

Madrid, jueves 29 de agosto de 2019

## Un estudio analiza la movilidad en las ciudades como si fueran un campo gravitatorio

- Un trabajo con investigadores del CSIC emplea datos de tecnologías móviles para analizar los movimientos urbanos en torno a polos de atracción
- Este modelo contribuye a ampliar la comprensión de la movilidad humana, que es clave para la planificación urbana y del transporte, y para conocer la difusión de epidemias



Un modelo teórico analiza los movimientos casa-trabajo como si fueran un campo gravitatorio. Foto: Pixabay

Un estudio liderado por investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) analiza la movilidad en las ciudades como si fuera un campo gravitatorio en el que los flujos diarios de los trabajadores desde casa a su lugar de

trabajo (*commuters*, en inglés) se mueven en torno a polos de atracción. Hasta ahora para realizar estos estudios de movilidad se empleaban encuestas, pero este nuevo modelo teórico propone emplear las tecnologías de comunicación móviles (teléfonos móviles y otros dispositivos), que proporcionan una gran riqueza de datos en tiempo real. Este modelo, cuyos resultados se publican [en la revista \*Nature Communications\*](#), tiene contribuye a mejorar el conocimiento de la movilidad urbana, que es clave para la planificación urbana y de las infraestructuras de transporte, para el análisis de la contaminación urbana y de las condiciones económicas del territorio, y para prevenir la difusión de epidemias, entre otros.

“Desde un punto de vista teórico, hay dos enfoques que se vienen utilizando de forma mayoritaria para el análisis de la movilidad: los modelos de “oportunidad”, en los que ciertas áreas cerradas suponen un atractivo para los agentes, o los gravitatorios, en los cuales se establecen los puntos más atractivos cuyo interés decae con la distancia a medida que nos alejamos de ellos”, explica **José Javier Ramasco**, investigador del CSIC en el [Instituto de Física Interdisciplinar y Sistemas Complejos](#) (IFISC). “El modelo gravitatorio se inspira en las clásicas leyes de Newton, actuando la población trabajadora como masa de forma que la movilidad se ve atraída hacia núcleos urbanos”, añade.

“El estudio plantea estudiar la movilidad diaria casa-trabajo con un campo vectorial. La existencia del campo y sus características se ha corroborado en grandes ciudades de todo el mundo con [datos tanto del censo como de Twitter](#). De hecho, emerge un patrón muy definido orientado hacia el núcleo central de las ciudades”, señala Ramasco.

“Dicho campo, gracias a las propiedades matemáticas observadas empíricamente (irrotacionalidad) deriva de un potencial escalar que caracteriza la movilidad pendular en las ciudades, que como los potenciales gravitatorios puede tener uno o más centros dependiendo de cómo se organicen los flujos. Entre sus ventajas, está el hecho de que admite un tratamiento analítico bajo ligeras simplificaciones”, añade el investigador.

“La forma de los campos que se definen permite obtener una representación fiel de cómo se organiza la movilidad de la masa laboral en las ciudades, hallando los puntos con mayor atracción y redefiniendo los límites del área metropolitana”, detalla Ramasco. Incluso se observa como grupos de “pequeñas ciudades” forman sistemas gravitatorios análogos a los sistemas binarios o ternarios que se pueden observar en astrofísica.

De igual manera, aparecen puntos de equilibrio (llamados puntos de Lagrange) en los cuales la suma de los vectores de atracción resulta cero. Estos puntos juegan un papel importante en el análisis teórico de la propuesta.

“Este estudio abre las puertas al desarrollo de técnicas más profundas que permitan un entendimiento más analítico de la movilidad humana recurrente”, concluye Ramasco.



## Nota de prensa

CSIC comunicación

Tel.: 91 568 14 77

g.prensa@csic.es

www.csic.es/prensa

Mattia Mazzoli, Alex Molas, Aleix Bassolas, Maxime Lenormand, Pere Colet, and José J. Ramasco. **Field theory for recurrent mobility.** *Nature Communications*. DOI: [10.1038/s41467-019-11841-2](https://doi.org/10.1038/s41467-019-11841-2)

**CSIC Comunicación**