

7º Informe sobre los cambios de movilidad en la Comunidad de Madrid debido a las medidas de confinamiento contra la extensión del COVID-19: Nivel municipal

Mattia Mazzoli¹, David Mateo², Jordi Bayer², Agustín Marrone², Ignacio Barrios², Pere Colet¹, Sandro Meloni¹, Alberto Hernando², and José J. Ramasco¹

¹Instituto de Física Interdisciplinar y Sistemas Complejos IFISC (CSIC-UIB), Campus UIB, 07122 Palma de Mallorca, Spain

²Kido Dynamics, Lausanne, Switzerland

Resumen de resultados:

- Cambio en la movilidad entre los municipios de la Comunidad en los días 4 de marzo, 29 de abril y 7 de mayo
- Cambios en la movilidad interna de los municipios en los mismos días
- Número de viajes de y a Madrid el día 29 de abril y el 7 de mayo respecto al 4 de marzo

Situación:

Dado el incremento de contagios por el virus SARS-CoV-2 en España, el Gobierno anunció la declaración del Estado de Alarma el viernes 13 de marzo. Dicho Estado permite al Gobierno limitar la movilidad individual de los ciudadanos. Las medidas anunciadas incluyeron el confinamiento de la población de todo el país, solicitando a los ciudadanos que se queden en sus hogares, limitando los desplazamientos a por causas justificadas. La mayoría de los negocios han sido cerrados, especialmente aquellos dedicados a servicios, quedando solo abiertos algunas excepciones como supermercados y parte de la industria. El día 29 de marzo, dada la gravedad de la situación y el continuo crecimiento de casos de contagios, el Gobierno adoptó nuevas medidas contra el coronavirus, cerrando todas aquellas actividades que no sean estrictamente esenciales. Al terminar de Semana Santa, dependiendo de cada región el 13 o el 14 de abril, se ha vuelto a la situación del primer confinamiento, permitiéndose algunas de las actividades no esenciales en la industria y la construcción. Desde el 26 de abril, se permiten paseos de menores de 14 años acompañados y desde el 2 de mayo también el de adultos por franjas horarias según la edad.

Objetivo:

En este informe, nos centramos en el cambio de movilidad y mostramos cómo cambia el número de viajes en las semanas consideradas con respecto a una semana de normal actividad. La escala geográfica considerada es el municipio y en este caso nos centramos en los municipios de la Comunidad de Madrid. Separamos la movilidad en dos categorías: la interna a los municipios y la inter-municipal. Nos enfocaremos en una comparación entre la movilidad del 4 de marzo, 29 de abril y 7 de mayo.

Datos:

Los datos de movilidad agregados han sido facilitados por Kido Dynamics (<https://www.kidodynamics.com/>) basados en registros de telefonía móvil de una de las mayores operadoras del país, con alrededor del 25% del mercado total en España. En cada zona se ha tenido en cuenta la fracción de clientes sobre la población para estimar flujos de viajes correspondientes al total de la población. Están ausentes

del análisis los municipios de menor tamaño debido a una falta de datos mínimos en esa zona. En esta ocasión nos hemos visto obligados a usar el jueves 7 de mayo en lugar del miércoles 6 debido a un trabajo de reorganización de antenas que ha dificultado el uso de los datos del miércoles.

Results

Tomamos el total de viajes para cada municipio, que es simplemente la suma de los viajes de salida y los de entrada. Vamos a considerar la diferencia relativa: $(\text{viajes día B} - \text{viajes día A}) / \text{viajes día A}$. Como se puede ver en Figura 1 izquierda, la comparación de viajes del 29 de abril y del 7 de mayo respecto al 4 de marzo muestran una fuerte subida de movilidad. En la Figura 1 izquierda se puede ver que los viajes entre municipios se han incrementado esta semana hasta llegar a un -37% mientras que la semana anterior fue -41% .

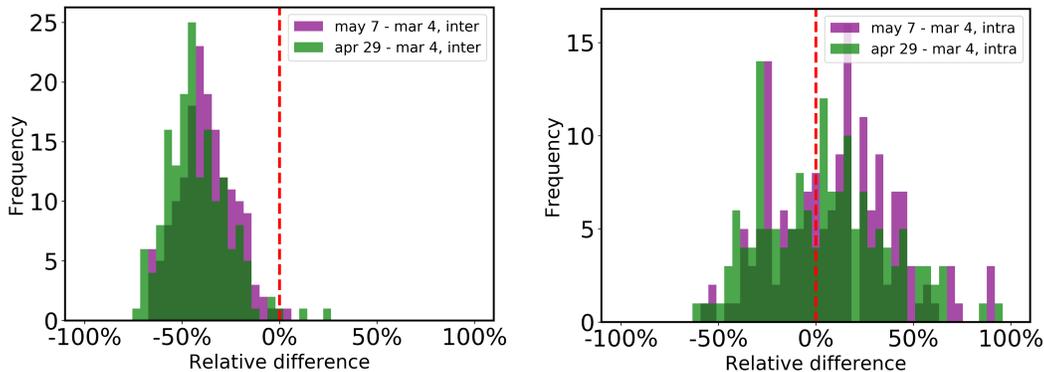


Figure 1: Diferencia relativa de movilidad externa (izquierda) y movilidad interna (derecha) para todos los municipios de la Comunidad de Madrid entre el 4 de marzo, 29 de abril y 7 de mayo.

La situación de la movilidad interna es parecida. Como se ve en la Figura 1 derecha, los viajes internos de cada municipio han subido más esta semana hasta llegar alrededor de un $+15\%$ en promedio respecto deede el 0% de la semana anterior.

Este fenómeno se puede entender con los mapas de la Figura 2, donde se puede observar que los flujos altos de movilidad se producen en los municipios que forman una corona alrededor de la ciudad, que son más residenciales o rurales. En estas zonas la población activa suele moverse al área central de la comunidad por trabajo y normalmente estarían durante el día en otros municipios. El confinamiento obliga a permanecer en las zonas de residencia y es donde se producen un incremento de movimientos cortos. Esta semana no se nota ningún cambio mayor en los patrones de movilidad intra-municipal mirando a las figuras de la derecha. Madrid ciudad sigue con una movilidad externa total del -67% respecto a lo habitual, mientras que su movilidad interna sigue en un -52% menos. La subida de movilidad de esta semana se reparte de manera homogénea por todas las áreas de la Comunidad fuera de la capital.

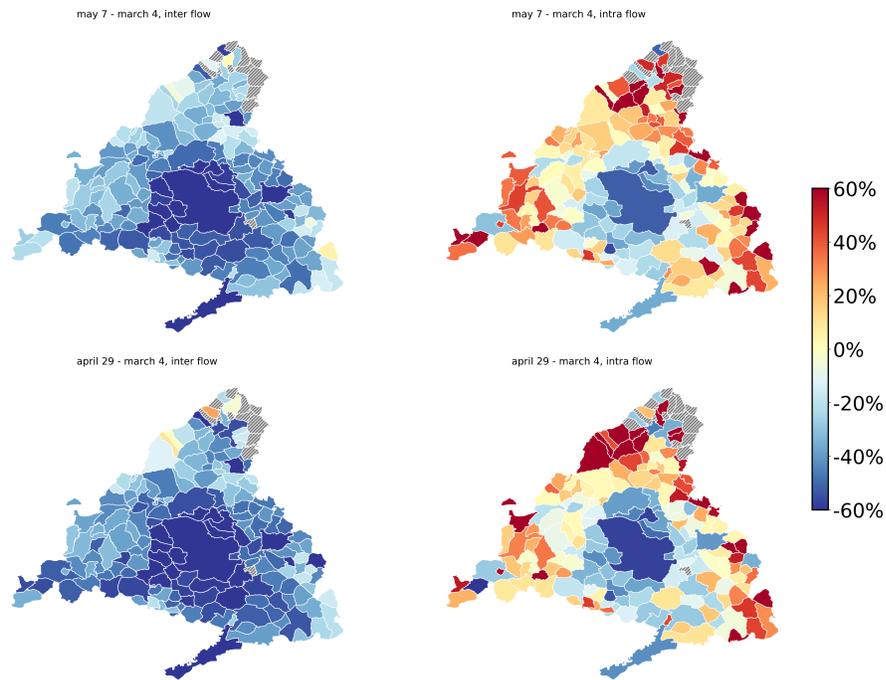


Figure 2: Mapa de diferencias relativas de movilidad externa (izquierda) e interna (derecha) a nivel de municipios en la Comunidad de Madrid entre los miércoles 4 de marzo, 29 de abril y 7 de mayo.

Podemos representar el número de viajes que han tenido lugar desde varios municipios de la Región en estos días y mostrar las diferencias en una gráfica de barras para estudiar una a una las rutas más afectadas por los cambios observados en la Figura 3. A la izquierda, en color semi-transparentes el logaritmo en base 10 del número de viajes registrados el miércoles 4, antes del estado de alarma, y en color opaco los registrados el 7 de mayo. A la derecha, se muestran las bajadas relativas del 29 de abril y del 7 de mayo, ambas respecto a la movilidad del día 4 de marzo: por ejemplo, 1 implica que no han quedado viajes y 0,5 una bajada a la mitad (50%). Como se ve en la figura, los viajes de y a Madrid siguen establemente cerca de un 67% de bajada en promedio.

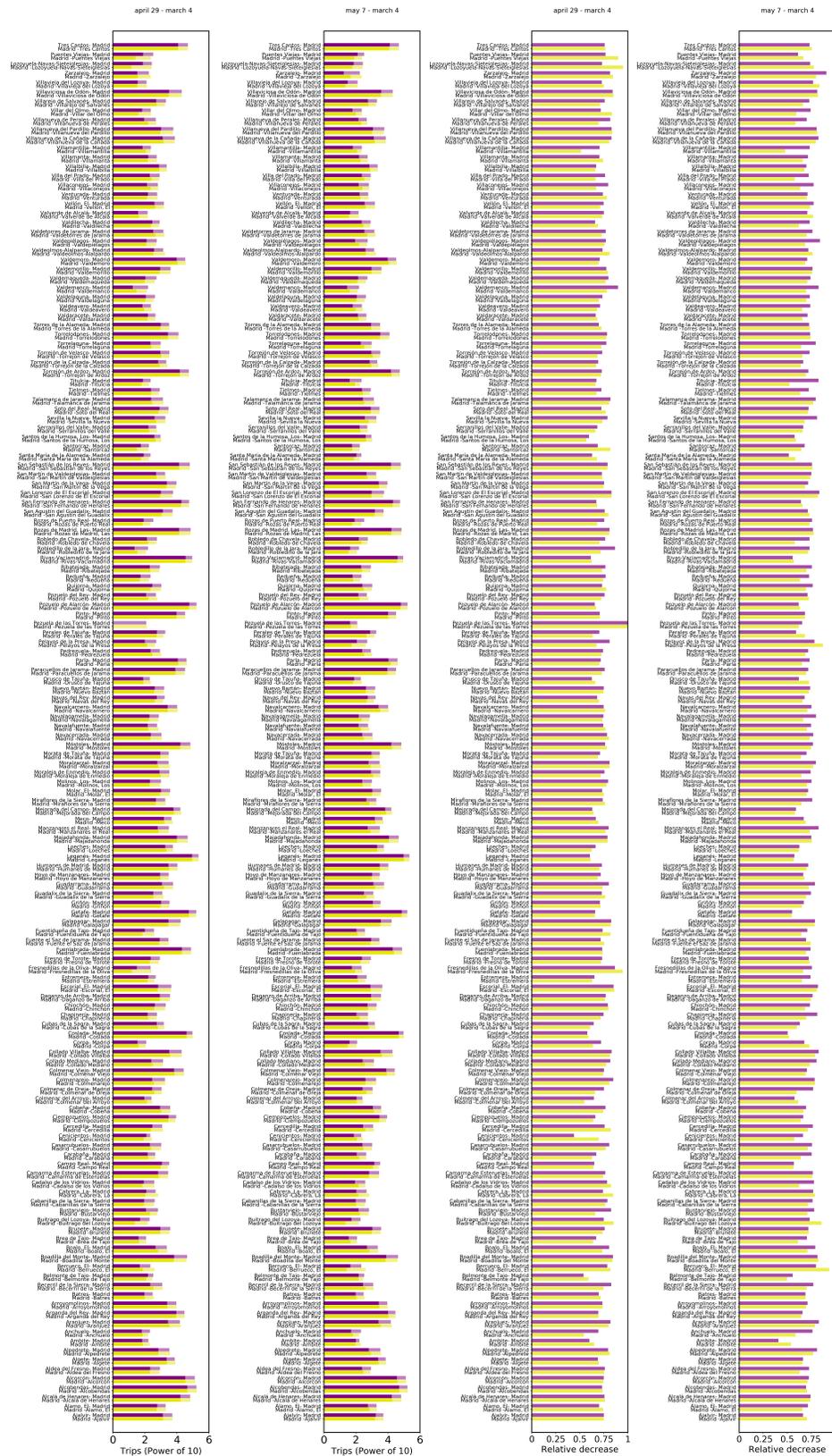


Figure 3: Gráfico de barras de comparación del total de viajes de y a Madrid dos semanas y tres semanas después de la reapertura, respecto al 4 de marzo. A la izquierda las comparaciones del total de viajes en escala Log10, en la derecha las bajadas relativas a las últimas dos semanas, ambas respecto al 4 de marzo.

Protección de datos

Para salvaguardar la privacidad de los individuos, los datos mostrados representan solo resultados de más de 10 viajes por día.