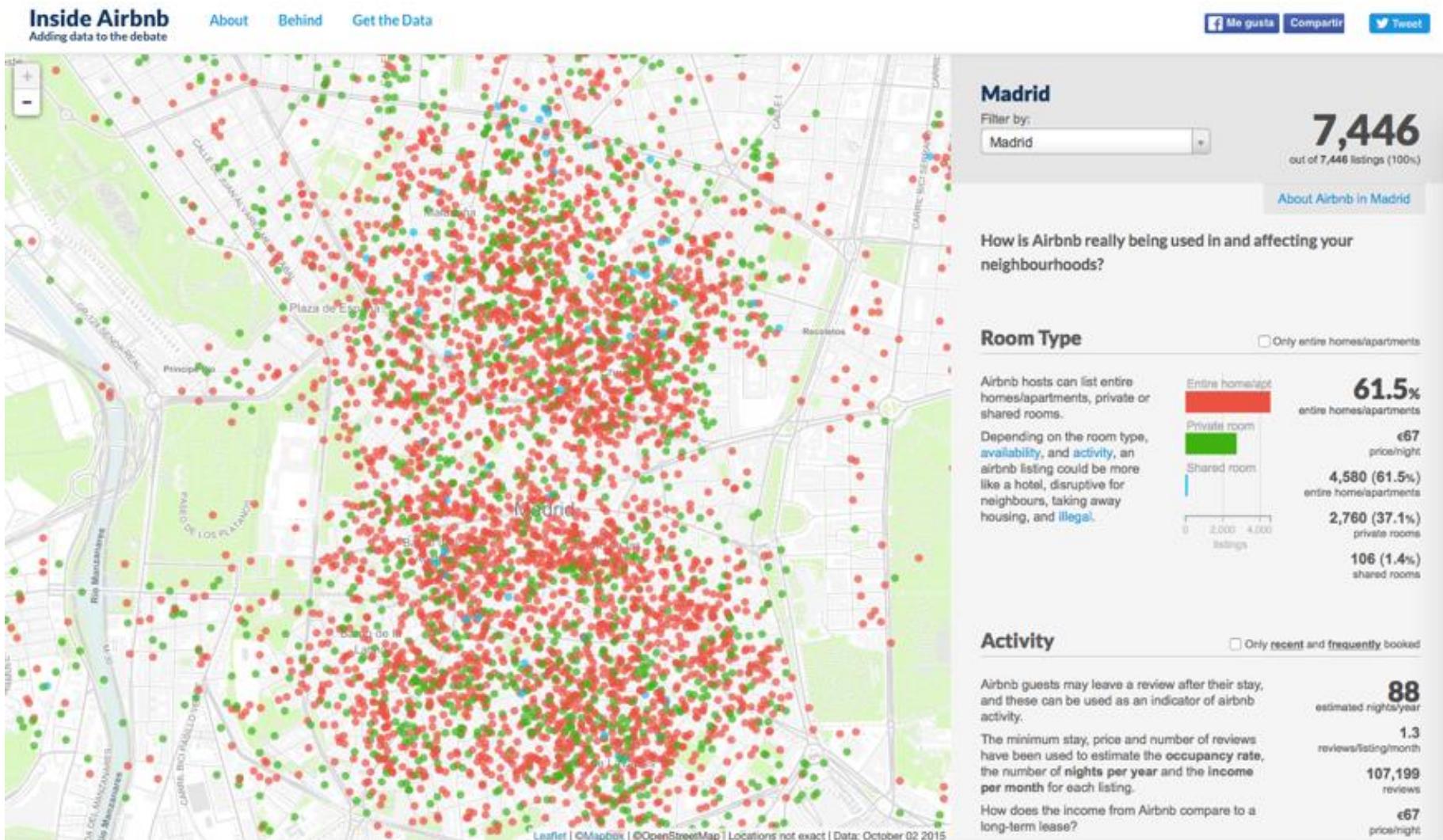
- Monetización de datos

<http://insights.wired.com/profiles/blogs/monetizing-data-milking-the-new-cash-cow>



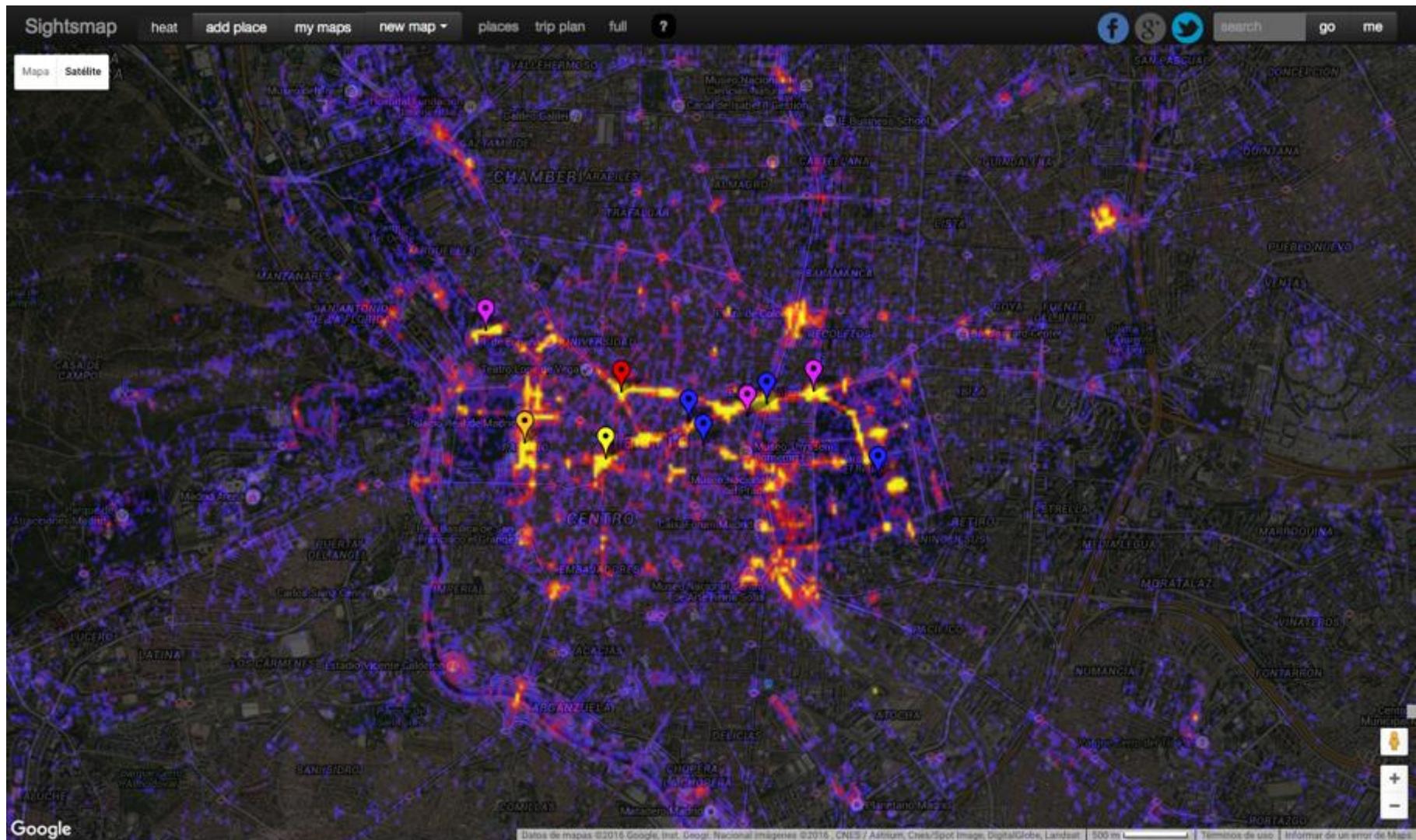
Who's doing it?	With Whom?	Why?
Telecom Companies	<ul style="list-style-type: none"> - Banks - Retail Outlets - Travel Firms - Social Networks - App Developers 	<ul style="list-style-type: none"> - Detect fraud by triangulating location, purchase details and customer info - Personalize offers real-time and push them via mobile channels for effectiveness - Better targeted marketing based on customer's travel preferences/behavior - Identify true network nodes using complete network information - Insightful information into what kind of apps are most preferred and why
Credit Card Companies	<ul style="list-style-type: none"> - E-commerce Firms - Retail Outlets - Travel Firms 	<ul style="list-style-type: none"> - Help design better real-time offers around payment options - Improve traceability by mapping cardholder information to household info - Use location data to "track customer routes" (high potential customers)
Retailers	<ul style="list-style-type: none"> - CPG Firms - Fashion Design Firms - Credit Card Companies 	<ul style="list-style-type: none"> - Based on purchase patterns, help CPG firms better predict demand/design products - Fashion firms have gained tremendous insight into what designs customers prefer - Identify customer share of wallet and spending patterns to better incentivize them

- Airbnb <http://insideairbnb.com>



- Pictures, Panoramio

www.sightsmap.com



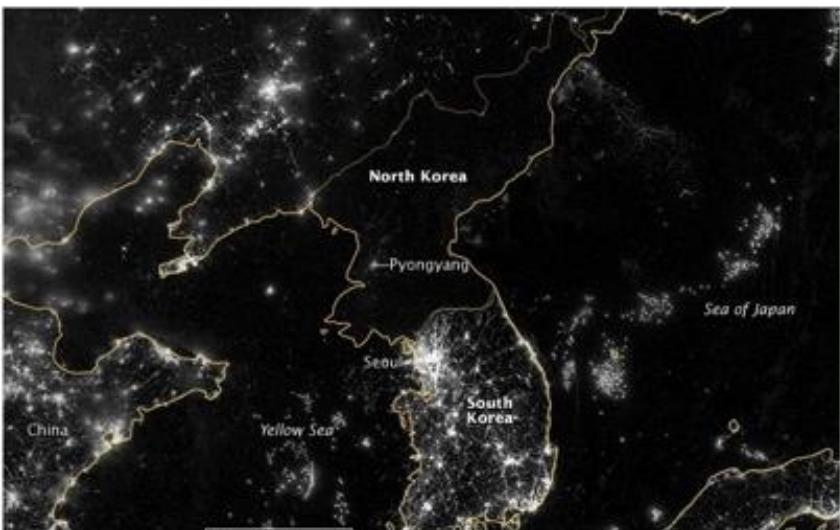
- Pictures (Flickr)



<https://www.flickr.com/photos/walkingsf/sets/72157627140310742/with/5925795351/>

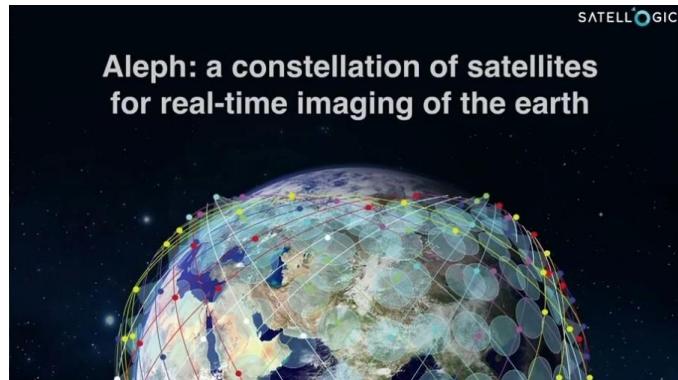
Otras fuentes de datos

- Satellite, NASA



<http://www.citylab.com/tech/2014/05/the-economic-data-hidden-in-satellite-views-of-city-lights/371660/>

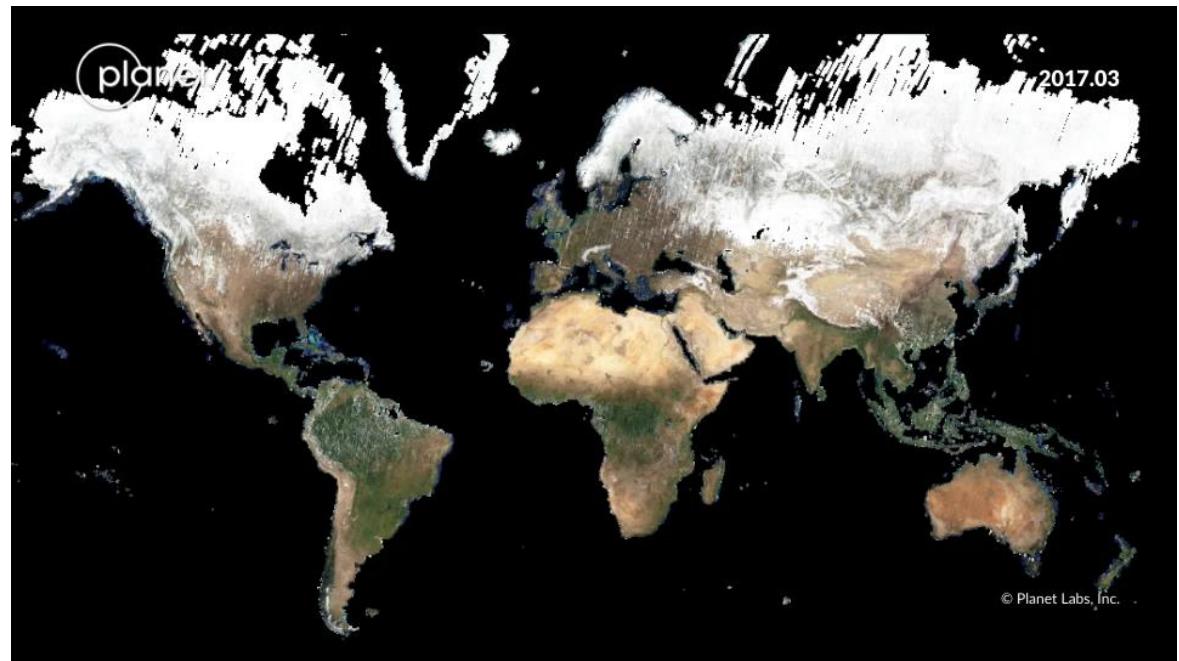
- Satellite, private (almost real time)



<https://www.satellogic.com/company>



<https://www.planet.com>

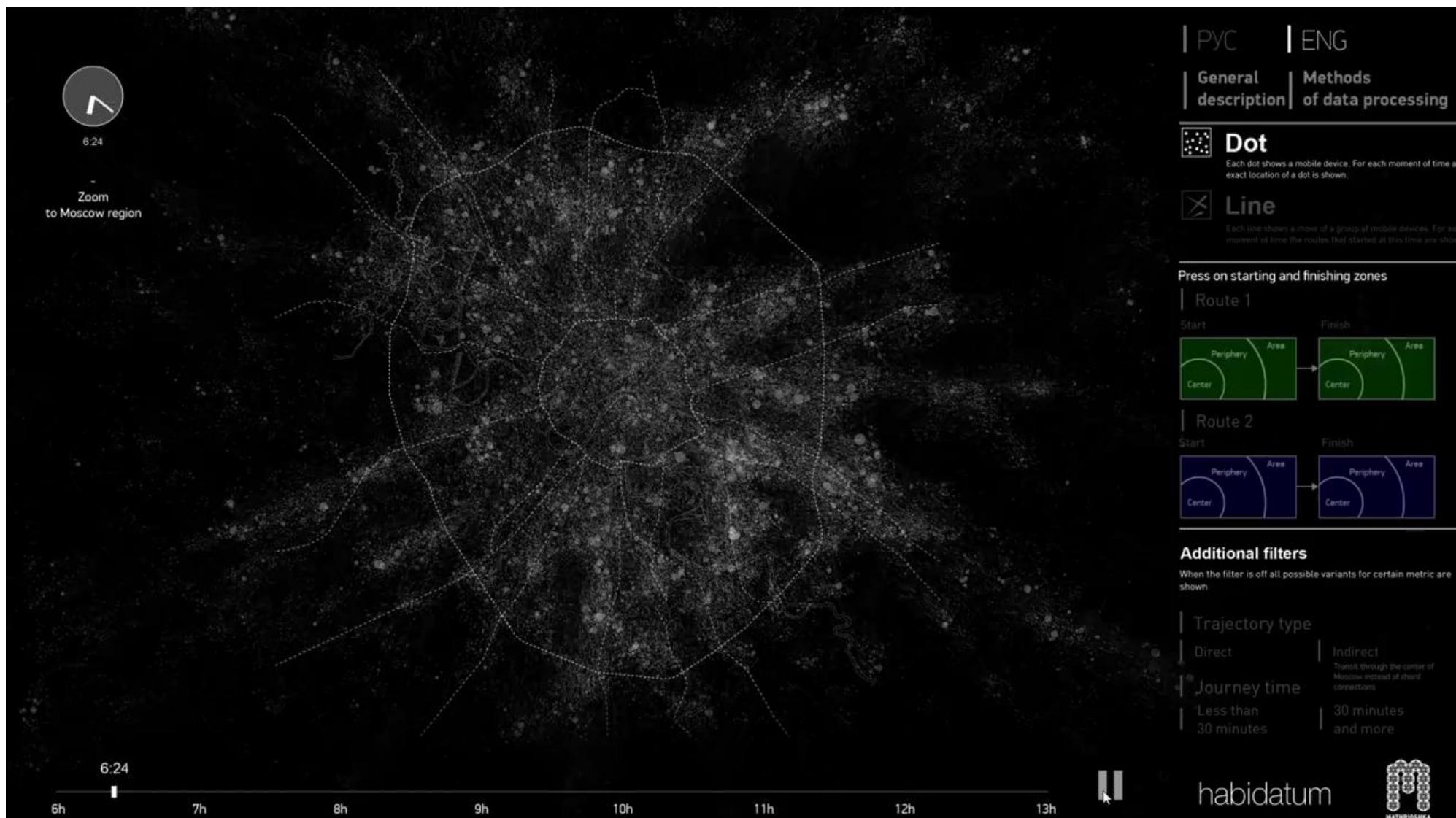


3 | Ejemplos de aplicaciones

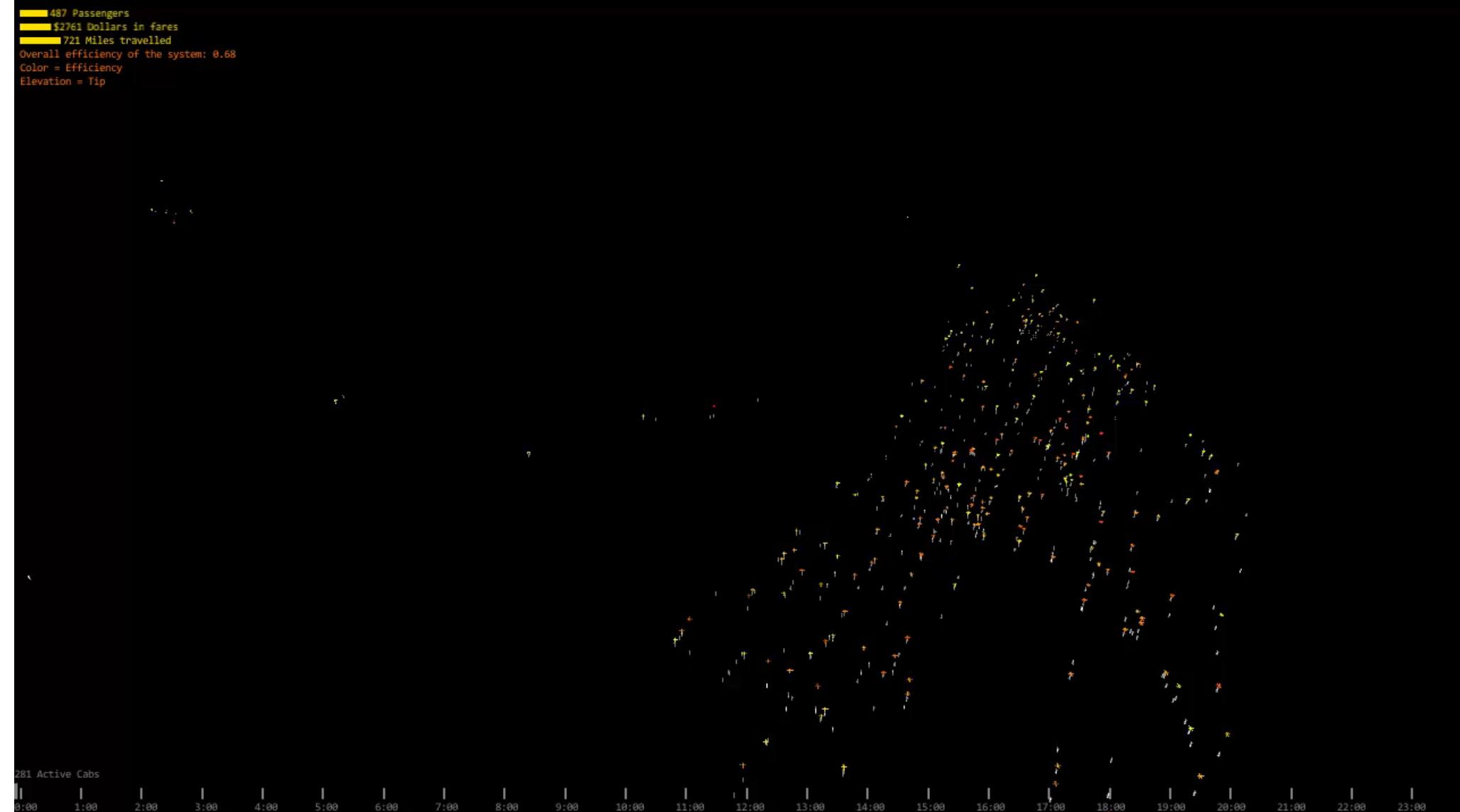
<https://www.youtube.com/watch?v=qsUDH5dUnvY>

SPRING SPREE
spending patterns in spain during easter 2011

<https://www.youtube.com/watch?v=8J3T3UjHbrE>



<https://vimeo.com/116295775>



<https://vimeo.com/31298658>

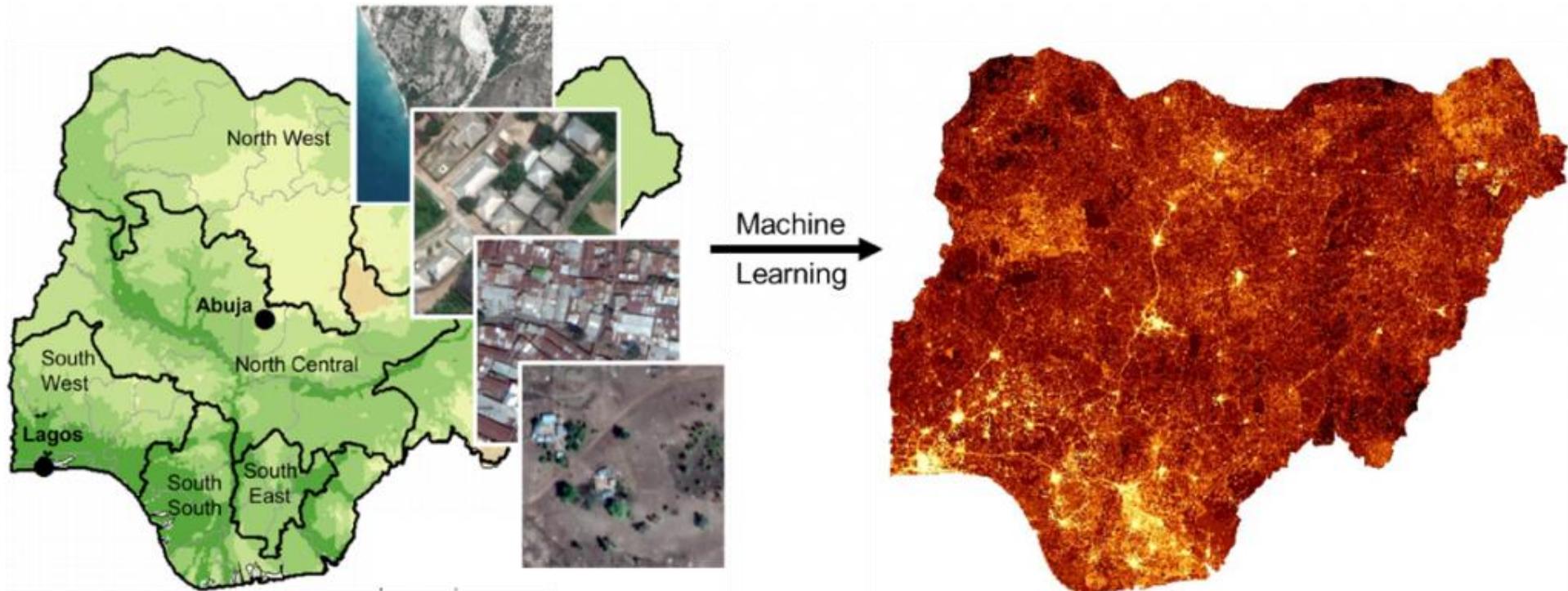
Paris
Fête de la Musique / SMS
12:00 21/06/2008



<https://www.youtube.com/watch?v=ZGDS2SjpjYI>

Satellite data

Resolución: ~1km



<https://blogs.worldbank.org/opendata/using-big-data-and-machine-learning-locate-poor-nigeria>

www.europapress.es/aragon/noticia-consorcio-transportes-telefonica-analizan-habitos-movilidad-20140928105543.html

ARAGÓN

Huesca | Teruel | Zaragoza

EN LA CAPITAL ARAGONESA Y 29 MUNICIPIOS DE SU ENTORNO

El Consorcio de Transportes y Telefónica analizan los hábitos de movilidad



Menéalo



in

Actualizado 28/09/2014 12:06:05 CET

ZARAGOZA, 28 Sep. (EUROPA PRESS) -

El Consorcio de Transportes del Área de Zaragoza (CTAZ) y Telefónica han puesto en marcha un proyecto que permitirá conocer los **hábitos de movilidad y la cantidad de desplazamientos que se realizan en Zaragoza y en los 29 municipios de su entorno**.

Este estudio se realizará mediante el análisis de los **datos, siempre anónimos y agregados**, de posicionamiento que sus teléfonos móviles dejan en la red de antenas de la operadora Movistar.

El proyecto se basa en '**Smart Steps**', un servicio de Telefónica basado en el análisis de big data capaz de trabajar con datos reales y masivos de movilidad.

De esta forma, es posible superar a la tradicional encuesta telefónica o domiciliaria y a las limitaciones que ésta ofrece, en tanto que sólo recoge datos de un número muy concreto de personas y en un momento determinado.

Así, se podrá conocer la **movilidad real de los usuarios**, con datos objetivos, lo que

LO MÁS LEÍDO

europa press

Aragón

1 Una carrera solidaria en Borja recaudará fondos para combatir la...

2 El 80,47% de los trabajadores de AUZSA apoya el preacuerdo de convenio y...

3 EPA.- El empleo crece un 4,5% anual en Aragón en el primer trimestre de...

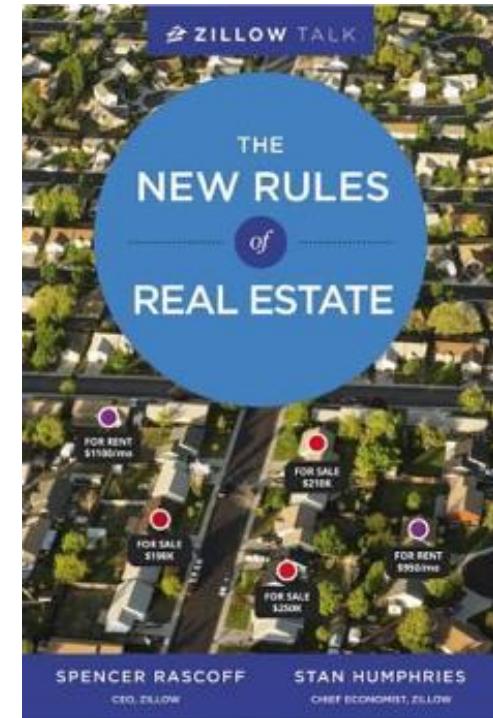
4 Mayte Pérez informará al Pleno de las Cortes sobre los bienes de Sijena

5 PAR quiere conocer "la letra pequeña" del proyecto de convenio sobre Sijena

6 El lindano, por debajo de los niveles permitidos en el Gállego

7 Santistevé arremete contra el ICA tras recurrirlo ante el TC

- New indexes for tourism management (Roca Salvatella + Telefonica + BBVA)
 - http://www.rocasalvatella.com/sites/default/files/big_data_y_turismo-cast-interactivo.pdf
- The economic impact of the MWC on Barcelona.
 - <http://www.centrodeinnovacionbbva.com/noticias/el-impacto-del-mobile-world-congress-en-una-visualizacion-dinamica-de-bbva-y-cartodb>
 - <http://mwimpact.com>
- Barcelona cruise passenger behavior | Telefónica I+D
 - <http://bigbangdata.cccb.org/es/barcelona-cruise-passenger-behavior-telefonica-id-es/>
- Commercial activity in Madrid and economical impact of Gay parade
 - <http://www.centrodeinnovacionbbva.com/noticias/bbva-y-el-ayuntamiento-de-madrid-presentan-un-innovador-estudio-basado-en-big-data>

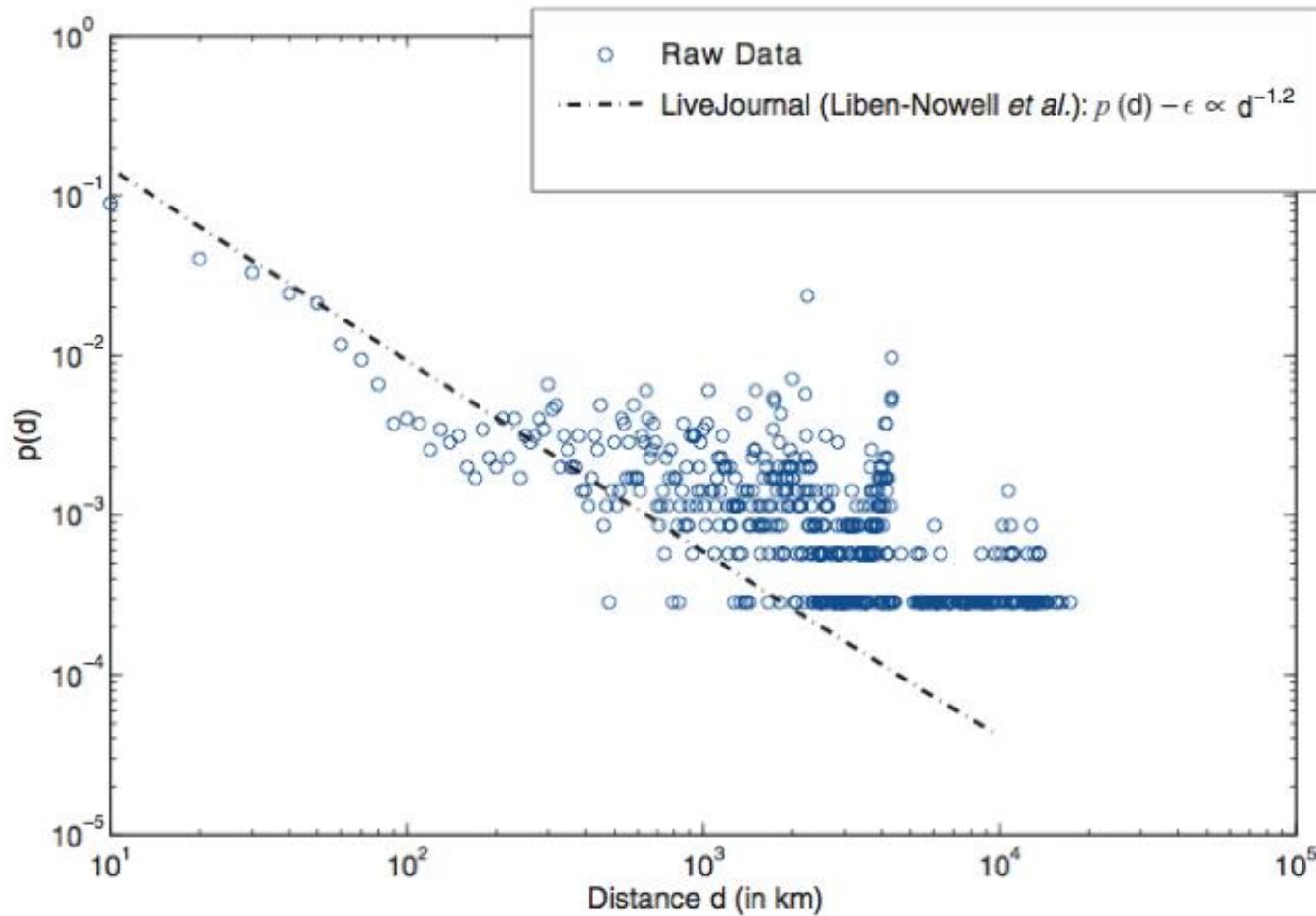


<http://www.datanami.com/2015/08/12/inside-the-zestimate-data-science-at-zillow/>

4 | Algunos conceptos teóricos

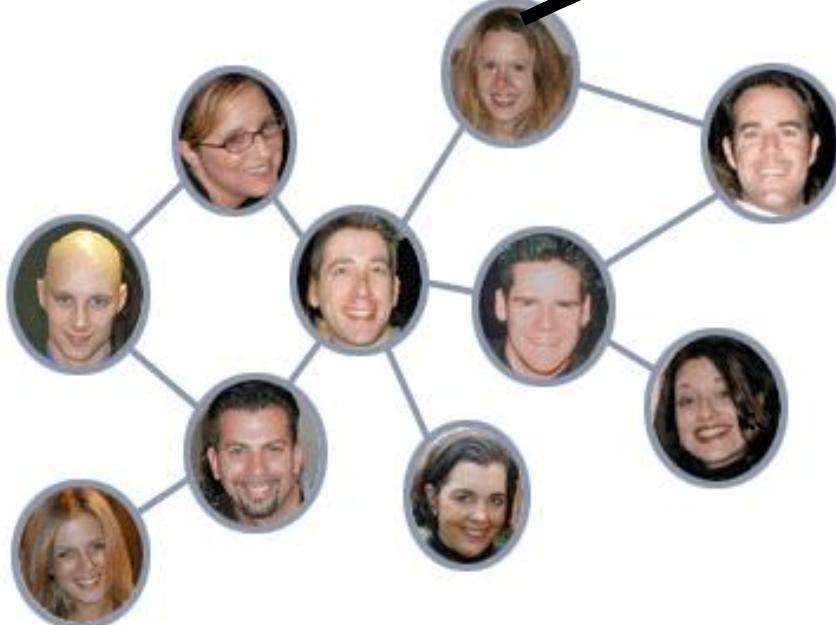
Social: Casi todos nuestros amigos están cerca

- Ley de la gravedad:
 - La mayoría de nuestros amigos viven cerca de nosotros
 - Pero hay una probabilidad muy grande de que algunos amigos vivan muy lejos



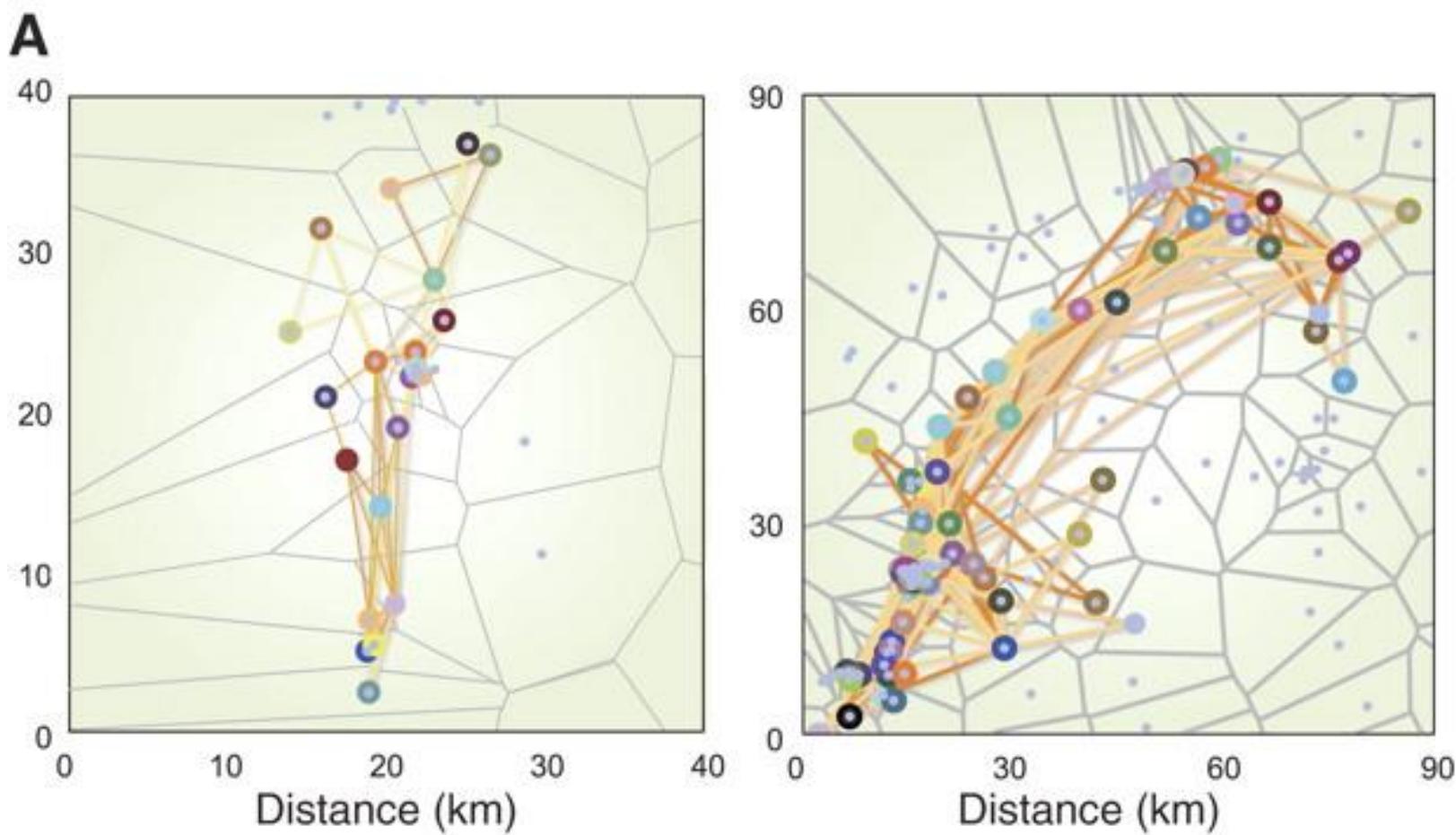
- Co-locación (homofilia geográfica):

- El 90% de los que se conocen han compartido el mismo espacio geográfico (incluso si viven lejos)
- El 65% de los amigos han estado a la vez en el mismo espacio geográfico (incluso si viven lejos)



Movilidad: La movilidad geográfica es muy predecible

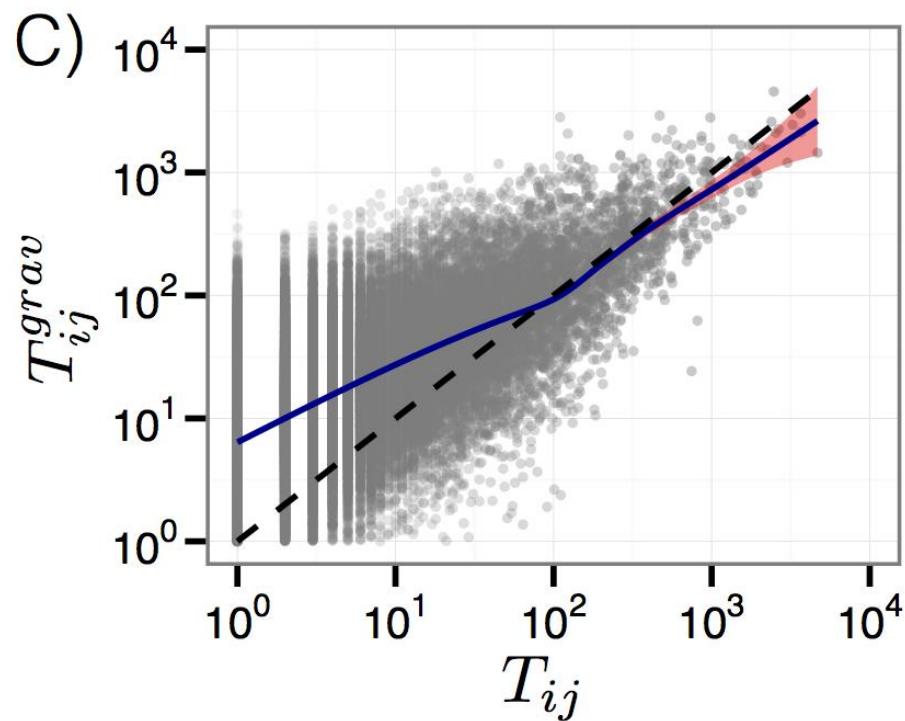
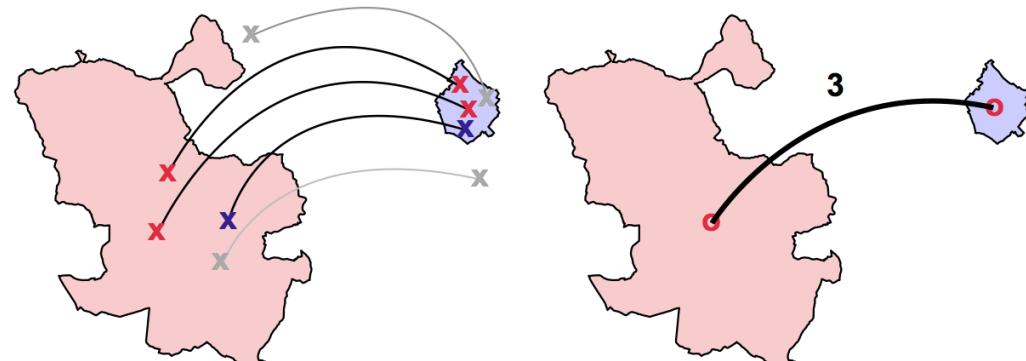
- La mayoría de nuestros movimientos son muy predecibles
- Y repetitivos: Casa -> Trabajo -> Colegio -> Casa



- Existe mucha literatura sobre cuál es la probabilidad de que un cliente/usuario viaje de una localización i a otra j
 - Flujos de personas en transporte
 - Número de clientes que visitan un centro comercial, etc.
- Trip distribution:
 - El número de gente que viaja de un sitio i a otro j es proporcional a las poblaciones de i y de j e inversamente proporcional a la distancia entre los sitios

$$T_{ij} \sim \frac{P_i^{\alpha_i} P_j^{\alpha_j}}{d_{ij}^\beta}$$

$$\alpha_i \approx \alpha_j = 0.42, \beta = 0.89$$



- Retail Gravity models:
 - Dan la probabilidad de que un cliente visite una tienda o centro comercial
 - Hay muchos. Por ejemplo el de Huff (1930's) dice que la probabilidad de que un cliente en una zona i visite un retail center j es

$$P_{ij} \sim \frac{A_j^\alpha}{d_{ij}^\beta}$$

- Donde A_j es el atractivo del centro j y d_{ij} es la distancia de i a j.
 - Notar que este modelo también da el anterior si suponemos que el atractivo de un sitio es proporcional a su población
 - Los valores del exponente beta tienden a ser menores para centros comerciales más grandes.
 - Estos modelos son muy utilizados para determinar las “zonas de atracción” de un centro comercial,
- Los modelos de gravedad también se aplican a otras cosas:
 - Comercio entre zonas
 - Migración entre zonas, etc

5 | Referencias

- Location Intelligence
 - Dresden Advisory Services: **Location Intelligence Market Study 2016**
<http://www.oracle.com/us/corporate/analystreports/dresner-location-intelligence-2956464.pdf>
- Sobre geomarketing
 - Geomarketing: Methods and Strategies in Spatial Marketing
- Sobre movilidad
 - Human Urban Mobility in Location-based Social Networks: Analysis, Models and Applications
<https://www.cl.cam.ac.uk/~cm542/phds/anastasiosnoulas.pdf>
 - Haynes KE, Fotheringham AS (1984) Gravity and Spatial Interaction Models. Sage publications.
 - Erlander S Stewart NF. (1990) The gravity model in transportation analysis: theory and extensions. Vsp. Vol. 3.



Afi Escuela
de Finanzas

© 2021 Afi Escuela de Finanzas. Todos los derechos reservados.