

# 3º 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

## **Autores:**

*Mattia Mazzoli (1), David Mateo (2), Jordi Bayer (2), Agustín Marrone (2), Ignacio Barrios (2), Sandro Meloni (1), Pere Colet (1), Alberto Hernando (2), José Javier Ramasco (1)*

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

*(2) – KIDO DYNAMICS, Lausanne, Switzerland*

## **Resumen de resultados:**

- Cambio en la movilidad entre los municipios de la Comunidad en los días 4 de marzo, 1 y 8 de abril debido a las dos diferentes medidas de contención contra la pandemia de COVID-19
- Cambios en la movilidad interna de los municipios entre los días 4 de marzo, 1 y 8 de abril
- Número de viajes de y a Madrid el día 1 y 8 de abril 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.

## **Objetivo:**

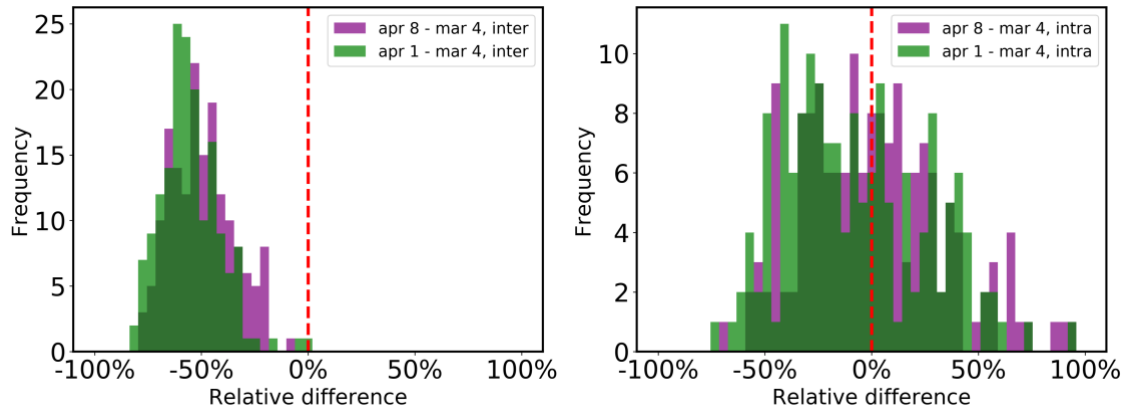
En este informe, nos centramos en el cambio de movilidad y mostramos cómo fluctúa el número de viajes en las semanas después de la segunda medida de contención con respecto a una semana de normal actividad. La escala geográfica considerada es el municipio y en este caso nos centramos en los municipios de la Comunidad de Madrid. Separamos la movilidad en dos categorías: la interna a los municipios y la intermunicipal. Nos enfocaremos en una comparación entre la movilidad del miércoles 4 de marzo, 1 y 8 de abril.

## **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.

## Resultados:

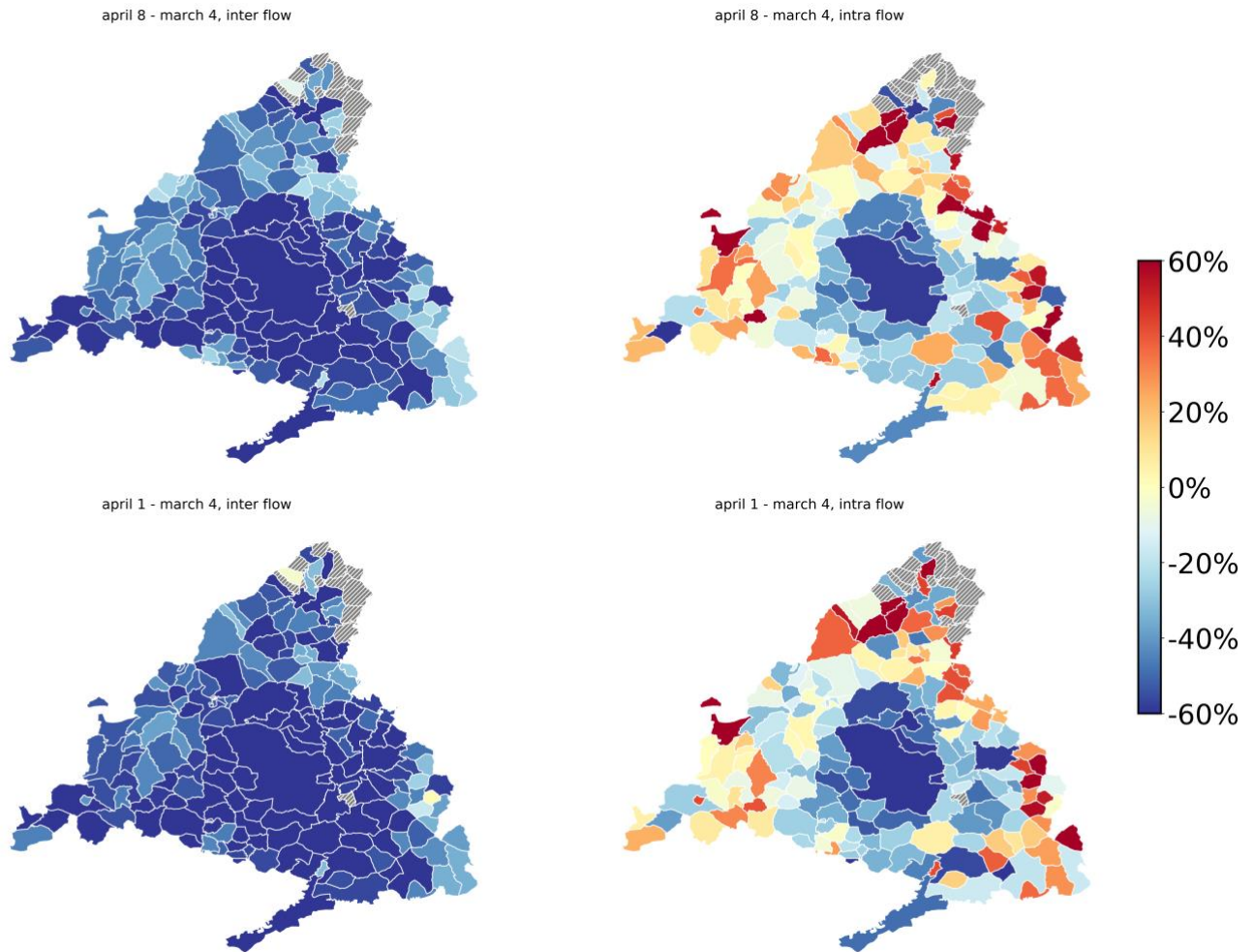
Tomamos el total de los flujos para cada municipio, que es simplemente la suma de los flujos de salida y los de entrada. Vamos a considerar la diferencia relativa:  $(\text{nuevo} - \text{viejo})/\text{viejo}$ . Como se puede ver en Figura 1 izquierda, las reducciones de flujos del 1 de abril y del 8 de abril respecto al 4 de marzo muestran una fluctuación hacia una pequeña subida de la movilidad. Comparando la bajada entre los miércoles 8 de abril y la del 1 de abril respecto al 4 de marzo, el número de viajes entre los municipios de la Comunidad ha bajado un poco menos respecto a cuanto se había hecho el 1 de abril, a paridad de medidas de contención. En general, la movilidad inter-municipal parece pasar de una bajada del 60% a un 50%.



*Figura 1: Diferencia relativa de movilidad externa (izquierda) y movilidad interna (derecha) para todos los municipios de la Comunidad de Madrid entre los miércoles 4 de marzo y 1 y 8 de abril.*

La situación de la movilidad interna sigue presentando mucha diversidad. Como se ve en la Figura 1 derecha, la diferencia de flujos internos de cada municipio sigue siendo muy ruidosa: aunque la distribución siga centrada alrededor de un 0% de cambio, varios municipios presentan una subida de la movilidad interna, probablemente debido al hecho que las zonas más rurales tengan más actividad laboral en los campos por la llegada de la temporada de cultivos y porque en esas zonas se concentra una población con las medidas de confinamiento que anteriormente trabajaba en la zona urbana, ahora todos sus movimientos de abastecimiento y otras actividades tienden a concentrarse en el municipio de residencia.

En la Figura 2 se puede observar que los pocos cambios de movilidad que hemos observado en los histogramas se distribuyen solamente en los municipios más rurales. Es más fácil detectar este fenómeno en la movilidad intra-municipal mirando a las figuras de la derecha. Los municipios que presentan más alta subida de movilidad interna son aquellos que ya el 1 de abril exhibían un pequeño aumento de flujos internos respecto al 4 de marzo.



*Figura 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, 1 y 8 de abril.*

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 los viajes registrados el miércoles 4, antes del estado de alarma, y en color opaco los registrados el miércoles 1 de abril tras el segundo decreto y el 8 de abril, dos semanas después del segundo decreto. A la derecha, se muestran las bajadas relativas del 1 y del 8 de abril, 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. Como se ve en la figura, los viajes de y a Madrid siguen fluctuando ligeramente alrededor de una bajada general de un 70-75%, mientras tras el primer decreto había bajado solo hasta el 60%.

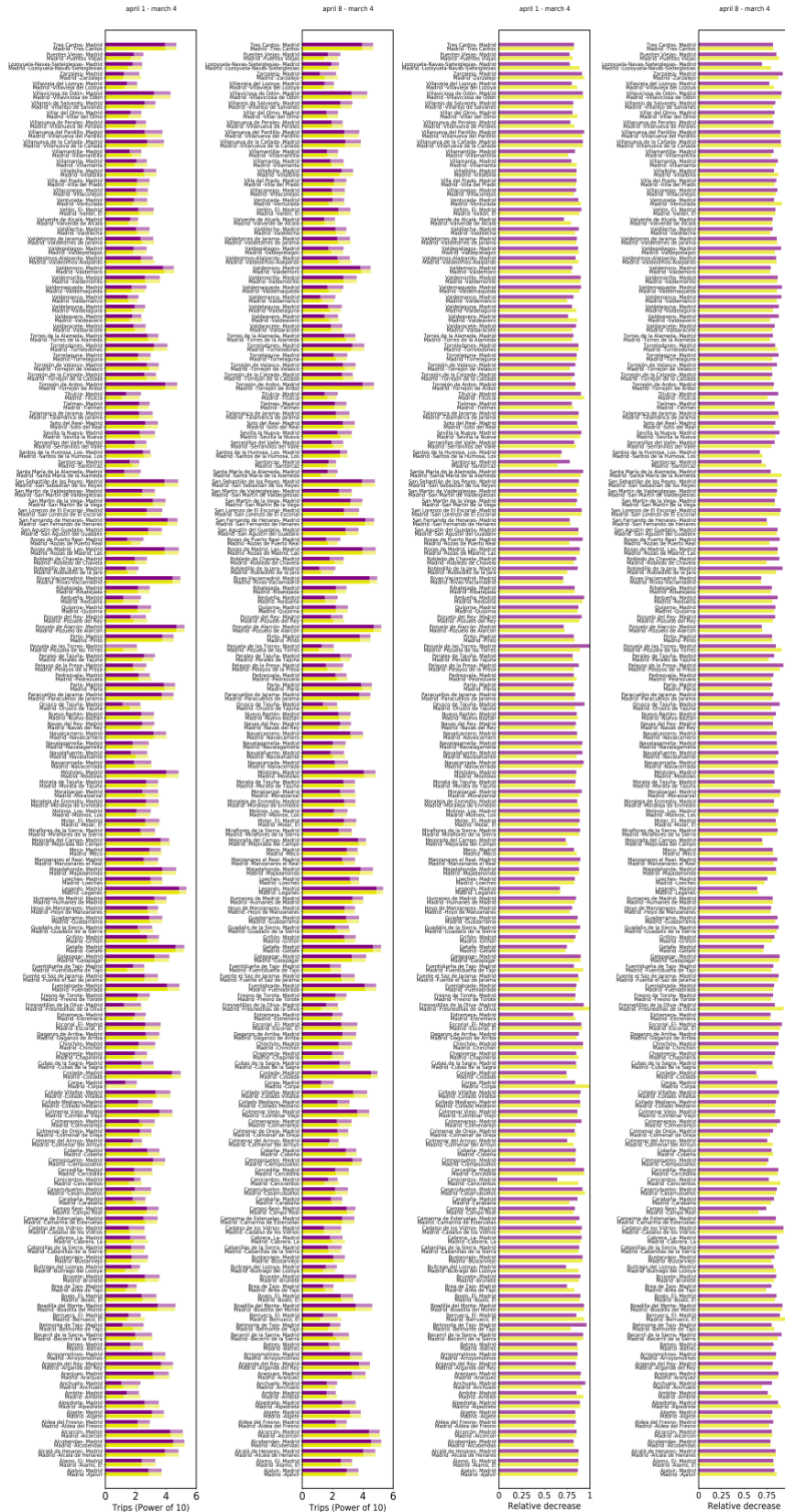


Figura 3: Gráfico a barras de comparación del total de viajes de y a Madrid una semana y dos semanas después del segundo decreto, respecto al 4 de marzo. A la izquierda las comparaciones del total de viajes en escala Log10, en la derecha las bajada relativas a las dos semanas después del segundo decreto, 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.