

**N**

EI

Nacional **COVID VIRUS**

# Els viatges des de Madrid van escampar la Covid-19 a tot l'Estat, diu un estudi

---

**Cèlia Forment i Bori**

Foto: **EFE**

Barcelona. Dilluns, 18 de maig de 2020

3 minuts

---

**N**

El  
Nacional

---

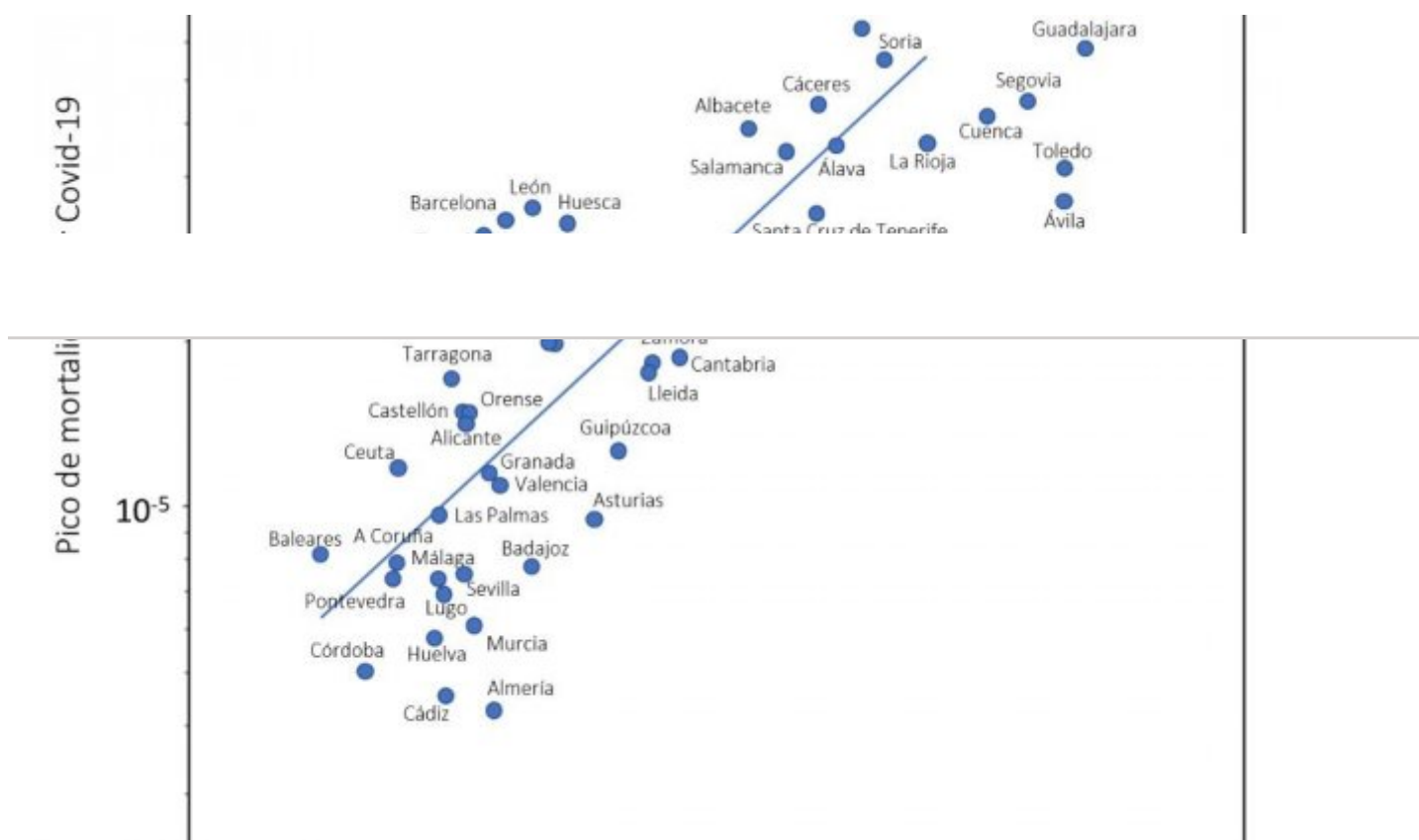
---

El **coronavirus** es va escampar per Espanya **a partir dels desplaçaments dels madrilenys** a mitjans de març. Així es desprèn d'un estudi publicat per investigadors de l'Institut de Física Interdisciplinària i Sistemes Complexos del CSIC i la Universitat de les Illes Balears, conjuntament amb Kido Dynamics, una empresa de dades en massa amb seu a Lausana que **ha fet un treball sobre les dinàmiques de viatges dins l'estat espanyol**.

Aquesta web utilitza cookies pròpies i de tercers per millorar la seva experiència i servei durant la navegació. En navegar o utilitzar els nostres serveis, accepta l'ús que en fem d'elles. Pot canviar la configuració de cookies en qualsevol moment. [Més informació.](#) [Acceptar i continuar](#)

Nazoli, David Mateo, Alberto Hernando, Sandro Meloni i Jose

er Ramasco- han comparat el nombre de visitants entre Madrid, que consideren el focus principal a Espanya, i la resta de províncies. Si per cada província s'analitza el pic de la mortalitat per la Covid-19 amb el nombre de visitants entre la província i Madrid una setmana abans del decret de l'estat d'alarma, hi ha una correlació directa: **el 76% de el pic de mortalitat s'explica a partir de la mobilitat entre cada província amb Madrid** i la seva ràtio amb la població local. No és l'única causa, però és la que té més pes amb diferència.



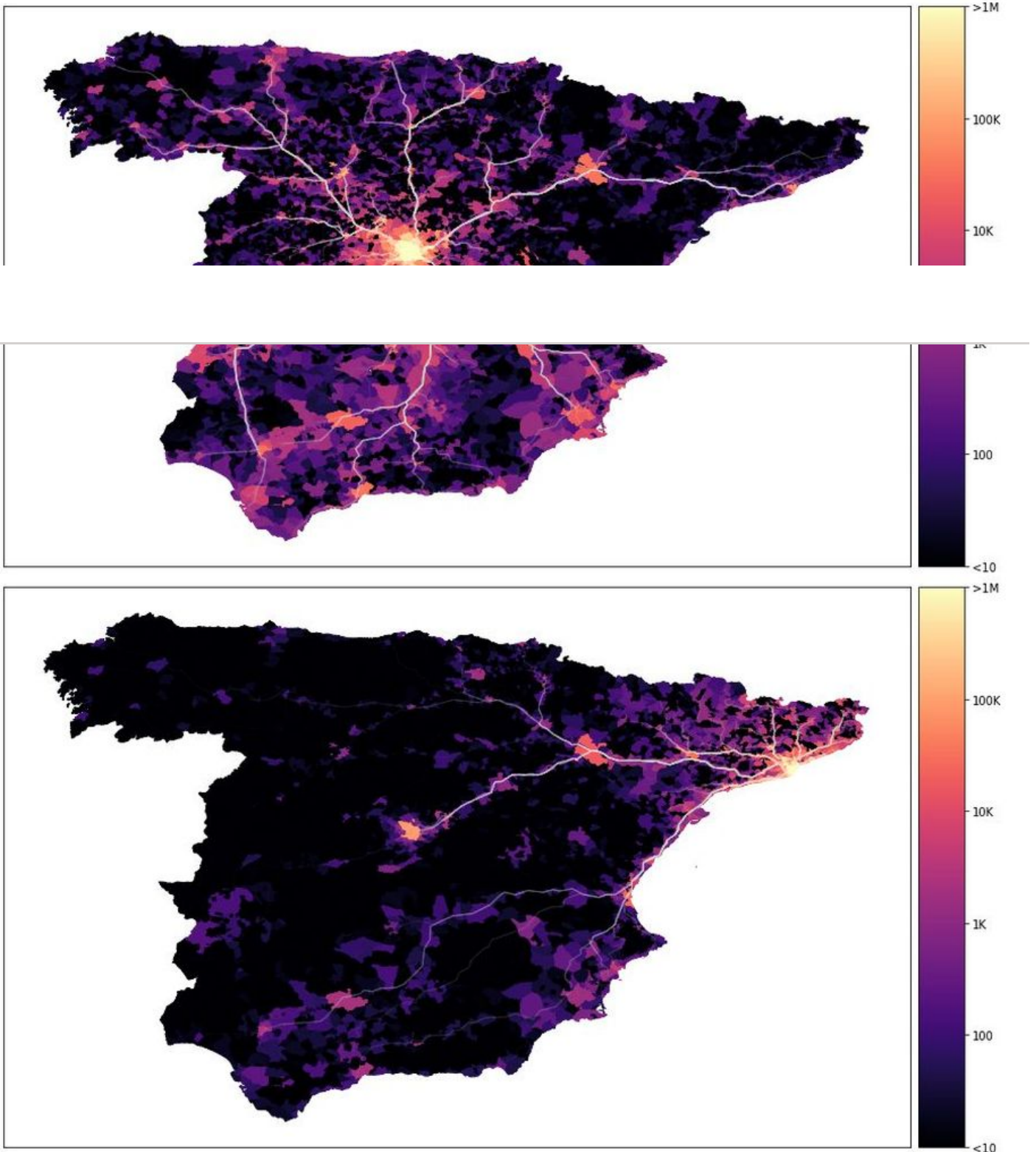
Font: estudi publicat a la revista *Naukas.com*

## Un exemple pràctic

Diu l'informe que una setmana com la de principis de març de 2020, van visitar Soria uns 6.000 residents de Madrid i en paral·lel van visitar Madrid uns 5.200 residents de Sòria, gairebé un 13% de la seva població. No hi ha res d'excepcional en aquests desplaçaments (recordem que encara no s'havia decretat l'estat d'alarma). Aquesta mateixa setmana 25.000 madrilenys visiten Barcelona i 37.000 residents de Barcelona visiten Madrid, però representen únicament un 1% respecte a la població de Barcelona.

Aquests visitants poden ser nadius de les províncies treballant a Madrid que tornen en

**N**ons l'estudi, "una vegada Madrid era el focus, l'extensió de l'epidèmia a partir de la resta al a la resta del territori ha seguit ni més ni menys allò que era esperable en vista dels patrons de moviment a l'interior de país. Si comparem el patró de Madrid amb el de Barcelona, les diferències es veuen a simple vista. Sense un tancament molt preventiu els primers dies, aquest patró d'expansió era inevitable". Aquests són els patrons comparats, entre els desplaçaments provinents de Madrid i Barcelona:



## Perquè es va escampar tan ràpid?

El factor més virulent a Espanya ha estat el gran nombre de visitants a Madrid respecte a la població local de la resta de ciutats. En lloc del model clàssic de pacient zero, a Espanya hi ha hagut múltiples focus independents entre si en un interval curt de temps. En el cas d'un únic pacient zero, la mateixa xarxa de contactes pot generar colls d'ampolla naturals que limitin la difusió de virus, cosa que fa guanyar temps per reaccionar abans que es dispari el nombre de casos. En aquestes situacions es poden prendre mesures com a Corea del Sud on pots fer un seguiment detallat dels individus i posar-los a temps en quarantena. "No obstant això, en un escenari multillavor, el seguiment individual és difícilment quantificable ja que no hi ha colls d'ampolla en la difusió, de manera que les úniques mesures pràctiques són el tancament de localitzacions i reducció de moviments".



Font: estudi publicat a la revista *Naukas.com*

## Per què Madrid?

Que el focus hagi estat Madrid s'entén per una qüestió de probabilitat, per l'elevada xifra de visitants internacionals que rep o de residents espanyols sortint des de Madrid cap a la resta de món. Madrid acollia fins a 100.000 visitants internacionals cada dia a principis de març, just abans de la quarantena. Balears arriba a més de 300.000 visitants estrangers a l'estiu, però a principis de març només recollia uns 36.000 visitants. A tot Espanya, només Barcelona es compara amb Madrid en aquesta època de l'any amb 110.000 visitants internacionals més. Madrid és una capital europea que forma part del circuit internacional. Ara bé, crida l'atenció com la quarantena ha reduït el nombre de visitants a uns 40.000 a Madrid. la majoria treballadors de serveis

Aquesta web utilitza cookies pròpies i de tercers per millorar la seva experiència i servei durant la navegació. En navegar o utilitzar els nostres serveis, accepta l'ús que en fem d'elles. Pot canviar la configuració de cookies en qualsevol moment. [Més informació.](#) [Acceptar i continuar](#)

## Effects of mobility and multi-seeding on the propagation of the COVID-19 in Spain

Mattia Mazzoli,<sup>1,\*</sup> David Mateo,<sup>2</sup> Alberto Hernandez,<sup>2,†</sup> Sandro Meloni,<sup>1</sup> and José J. Ramasco<sup>1,‡</sup><sup>1</sup>Instituto de Física Interdisciplinar y Sistemas Complejos IFISC (CSIC-UIB), Campus UIB, 07122 Palma de Mallorca, Spain<sup>2</sup>Kido Dynamics SA, Avenue de Sevelin 46, 1004 Lausanne, Switzerland

Assessing the impact of mobility on epidemic spreading is of crucial importance for understanding the effect of policies like mass quarantines and selective re-openings. High mobility between areas contribute to the importation of cases, affecting the spread of the disease. While many factors influence local incidence and making it more or less homogeneous with respect to other areas, the importance of multi-seeding has often been overlooked. Multi-seeding occurs when several independent (non-clustered) infected individuals arrive at a susceptible population. This can give rise to autonomous outbreaks that impact separate areas of the contact (social) network. Such mechanism has the potential to boost local incidence and size, making control and tracing measures less effective. In Spain, the high heterogeneity in incidence between similar areas despite the uniform mobility control measures taken suggests that multi-seeding could have played an important role in shaping the spreading of the disease. In this work, we focus on the spreading of SARS-CoV-2 among the 52 Spanish provinces, showing that local incidence strongly correlates with mobility occurred in the early-stage weeks

numbers of local contagions and, on March 6, 2020, the city already reached 100 confirmed cases. This led to the closure of public buildings and different activities, like, for instance, universities, which brought the lateral effect of getting people who reside in the city for work or study to leave and go back to their province of origin. As most major capitals in the world, Madrid attracts workers and students from all the country, a large fraction of daily commuters from neighboring provinces and weekly travelers from all provinces. Among these for example Soria, one of the most affected provinces by COVID-19 per capita, which counts with a scarce population and density but a large number of weekly commuters with the capital. On March 14, given the fast spread of the virus in the country, the Spanish Government declared the Alarm State (Estado de Alarma) [4]. Such State allows the Government to impose restrictions on economic activities and citizens mobility. The restrictions included a reduction of public transport services like buses, metros and trains around the 50% of the usual capacity, the closure of buildings and activities related to the public sector and the limitation of individual mobility in the whole country. People could leave home only for essential needs as grocery shopping, visiting the doctor and pharmacies, or going to work. Mobility between provinces was lim-

## INTRODUCTION

The COVID-19 epidemic, firstly detected in the Hubei province in China, reached the status of pandemic on March 11, 2020 [1] and currently involves at least 187 countries around the entire world with almost 3.5 million cases and more than 240,000 deaths as of the beginning of May 2020 [2].

In Europe, SARS-CoV-2 severely hit Italy, the first country to report local transmission, in mid-February [3] and, by the end of the month, other European countries like Spain were already experiencing sustained local outbreaks [3]. Madrid was the first region to confirm large

operating. On March 29, given the growth in the number of new cases, the Government declared the closing of all non-essential activities. After April 13, 2020, the restriction measures have started to be progressively lifted but we will center on the initial stages of the spreading.

In this work, combining detailed human mobility data with epidemiological reports, we study the relationship between inter-city mobility flows and COVID-19 incidence. Our working hypothesis is that large mobility flows lead to multiple seeding events resulting in several local outbreaks and, finally, to a higher incidence. Although the role of human mobility in shaping epidemic dynamics has been extensively considered [5–14], even recently for COVID-19 [15–21], the effect of multiple seeding due to mobility has received sensibly less attention; with only few theoretical [22, 23] and applied exceptions [24–27]. To test this assumption, we focus on the change in mobility among the province of Madrid – where the first sustained outbreak was recorded – and the other provinces in Spain the week before the onset of the local outbreaks. The same analysis is then performed

\* mattia@ifisc.uib-csic.es  
† alhernando@kido-dynamics.com  
‡ jramasco@ifisc.uib-csic.es

medRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2020.05.13.20101111>; this version posted May 13, 2020. The copyright holder for this preprint (which was not certified by peer review) is the author/funder, who has granted medRxiv a license to display the preprint in perpetuity. It is made available under aCC-BY 4.0 International license.

2



FIG. 1. Division of Spain in provinces. The color code corresponds to the decimal logarithm of the number of residents in each province with visits to Madrid (white region in the center) on March 4.

provinces with stays in Madrid. Mobility patterns in Spain display significantly different behaviors during the weekend and weekdays. Thus, we classify the visits of a given device to a given province as “weekender” if more than half of the device’s visits to that province during the period of study occurred during the weekend.

Sequence of labeled trips and visits are then aggregated daily into a total number of trips per province of residence and province of origin/destination, and total number of visits per province and province of residence, both for weekenders and for non-weekenders. Finally, inspired by differential privacy methods [28] and to avoid any potential disclosure of personally-identifiable mobility patterns, a small unbiased Laplacian noise with scale parameter of 5 (i.e. variance of 50) is added to all aggregated values. After adding the noise, any values below 10 are discarded from the sample as additional preventive measure. Such aggregated trip and stays information are the basis for the mobility analysis presented in this work.

**N** MAPA | Els contagis de coronavirus a Catalunya per municipis i barris

**EI** MAPES | L'impacte del coronavirus a Catalunya per regions sanitàries

**Nacional**  
● Segueix ElNacional a Telegram

T'ha fet servei aquest article? Per seguir garantint una informació compromesa, valenta i rigorosa, necessitem el teu suport. La nostra independència també depèn de tu.

**Subscriu-te a ElNacional.cat**



---

MADRID      CORONAVIRUS | TOTES LES NOTÍCIES SOBRE EL COVID-19

ESTAT D'ALARMA

## Contingut patrocinat

Recomenat per \_\_\_\_\_ |

Aquesta web utilitza cookies pròpies i de tercers per millorar la seva experiència i servei durant la navegació. En navegar o utilitzar els nostres serveis, accepta l'ús que en fem d'elles. Pot canviar la configuració de cookies en qualsevol moment. [Més informació.](#)    Acceptar i continuar

# Nes altres notícies

El  
Nacional virus Última hora  
J.Palmer, A.Solé, C.Farment



EDITORIAL

L'esquer

**José Antich**



## LES PORTADES

Portades que passen de fase i  
portades que desfasen

Jordi Palmer



## CORONAVIRUS

Salut vol elaborar un mapa  
d'immunitat a Catalunya

Anna Solé Sans





**N** CORONAVIRUS

**El Govern convocarà les eleccions  
Elasques per al 12 de juliol**

Nacional Tomás



OPINIÓ

Lo coret de la carxofa

**Montse Castellà**



Obrir escoles

**Àngels Martínez Castells**

Crònica d'un coronavirus (Dia 66)

**Iu Forn**



## Comentaris

**Per fer comentaris t'has d'identificar**

Inicia sessió

Aquesta web utilitza cookies pròpies i de tercers per millorar la seva experiència i servei durant la navegació. En navegar o utilitzar els nostres serveis, accepta l'ús que en fem d'elles. Pot canviar la configuració de cookies en qualsevol moment. [Més informació.](#) [Acceptar i continuar](#)

**N**

El **N**  
Nacional

---

**Qui som**

---

**Què fem**

---

---

---

**Subscriu-te a la newsletter**

---

**Escriu-nos**

---

**Termes i condicions d'ús**

---

**Política de privacitat**

---

**Política de cookies**

Aquesta web utilitza cookies pròpies i de tercers per millorar la seva experiència i servei durant la navegació. En navegar o utilitzar els nostres serveis, accepta l'ús que en fem d'elles. Pot canviar la configuració de cookies en qualsevol moment. [Més informació.](#) [Acceptar i continuar](#)



Aquesta web utilitza cookies pròpies i de tercers per millorar la seva experiència i servei durant la navegació. En navegar o utilitzar els nostres serveis, accepta l'ús que en fem d'elles. Pot canviar la configuració de cookies en qualsevol moment. [Més informació.](#) [Acceptar i continuar](#)