

Impacto del COVID-19 en los Indicadores Demográficos de la Comunidad de Madrid y su estructura de edad



Comunidad
de Madrid

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, HACIENDA Y EMPLEO

Consejero de Economía, Hacienda y Empleo

Javier Fernández- Lasquetty y Blanc

Viceconsejero de Economía

Manuel Llamas Fraga

Director General de Economía

Juan Manuel López Zafra

COORDINACIÓN:

Subdirección General de Estadística y Oficina del Dato

Elaboración:

Diego Ramiro Fariñas (Coordinador del informe) (CSIC)

Stanislao Mazzoni (CSIC)

J. Sebastian Ruiz-Santacruz (CSIC)

Jesús Escudero Martínez (CSIC)

Julia De las Obras-Loscertales Sampériz (CSIC)

Giuseppe Andrea Troiano (CSIC)

Edita

Dirección General de Economía
C/ Ramírez de Prado, 5 – 3ª planta
28045 Madrid

Edición: Enero 2023



1. INTRODUCCIÓN

Hace tres años, en diciembre de 2019, las autoridades sanitarias de la ciudad de Wuhan (provincia de Hubei, China) empezaron a detectar varios casos de neumonía atípica. Semanas más tarde, el 7 de enero de 2020, confirmaron que estas nías fueron causadas por un nuevo virus, que se encuadró dentro de la familia de los coronavirus, conociéndolo desde entonces como SARS-CoV-2. Durante los primeros meses de 2020, la epidemia del COVID-19 se fue expandiendo desde China a los países asiáticos y, posteriormente, a Europa y el resto del mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la pandemia mundial del COVID-19 el 11 de marzo de 2020. Desde entonces, la enfermedad ha causado más de 664 millones de infecciones y 6,7 millones de defunciones confirmadas en todo el mundo¹. En España, se han notificado casi 13,7 millones de casos y más de 117.000 fallecimientos², mientras que en la Comunidad de Madrid estas cifras acumulan casi dos millones de casos³ y más de 20.300 muertes⁴.

Tras la situación excepcional vivida en 2020, los dos últimos años de la pandemia del COVID-19 en España se han caracterizado por la inoculación de vacunas contra la enfermedad a la inmensa mayoría de la población española, lo que ha causado una mayor protección, y con ello una reducción del número de defunciones y casos de enfermedad graves permitido el fin de las restricciones de movilidad y reunión. Sin embargo, la aparición de nuevas variantes mucho más contagiosas del SARS-CoV-2, como la ómicron, han provocado nuevos aumentos en la incidencia acumulada que a su vez impulsan el número de fallecimientos, aunque sin alcanzar los picos de primavera o invierno de 2020. Según el Instituto de Salud Carlos III⁵, los incrementos más importantes en la curva de contagios durante los dos últimos años tuvieron lugar en invierno, primavera y verano de 2021 y, posteriormente, a principios de 2022.

Por tercer año consecutivo⁶ y con el objetivo de incorporar en el análisis científico y social otros aspectos relacionados con la mortalidad durante la pandemia, presentamos este informe que analiza el *Impacto del COVID-19 en los Indicadores Demográficos de la Comunidad de Madrid y su estructura de edad*, utilizando para ello datos individuales anonimizados de las defunciones registradas hasta mayo de 2022, una valiosa información aportada por el Instituto de Estadística

¹ <https://www.arcgis.com/apps/dashboards/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6> Consultado el 9 de enero de 2023

²

<https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/situacionActual.htm> Consultado el 9 de enero de 2023

³

https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Actualizacion_653_COVID-19.pdf p.1

⁴

https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Actualizacion_653_COVID-19.pdf p.5

⁵

<https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/INFORMES/Informes%20COVID-19/INFORMES%20COVID-19%202022/Informe%20n%C2%BA%20159%20Situaci%C3%B3n%20actual%20de%20COVID-19%20en%20Espa%C3%B1a%20a%2016%20de%20diciembre%20de%202022.pdf>

⁶ Los anteriores informes están disponibles en los siguientes enlaces. 2020:

<http://www.madrid.org/iestadis/fijas/estructu/demograficas/mnp/descarga/indecovidinfo.pdf>. 2021:

<http://www.madrid.org/iestadis/fijas/estructu/demograficas/mnp/descarga/indecovidinfo21.pdf>



de la Comunidad de Madrid (IECM). El estudio se complementa con un amplio abanico de fuentes de acceso público procedentes del Instituto Nacional de Estadística (INE), Eurostat o Our World In Data, entre otros.

El informe se estructura en once partes que contienen una panorámica geográfica del comportamiento de la pandemia en el contexto internacional (apartado 2), nacional (apartado 3) y en el interior de la Comunidad de Madrid (apartados 4, 5, 6 y 7). Al igual que en los informes de años anteriores, se incluye una comparativa entre la pandemia actual y la *gripe española* que llegó a la ciudad de Madrid en la primavera de 1918 (apartado 8). El estudio finaliza con los apartados 9 y 10 donde se proponen varios modelos estadísticos para evaluar la probabilidad de fallecer por el COVID-19 y contraer la enfermedad -limitado al municipio de Madrid- en función de una serie de variables sociales y demográficas.⁷ El último apartado aborda las principales discusiones y conclusiones del estudio.

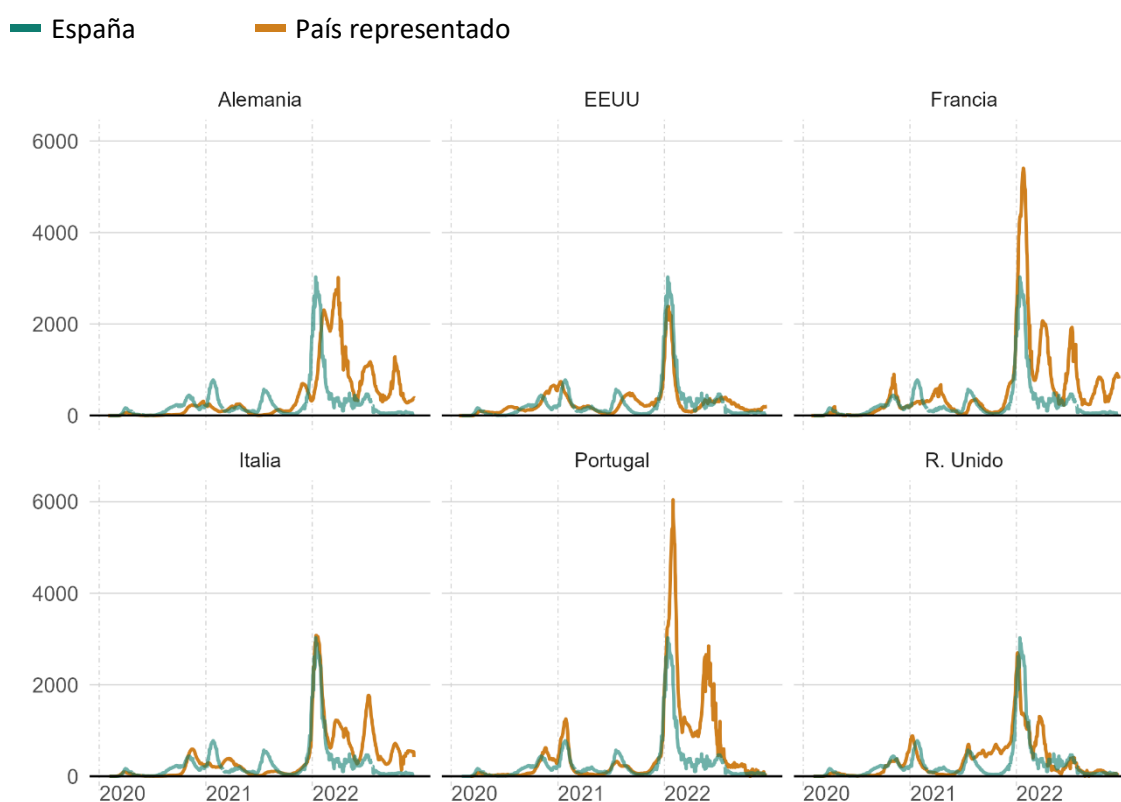
⁷ Este es un resumen del trabajo de tesis de Giuseppe Troiano, presentado para la Universidad de Florencia (Italia) el 20 de octubre de 2022 y elaborado en el IEGD-CSIC bajo la supervisión de Stanislao Mazzoni y Diego Ramiro.



2. PANORÁMICA INTERNACIONAL

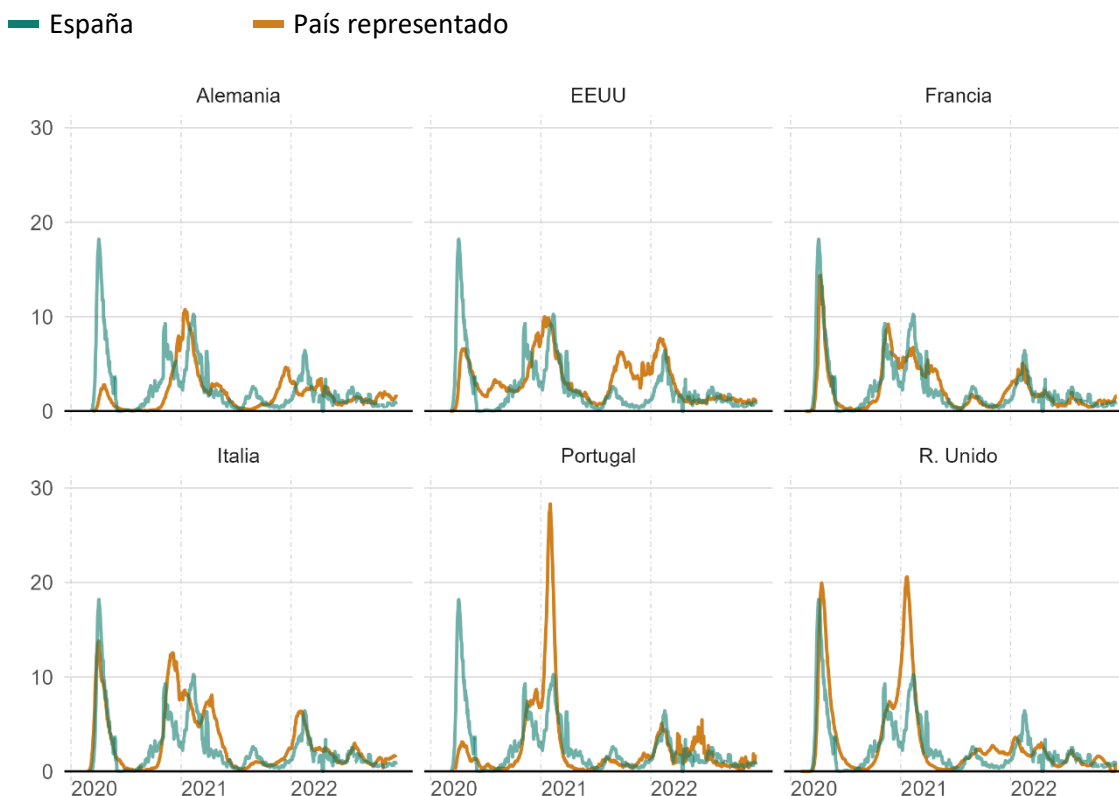
En los tres años de pandemia, el COVID-19 se ha ido transformando hasta convertirse en una enfermedad mucho más contagiosa pero menos mortífera que en la primavera de 2020, gracias en gran medida a la inoculación masiva de vacunas contra el SARS-CoV-2 desde finales de 2020 y principios de 2021. Al año siguiente, la irrupción de la variante ómicron motivó que se alcanzaran máximos de positivos confirmados en muchos países, entre ellos España. A diferencia de otros países, que registraron varios picos de contagios también en primavera y verano, en España las sucesivas olas de la variante ómicron quedaron muy lejos del máximo de enero de 2022, tal y como se observa en el gráfico 1 elaborado con datos del proyecto Our World in Data de la Universidad de Oxford.

Gráfico 1. Evolución de casos diarios confirmados de COVID-19 por millón de habitantes. Media móvil de 7 días



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Our World in Data. Publicado en <https://github.com/owid/covid-19-data/tree/master/public/data>. Consultado el 20 de diciembre

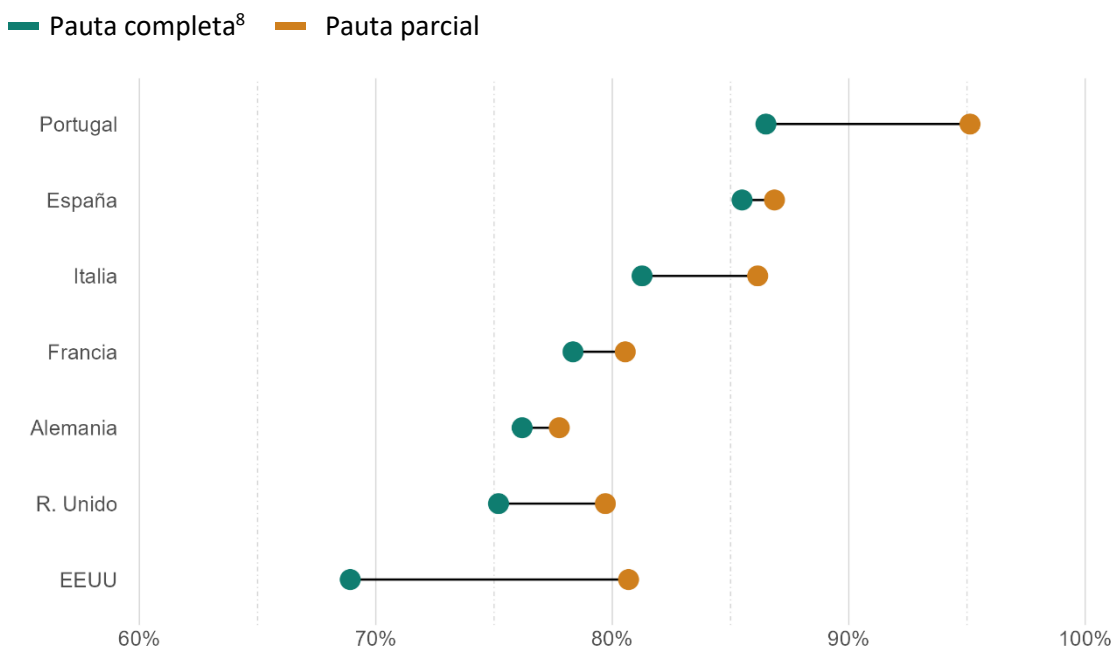
Este aumento de los casos diarios confirmados causó un consiguiente incremento de las muertes ligadas al COVID-19, pero sin llegar a los niveles de la primavera de 2020, cuando se registró el pico de mortalidad desde el inicio de la pandemia en España, ni a los de otoño e invierno de 2020, la segunda ola en importancia en cuanto a número de defunciones. El escenario español se asemeja al vivido en Francia e Italia, pero difiere de lo ocurrido en países como Estados Unidos, Reino Unido o Portugal, donde la segunda ola de finales de 2020 e inicios de 2021 causó más defunciones que la de la primavera de 2020.

Gráfico 2. Evolución de defunciones diarias confirmadas de COVID-19 por millón de habitantes. Media móvil de 7 días

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Our World In Data. Publicado en <https://github.com/owid/covid-19-data/tree/master/public/data>. Consultado el 20 de diciembre

Este descenso de la mortalidad ligada al COVID-19 se debe principalmente a la inoculación global de las vacunas contra la enfermedad, que han permitido que, en caso de contagio, los síntomas y efectos sobre la salud de las personas sean menos graves, evitando así millones de muertes en todo el mundo. Como se puede observar en el gráfico 3, la vacunación contra el COVID-19 alcanza en España a más del 85% de la población, un porcentaje que sólo supera ligeramente Portugal.

Gráfico 3. Porcentaje de personas vacunadas contra el COVID-19. Últimos datos disponibles para cada país



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Our World In Data. Publicado en <https://github.com/owid/covid-19-data/tree/master/public/data>. Consultado el 20 de diciembre

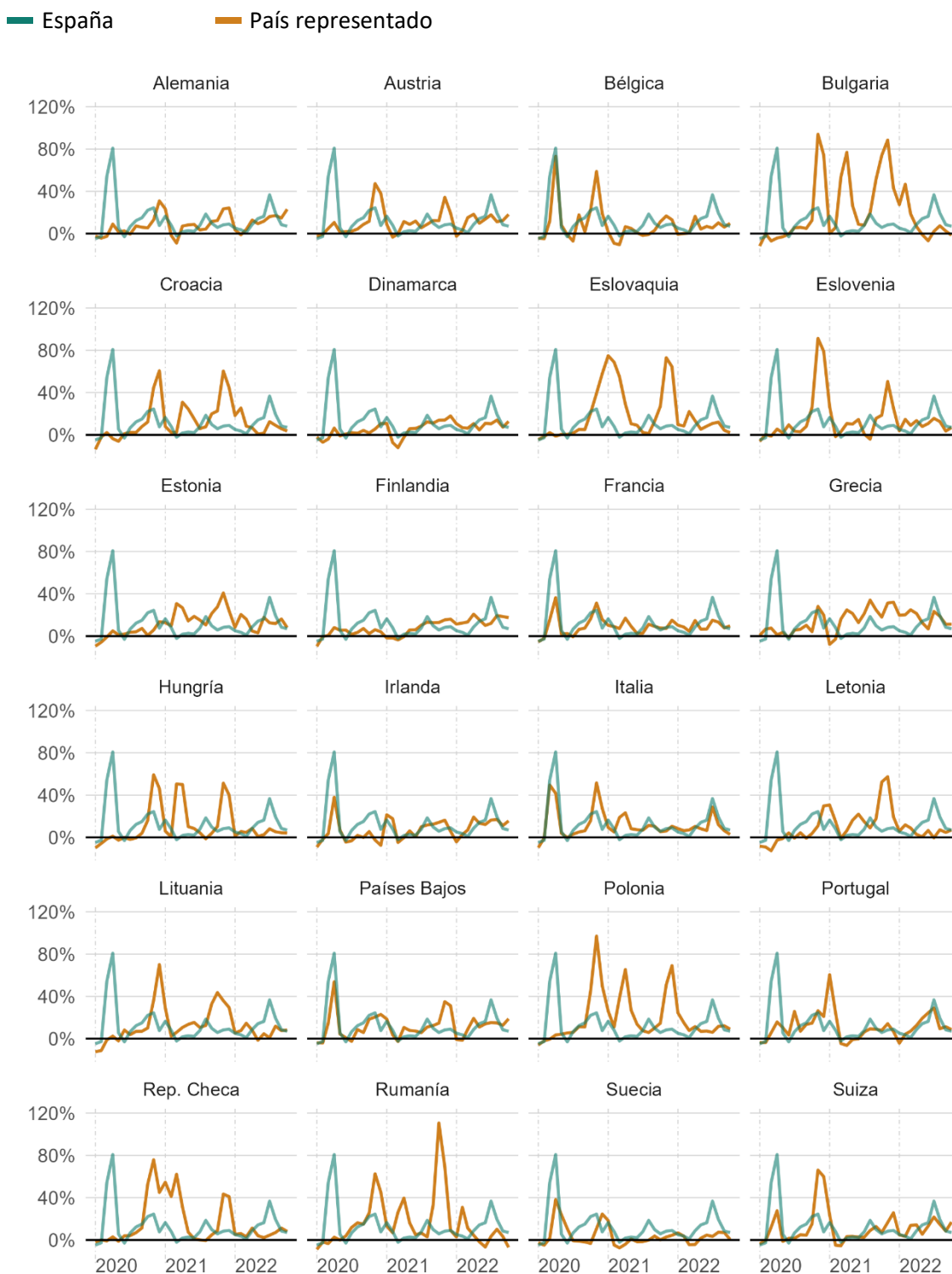
Los datos de sobremortalidad mensual en España han registrado un pico importante en verano de 2022. Esta anomalía puede atribuirse tanto a un aumento de la mortalidad por COVID-19⁹ como al impacto de la ola de calor de julio sobre la salud de las personas. El pico estival también está presente en otros países del sur de Europa como Grecia, Italia o Portugal.

En el caso español, cabe destacar que esta sobremortalidad de julio de 2022 (36,7% respecto a la media del período 2016-2019, según datos provisionales de Eurostat) supera a la registrada en la segunda ola del COVID-19 de noviembre de 2020 (24,4%), y sólo es menor que el exceso de defunciones durante la primavera de 2020 (54,3% en marzo y 80,8% en abril).

⁸ Pauta completa: Número total de personas que recibieron todas las dosis prescritas por el protocolo de vacunación inicial por cada 100 personas en la población total.

⁹

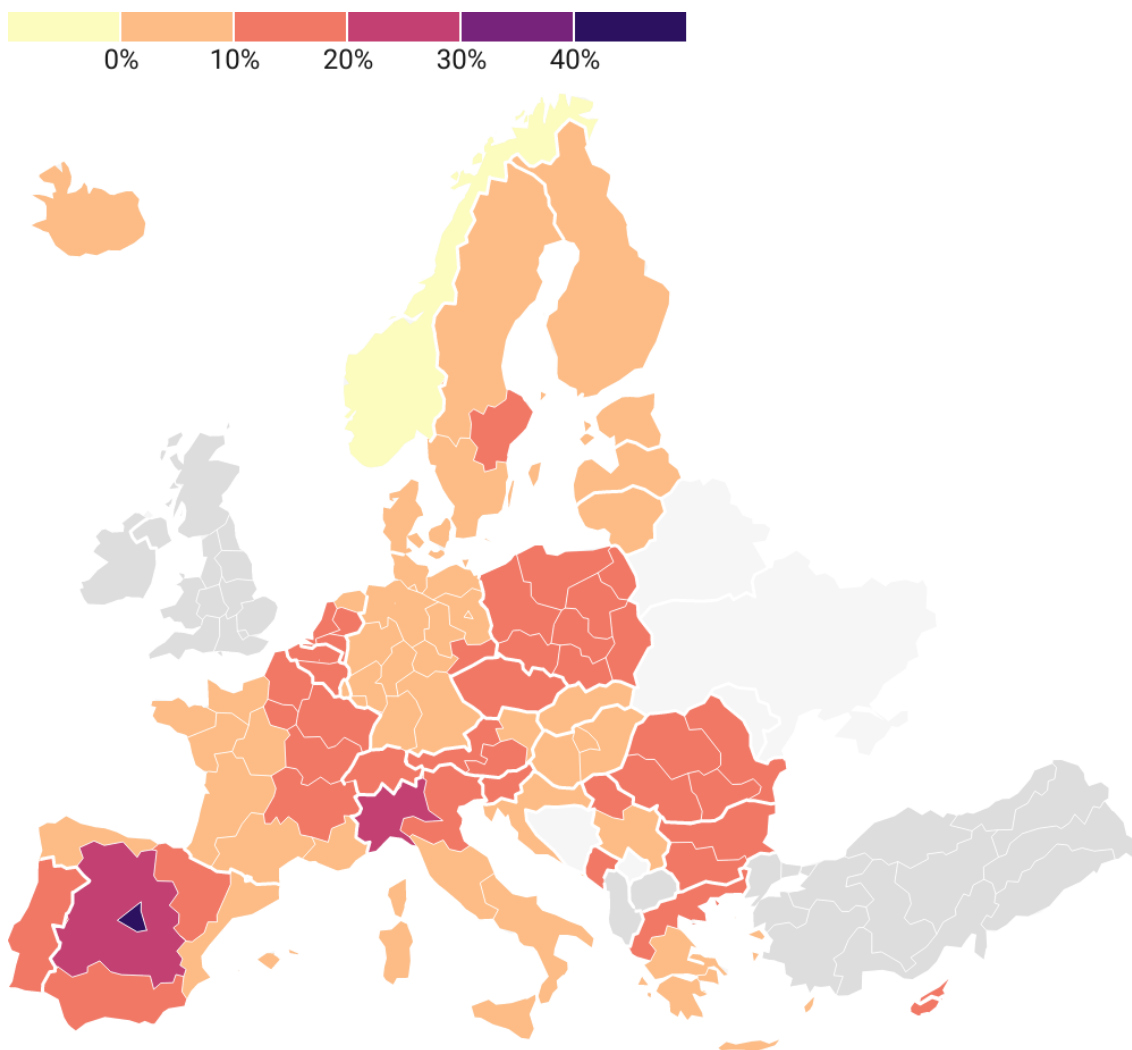
https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Actualizacion_649_COVID-19.pdf p.5

Gráfico 4. Exceso de mortalidad mensual entre 2020 y 2022 sobre la media de defunciones del período 2016-2019

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Eurostat. Exceso de mortalidad por mes ([demo mexrt](#)). Consultado el 15 de diciembre

En este sentido, en el mapa 1 se puede observar que las regiones europeas con mayor exceso de mortalidad en 2020 fueron la Comunidad de Madrid (43,3%), el noroeste italiano (29,8%) y el centro de España (25,3%).

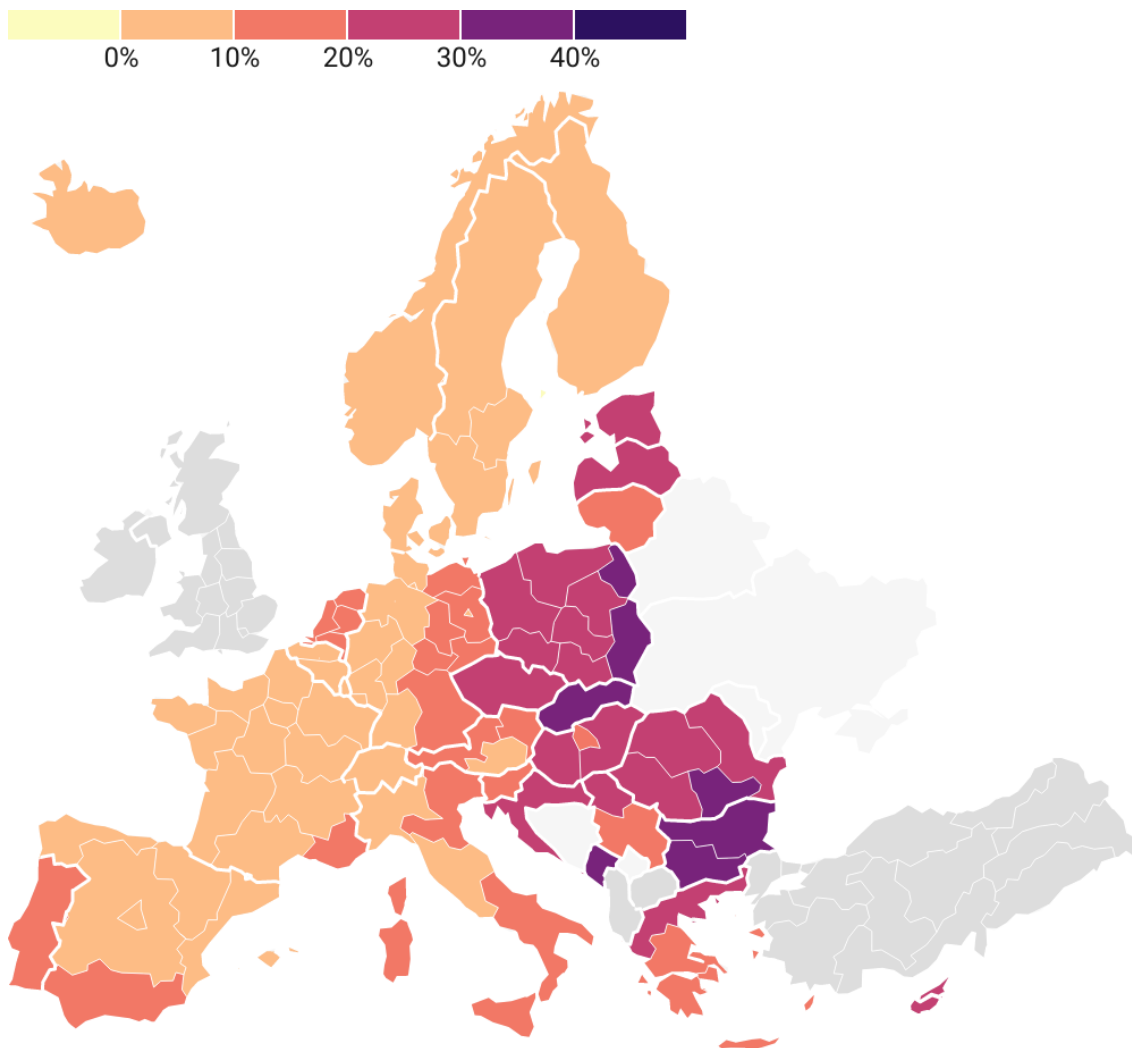
Mapa 1. Exceso de mortalidad acumulado en 2020 en regiones NUTS-1 sobre la media de defunciones del período 2016-2019



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Eurostat. Muertes por semana y región NUTS-3 ([demo r mwk3 t](#)). Consultado el 15 de diciembre

En 2021 los mayores excesos de defunciones respecto a la media del período 2016-2019 se registraron en regiones de Bulgaria, Rumanía, Polonia y Eslovaquia, con una sobremortalidad que en ningún caso llegó al 40%.

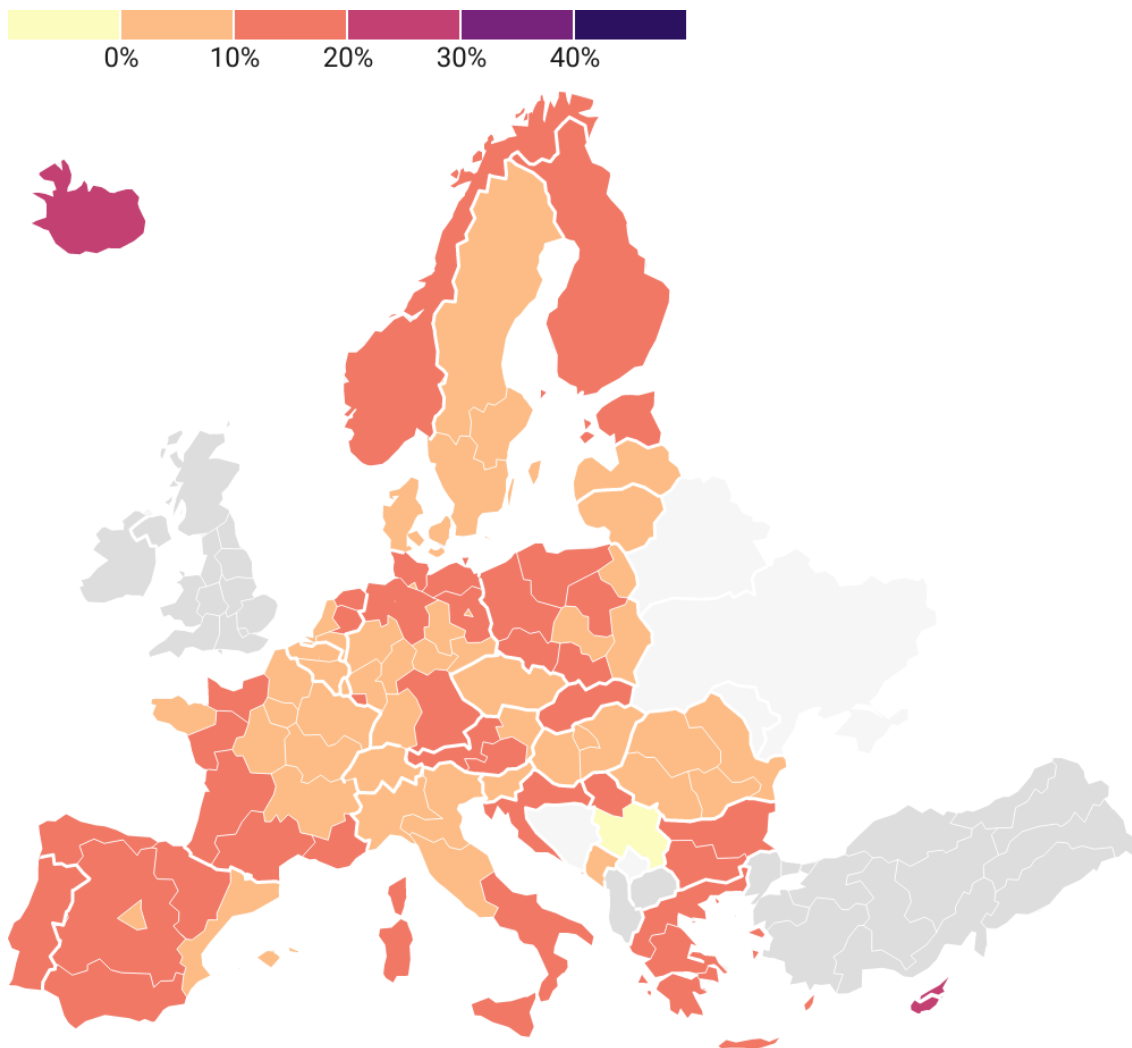
Mapa 2. Exceso de mortalidad acumulado en 2021 en regiones NUTS-1 sobre la media de defunciones del período 2016-2019



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Eurostat. Muertes por semana y región NUTS-3 ([demo r mwk3 t](#)). Consultado el 15 de diciembre

Durante 2022 la sobremortalidad se ha reducido en toda Europa, pero aún se mantiene bastante por encima de la media de defunciones del período 2016-2019, con excesos de mortalidad que se sitúan entre el 8% y el 20% en la mayoría de las grandes regiones europeas, tal y como se aprecia en el siguiente mapa.

Mapa 3. Exceso de mortalidad acumulado hasta la semana 39 de 2022 (26 de septiembre – 2 de octubre) en regiones NUTS-1 sobre la media de defunciones del período 2016-2019



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Eurostat. Muertes por semana y región NUTS-3 ([demo r_mwk3 t](#)). Consultado el 15 de diciembre

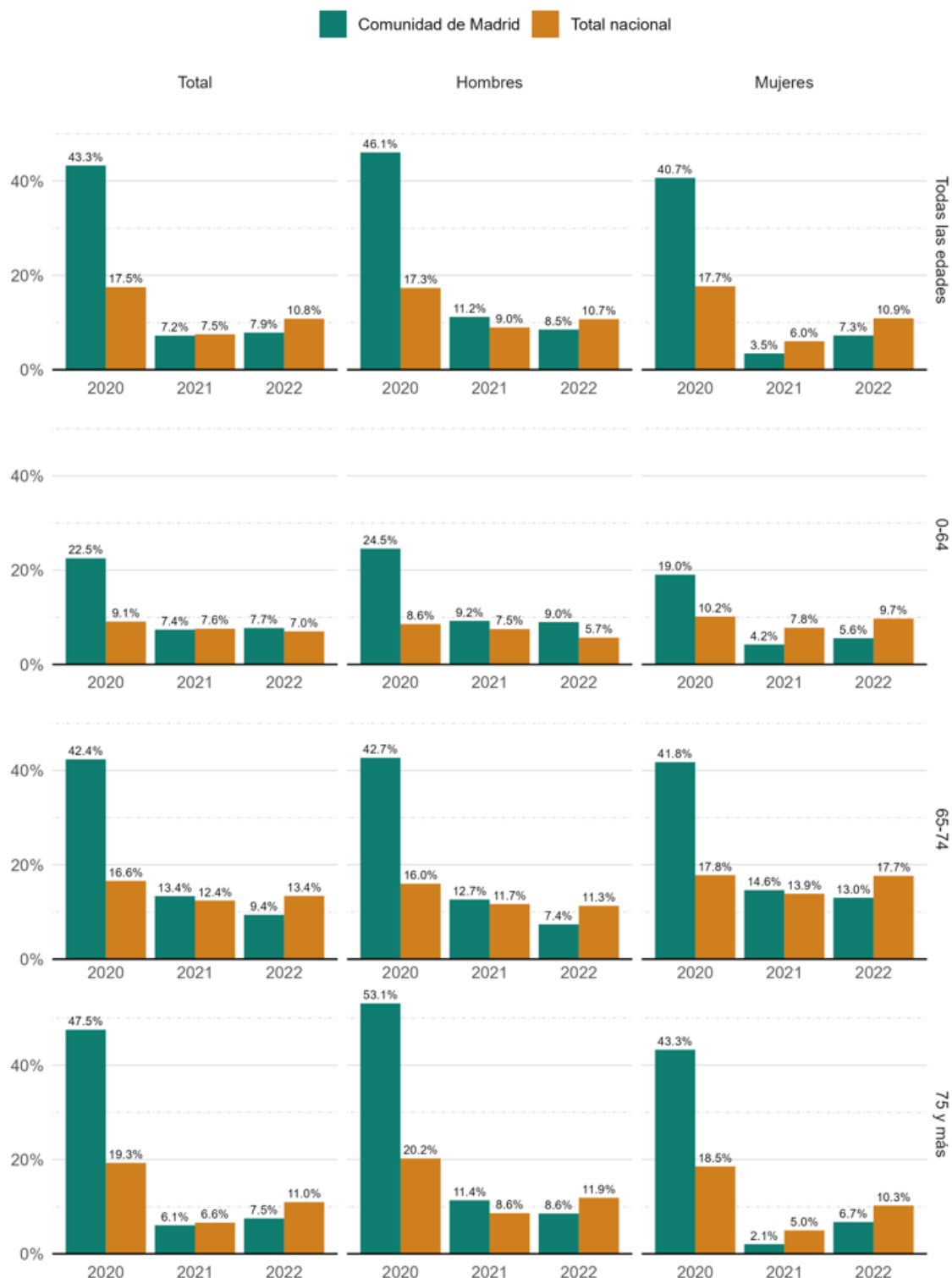
3. PANORÁMICA NACIONAL

En el inicio de la pandemia (año 2020), el exceso de mortalidad en la Comunidad de Madrid (43,3%) fue más del doble que en el conjunto del país (17,5%), mientras que en los dos años siguientes la situación ha sido la contraria y la región se sitúa por debajo de la media nacional. En el año 2022, cabe destacar un aumento de la sobremortalidad en la Comunidad de Madrid y, sobre todo, en el conjunto de España.

Durante el primer año de la pandemia, el mayor exceso de fallecimientos respecto a la media del período 2016-2019 se registró entre las personas con más de 75 años, mientras que en los dos años siguientes se produjo en el grupo etario de 65-74 años.

Por sexo, los hombres han sufrido una mayor sobremortalidad, siendo esta diferencia especialmente significativa entre las personas de más de 75 años. Otro elemento a destacar se encuentra en las mujeres de entre 65 y 74 años residentes en la Comunidad de Madrid, que han sufrido una sobremortalidad similar a la de los hombres durante 2020 y más elevada en los dos años siguientes.



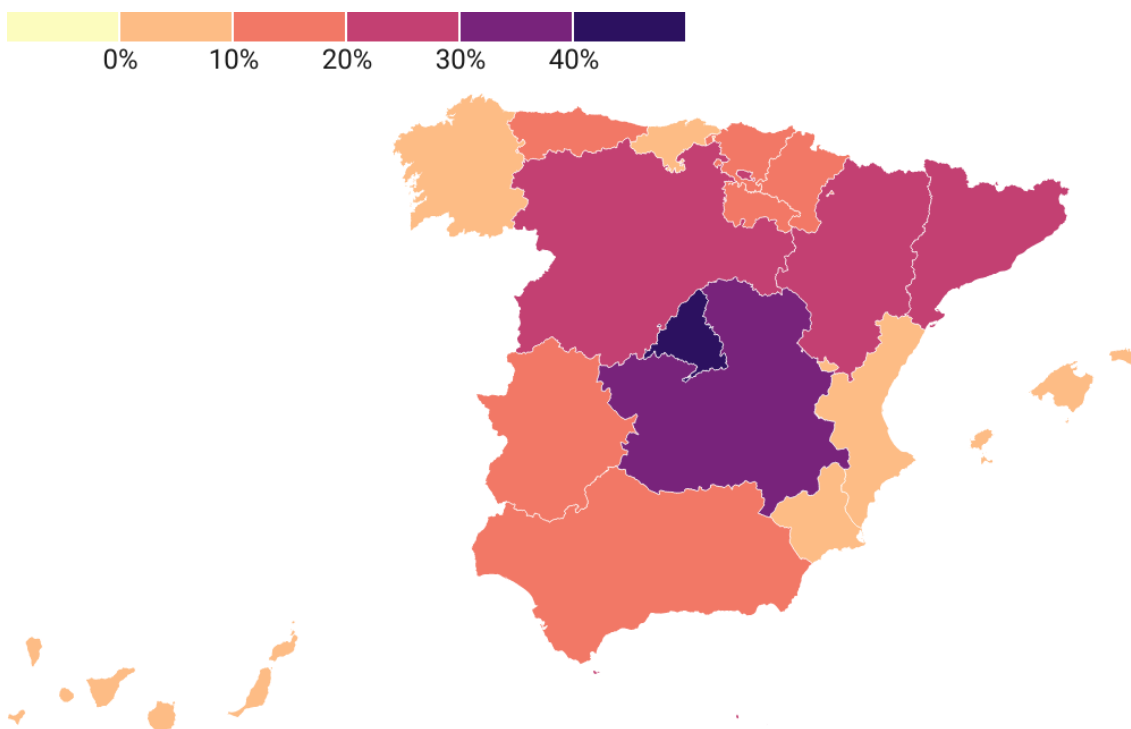
Gráfico 5. Exceso de mortalidad acumulado en 2020, 2021 y hasta la semana 48 de 2022 sobre la media de defunciones del período 2016-2019¹⁰

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE, [Estimación del número de defunciones semanales](#). Consultado el 22 de diciembre

¹⁰ No se ha tenido en cuenta la semana 53 del año 2020 porque el resto de años analizados finalizan con la semana 52.

Por comunidades autónomas, la Comunidad de Madrid experimentó el mayor exceso de mortalidad en 2020 (43,3%), por delante de Castilla-La Mancha (31,6%) y Castilla y León (25,3%). Aquel año, las regiones que experimentaron un menor aumento de la mortalidad respecto a la media del período 2016-2019 fueron Galicia (2,8%), Baleares (5,1%) y Canarias (5,6%).

Mapa 4. Exceso de mortalidad acumulado en 2020 sobre la media de defunciones del período 2016-2019¹¹

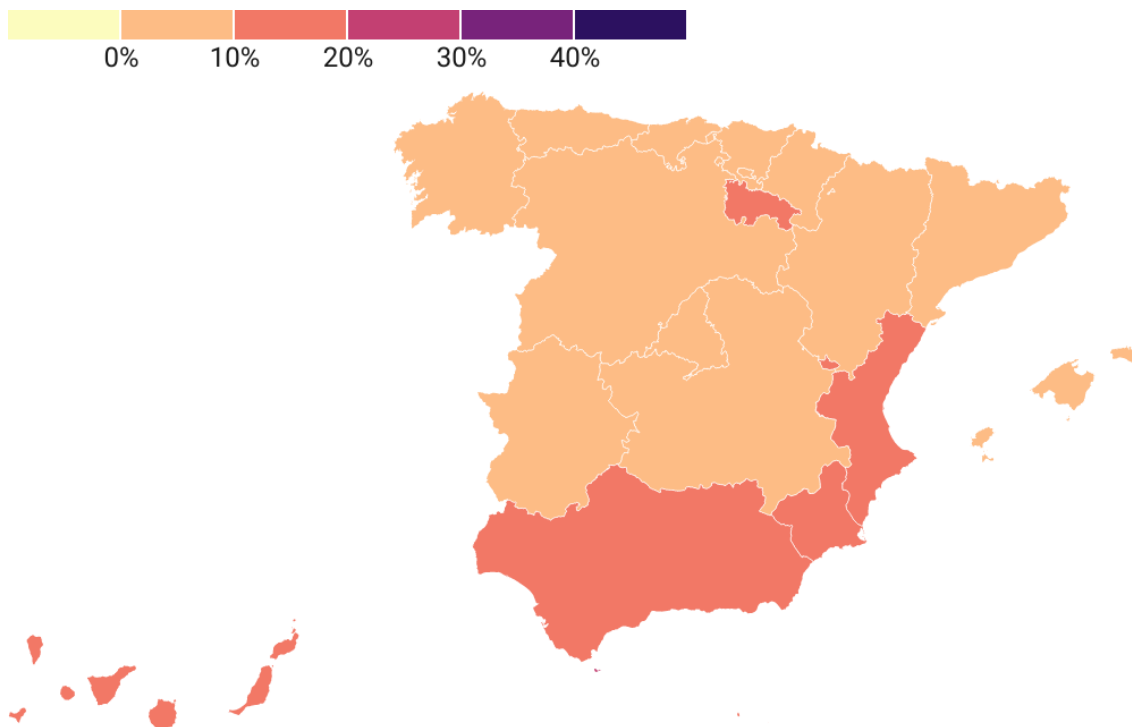


Fuente: Elaboración propia a partir de INE, [Estimación del número de defunciones semanales](#). Consultado el 21 de diciembre

Al año siguiente, la sobremortalidad se redujo en la mayoría de las comunidades autónomas, incluida la Comunidad de Madrid, donde se alcanzó una sobremortalidad anual del 7,2%. Si exceptuamos las ciudades autónomas de Ceuta (25,2%) y Melilla (14,5%), los máximos del 2021, en torno al 12%, se registraron en la Comunidad Valenciana, la Región de Murcia y Andalucía.

¹¹ No se ha tenido en cuenta la semana 53 del año 2020 porque el resto de años analizados finalizan con la semana 52.

Mapa 5. Exceso de mortalidad acumulado en 2021 sobre la media de defunciones del período 2016-2019

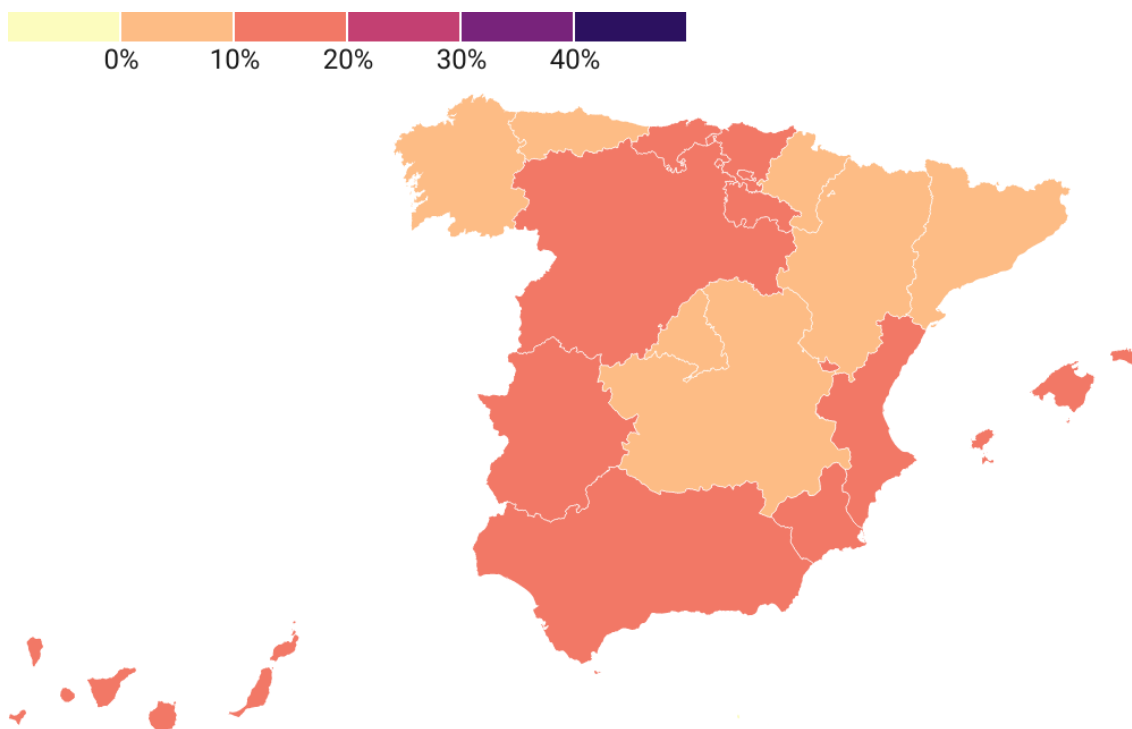


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE, [Estimación del número de defunciones semanales](#). Consultado el 21 de diciembre

Hasta la semana 48 de 2022 se produce un incremento de la sobremortalidad en todas las regiones respecto al año anterior. El aumento ha tenido lugar durante los meses de verano y ha estado impulsado principalmente por dos factores: el COVID-19 y las olas de calor acontecidas entre junio y septiembre.

De esta forma, la Comunidad de Madrid registra hasta el 4 de diciembre de 2022 un exceso de defunciones del 7,9% respecto a la media del período 2016-2019, siendo la cuarta comunidad autónoma con una menor sobremortalidad, sólo por delante de Cataluña (7,8%), Castilla-La Mancha (6,9%) y Asturias (6,2%). Las tres regiones con mayor exceso de fallecimientos durante el año 2022 son Canarias (19,2%), Cantabria (17,8%) y Baleares (17,0%).

Mapa 6. Exceso de mortalidad acumulado hasta el 4 de diciembre de 2022 sobre la media de defunciones del período 2016-2019

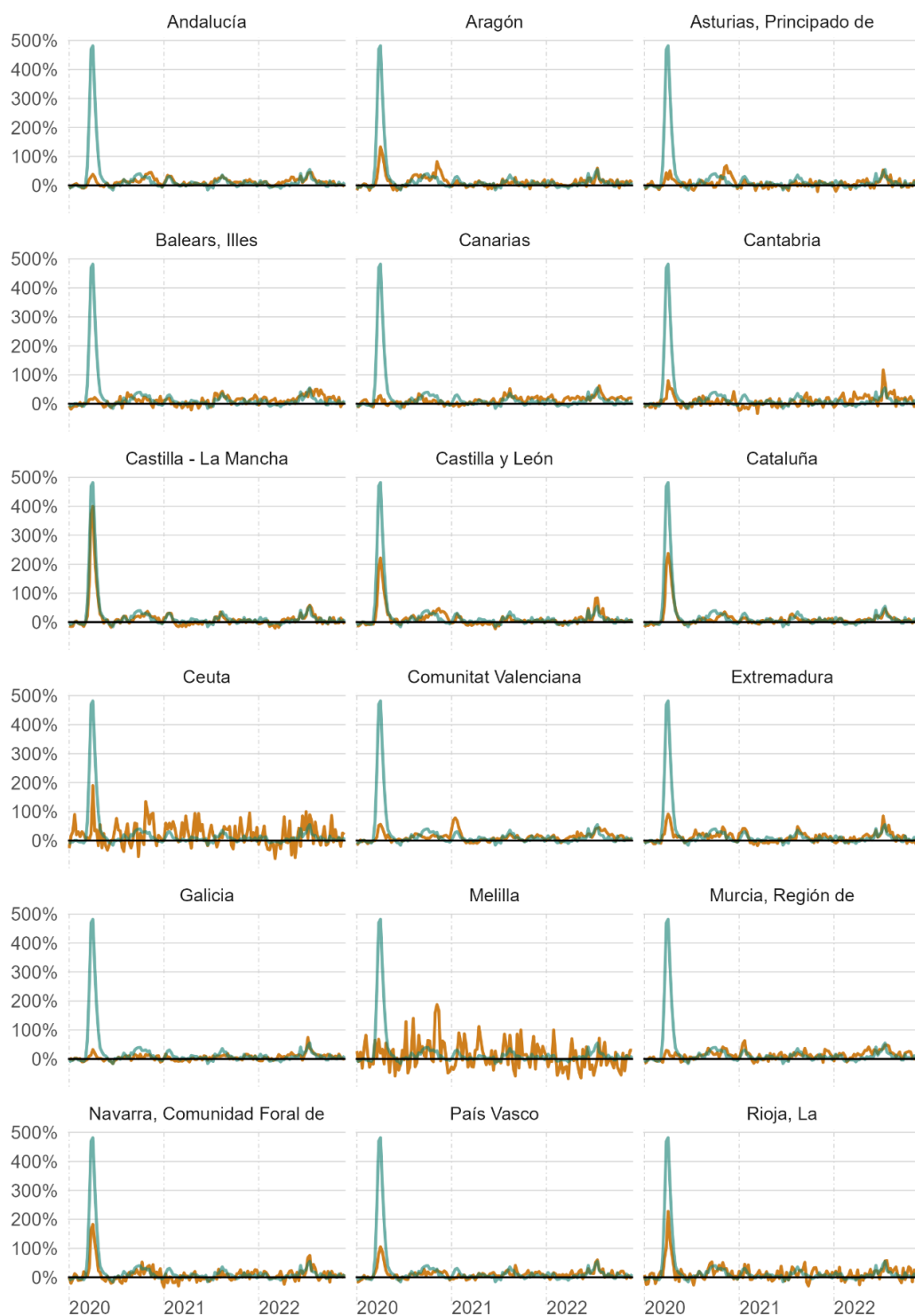


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE, [Estimación del número de defunciones semanales](#). Consultado el 21 de diciembre

Si se observan los datos de exceso de mortalidad semanal entre la Comunidad de Madrid y el resto de comunidades autónomas, se registra un pico en la segunda semana de junio (semana 24 de 2022) y a mediados de julio (semanas 28 y 29). Los datos de sobremortalidad en la Comunidad de Madrid son del 41,1% en la semana 24, y del 46,1% y 55,0% en las semanas 28 y 29, respectivamente. Cabe subrayar que estos tres repuntes excedieron los registrados en la Comunidad de Madrid durante la segunda ola del COVID-19 en otoño de 2020, si bien quedaron muy lejos de los máximos de mortalidad de la primera ola durante la primavera de aquel mismo año.

Gráfico 6. Exceso de mortalidad semanal sobre la media de defunciones del período 2016-2019

— Comunidad de Madrid — CCAA representada



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE, [Estimación del número de defunciones semanales](#). Consultado el 21 de diciembre

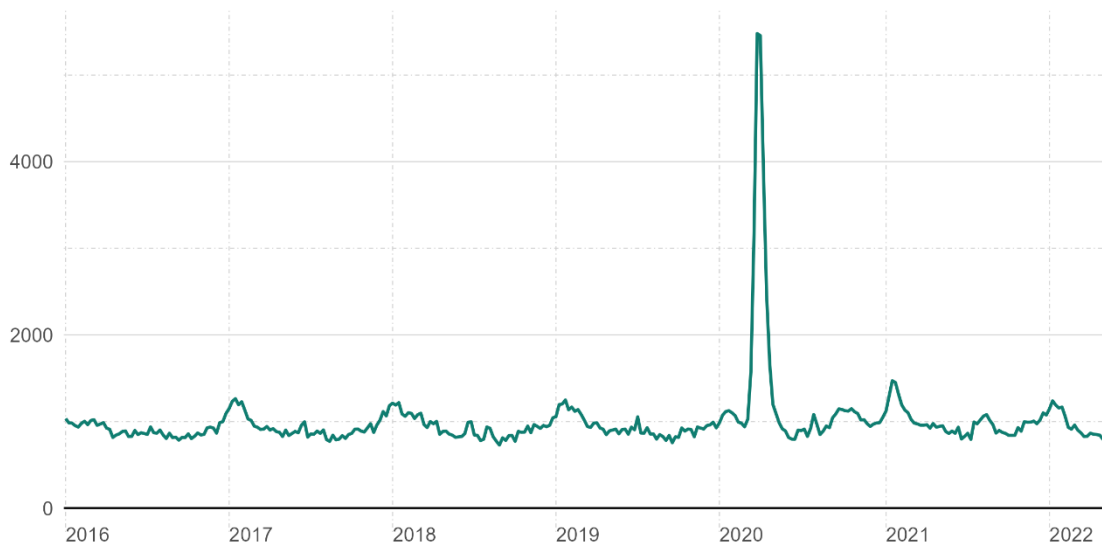
4. PANORÁMICA REGIONAL. LOS EXCESOS DE MORTALIDAD EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Los dos apartados anteriores de este informe se han basado en el análisis de datos procedentes de fuentes abiertas con el objetivo de situar la mortalidad en la Comunidad de Madrid durante la pandemia del COVID-19 en el contexto internacional, europeo y nacional. En este último caso, la estimación del número de defunciones semanales del INE, surgida en 2020 como estadística experimental pero ya incorporada a la estadística oficial, ha sido la principal fuente de datos.

A partir de este cuarto apartado, vamos a utilizar la información proporcionada por el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (IECM) con las defunciones individualizadas y anonimizadas ocurridas en la Comunidad de Madrid a partir de los boletines de defunciones del INE. Estos datos tienen un carácter definitivo hasta 2021 y provisional hasta la semana 21 de 2022 (29 de mayo de 2022). Es importante señalar la necesidad de analizar los datos referidos a 2022 con cautela debido a su provisionalidad y un posible subregistro debido a los retrasos en el reporte y procesamiento de los boletines de defunción. Esta circunstancia se solucionará con la publicación de los datos definitivos de 2022, tal y como ha venido ocurriendo en años anteriores.

Mencionada esta advertencia, en el gráfico 7 se representa la evolución de las defunciones semanales en la Comunidad de Madrid desde el 1 de enero de 2016 hasta el 29 de mayo de 2022. El máximo se alcanzó durante la primera ola de la pandemia, en las semanas 13 y 14 de 2020 (del 23 de marzo al 5 de abril), con casi 5.500 fallecimientos en cada una de ellas.

Gráfico 7. Número de defunciones semanales en la Comunidad de Madrid entre 2016 y el 29 de mayo de 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IECM

En cuanto al exceso de mortalidad calculado a partir de la metodología empleada por Eurostat en su estadística [demo_mexrt¹²](#), se observa que en la primavera de 2020 se alcanzó una

¹² Defunciones semanales registradas menos media de defunciones semanales en el período 2016-2019 dividiendo el resultado de esta resta entre la media de las defunciones semanales del período 2016-2019.

sobremortalidad cercana al 500%. Tras el impacto de la primera ola, también se registraron otros repuntes importantes de la mortalidad en durante el otoño de 2020 (máximo del 38%), a principios de 2021 (29%) y en agosto de ese mismo año (35%).

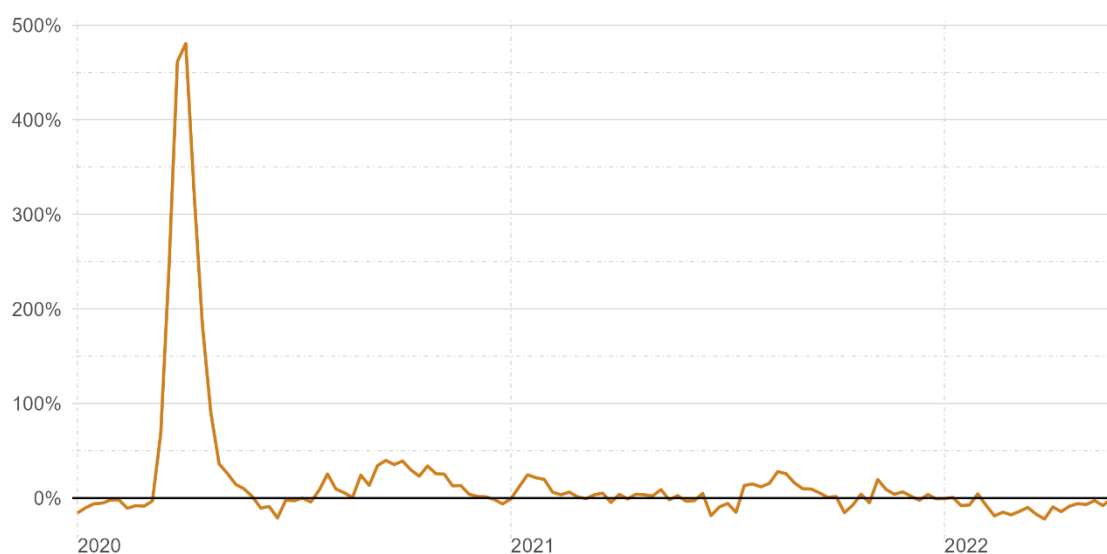
Gráfico 8. Exceso de mortalidad semanal en la Comunidad de Madrid sobre la media de defunciones del período 2016-2019



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IECM

A continuación, procedemos a analizar la sobremortalidad semanal en las zonas estadísticas y municipios madrileños desde el año 2020 hasta la semana 21 de 2022. Como se observa en el gráfico 9, la curva de exceso de mortalidad de la ciudad de Madrid es muy similar a la del conjunto de la comunidad autónoma, con un pico cercano al 500% en marzo y abril de 2020. Desde entonces, se han observado otros porcentajes de sobremortalidad destacables, pero que en ningún caso sobrepasaron el 50%.

Gráfico 9. Exceso de mortalidad semanal en la Ciudad de Madrid sobre la media de defunciones del período 2016-2019

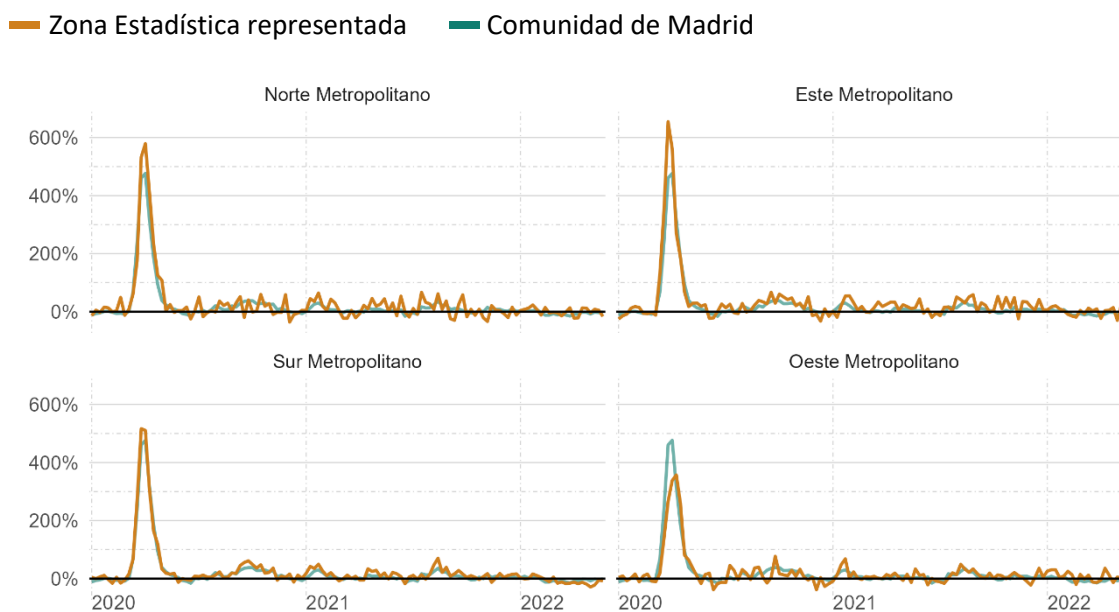


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IECM



Durante la primavera de 2020, las zonas estadísticas Este y Norte del área metropolitana destacaron con una sobremortalidad mayor a la del conjunto autonómico, superando el 600% en el caso del Este Metropolitano. En 2021 destacan algunos picos a principios del año y en verano.

Gráfico 10. Exceso de mortalidad semanal en las Zonas Estadísticas metropolitanas sobre la media de defunciones del período 2016-2019

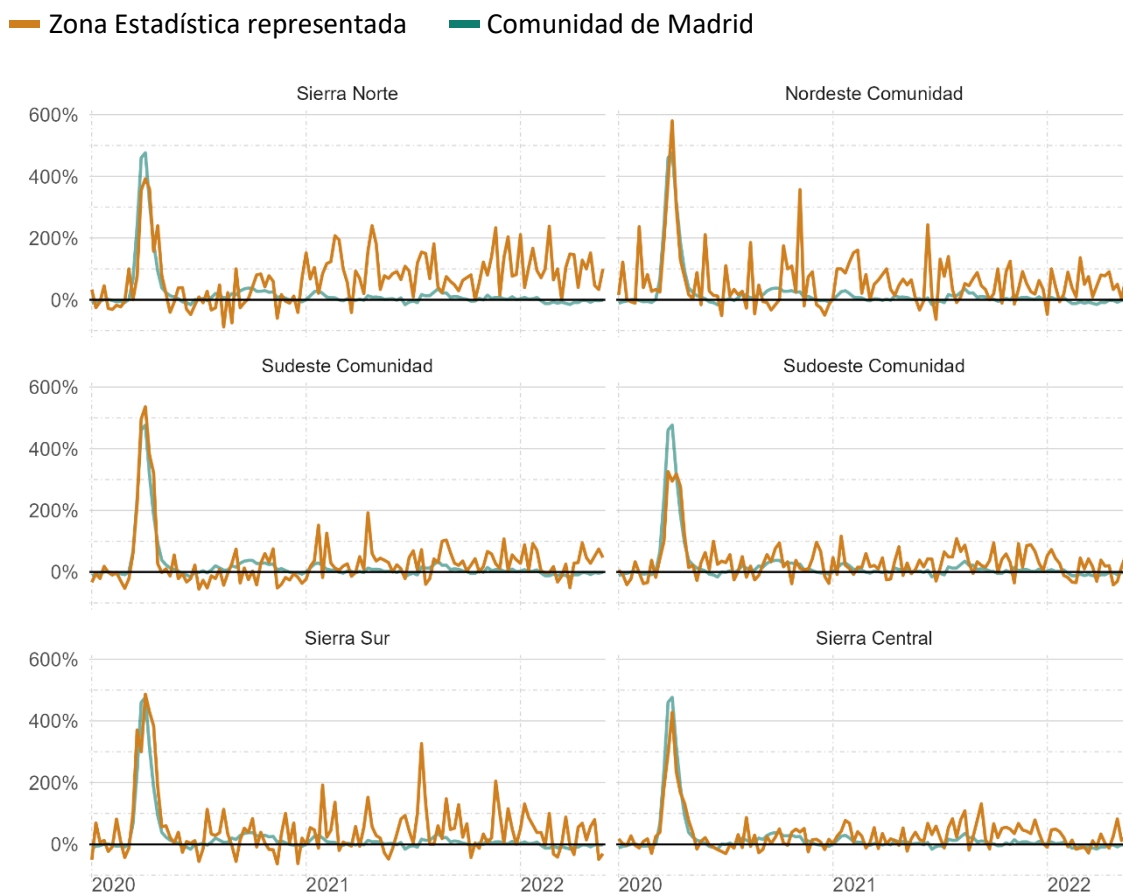


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IECM

En cuanto a las zonas estadísticas no metropolitanas, hay que tener en cuenta que su menor población y el consiguiente menor número de fallecimientos tiene una importante influencia en la variabilidad de la sobremortalidad semanal, alcanzando mayores porcentajes y diferencias por esta razón.

Cabe destacar el caso de la Sierra Norte donde la sobremortalidad durante la primera ola es menor a la del conjunto regional, pero después se mantiene por encima de la media de la sobremortalidad regional. En la misma línea se encuentra la zona sudoeste de la Comunidad, pero con picos de menor intensidad.

Gráfico 11. Exceso de mortalidad semanal en las Zonas Estadísticas no metropolitanas sobre la media de defunciones del período 2016-2019

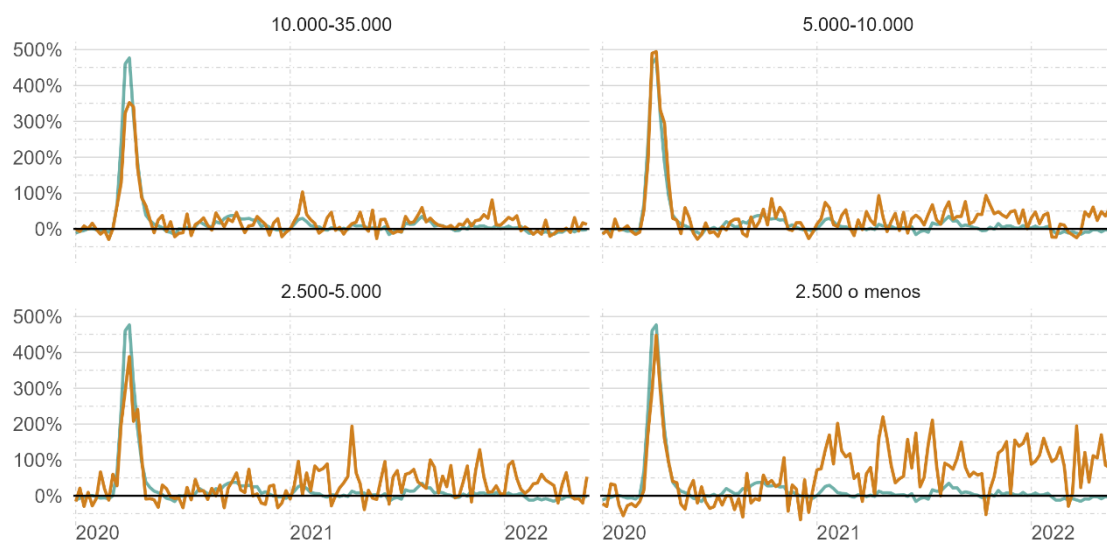


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IECM

Esta misma circunstancia se observa en los municipios de menos de 35.000 habitantes, con una mayor variabilidad en la sobremortalidad semanal a medida que se reduce la población y el número de fallecimientos totales.

Gráfico 12. Exceso de mortalidad semanal en los municipios de menos de 35.000 habitantes sobre la media de defunciones del período 2016-2019

— Tamaño de municipio representado — Comunidad de Madrid



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IECM

En la primavera de 2020, algunos municipios alcanzaron un exceso de mortalidad semanal por encima del 750% respecto a la media de fallecimientos del período 2016-2019. Fue el caso de localidades como Alcalá de Henares, Colmenar Viejo, Coslada, Leganés o San Fernando de Henares. Destacan también municipios como Majadahonda, Parla, Pinto o Pozuelo de Alarcón en los cuales hay una sobremortalidad en la primavera de 2020 pero se sitúa por debajo de la media regional. Algunos de estos municipios afectados en buena medida por la presencia de Residencias de Personas Mayores muy afectadas durante la primera ola de la pandemia.

A lo largo de 2021 también se registraron algunos picos de sobremortalidad destacados, principalmente en primavera y verano, aunque sin superar en ningún caso los máximos alcanzados en marzo y abril de 2020.

Gráfico 13. Exceso de mortalidad semanal en los municipios de más de 35.000 habitantes sobre la media de defunciones del período 2016-2019

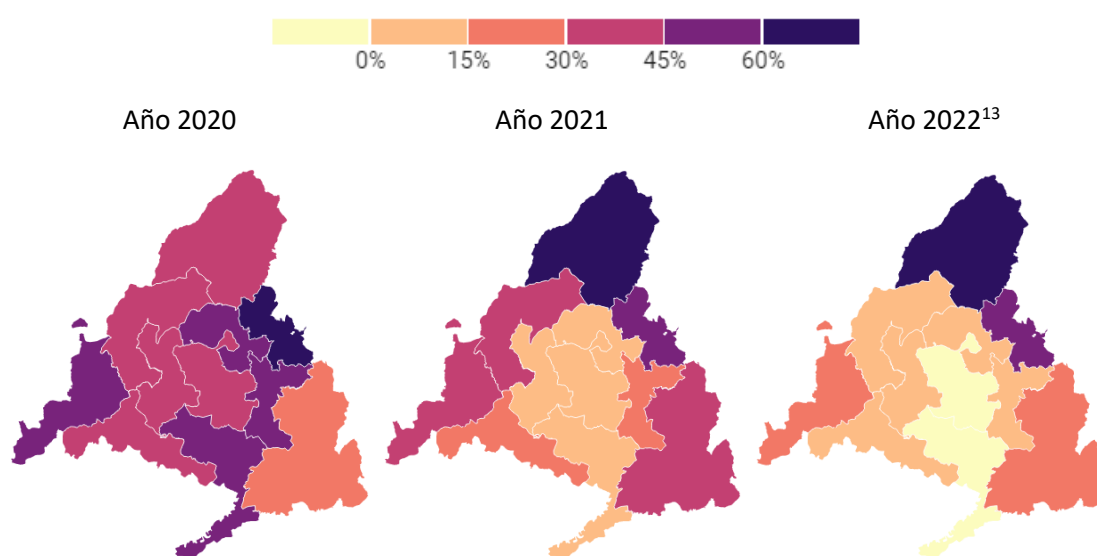
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IECM



En cuanto a la sobremortalidad anual, en el mapa 4 se puede observar que todas las Zonas Estadísticas de la Comunidad de Madrid, salvo el Sudeste, registraron un 30% más de fallecimientos en 2020 que la media del período 2016-2019. El Nordeste alcanzó la mayor sobremortalidad con un 65,5%, situándose por encima de la Sierra Sur (52,7%) y el Este Metropolitano (51,6%).

Al año siguiente, sólo dos zonas estadísticas registraron más defunciones que en 2020: la Sierra Norte, que pasó de una sobremortalidad del 37% al 90% (529 fallecimientos en 2020 y 734 en 2021), y el Sudeste, con un exceso del 31% en 2021 (982 defunciones en 2020 y 1.016 en 2021).

Mapa 4. Exceso de mortalidad anual por Zonas Estadísticas sobre la media de defunciones del período 2016-2019



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IECM

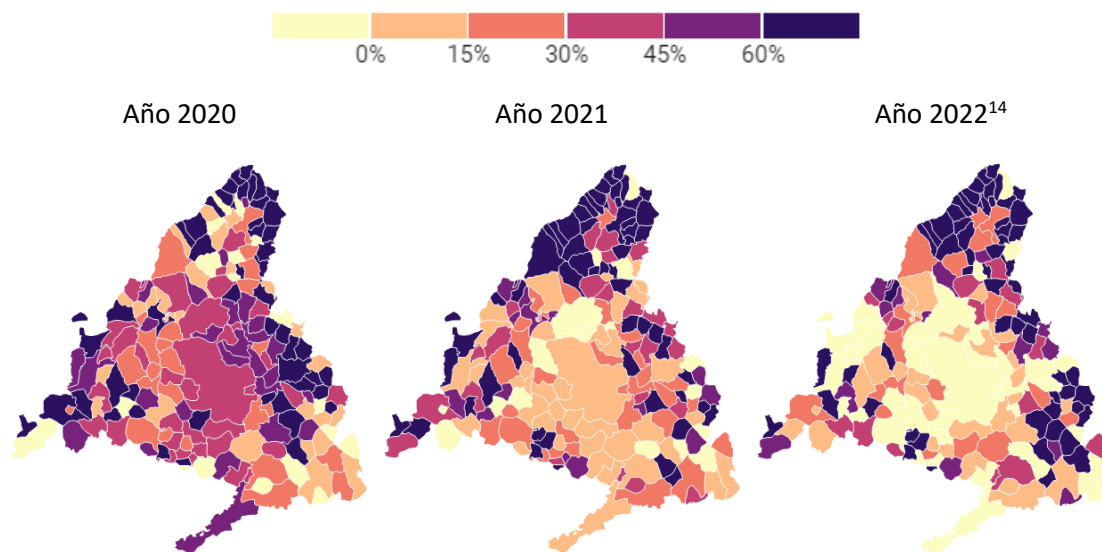
El mapa 5 muestra la misma información, pero en este caso a nivel municipal. De esta forma, se puede observar cómo en 2020 los mayores excesos de mortalidad se registraron en los municipios más alejados de almendra central de la comunidad, donde la escasa población residente se convierte en un elemento decisivo a la hora de interpretar esta sobremortalidad.

En el caso de las ciudades de más de 35.000 habitantes, los mayores excesos de fallecimientos tuvieron lugar en Leganés (un 68,7% más de defunciones en 2020 respecto a la medida del período 2016-2019) y Alcalá de Henares (61,8%), mientras que los más bajos se registraron en Rivas-Vaciamadrid (27,7%), Las Rozas (28,3%) y Boadilla del Monte (28,8%). En la ciudad de Madrid se alcanzó una sobremortalidad del 42,1%.

Pese al descenso de fallecimientos en la Comunidad de Madrid durante 2021, 86 de los 179 municipios de la región registraron más defunciones ese año que en 2020, destacando los casos de Arroyomolinos, Paracuellos de Jarama y Alpedrete. Entre los municipios de más de 35.000 habitantes, Majadahonda (28,8%), Parla (25,9%) y Torrejón de Ardoz (24,7%) fueron las ciudades con mayor exceso de mortalidad en 2021 respecto a la media del período 2016-2019.

¹³ Datos provisionales hasta la semana 21 (domingo 29 de mayo incluido).

Mapa 5. Exceso de mortalidad anual por municipios sobre la media de defunciones del período 2016-2019



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IECM

¹⁴ Datos provisionales hasta la semana 21 (domingo 29 de mayo incluido).

5. PANORÁMICA REGIONAL. EVOLUCIÓN DE LA MORTALIDAD POR COVID-19 CONFIRMADO EN LA COMUNIDAD DE MADRID

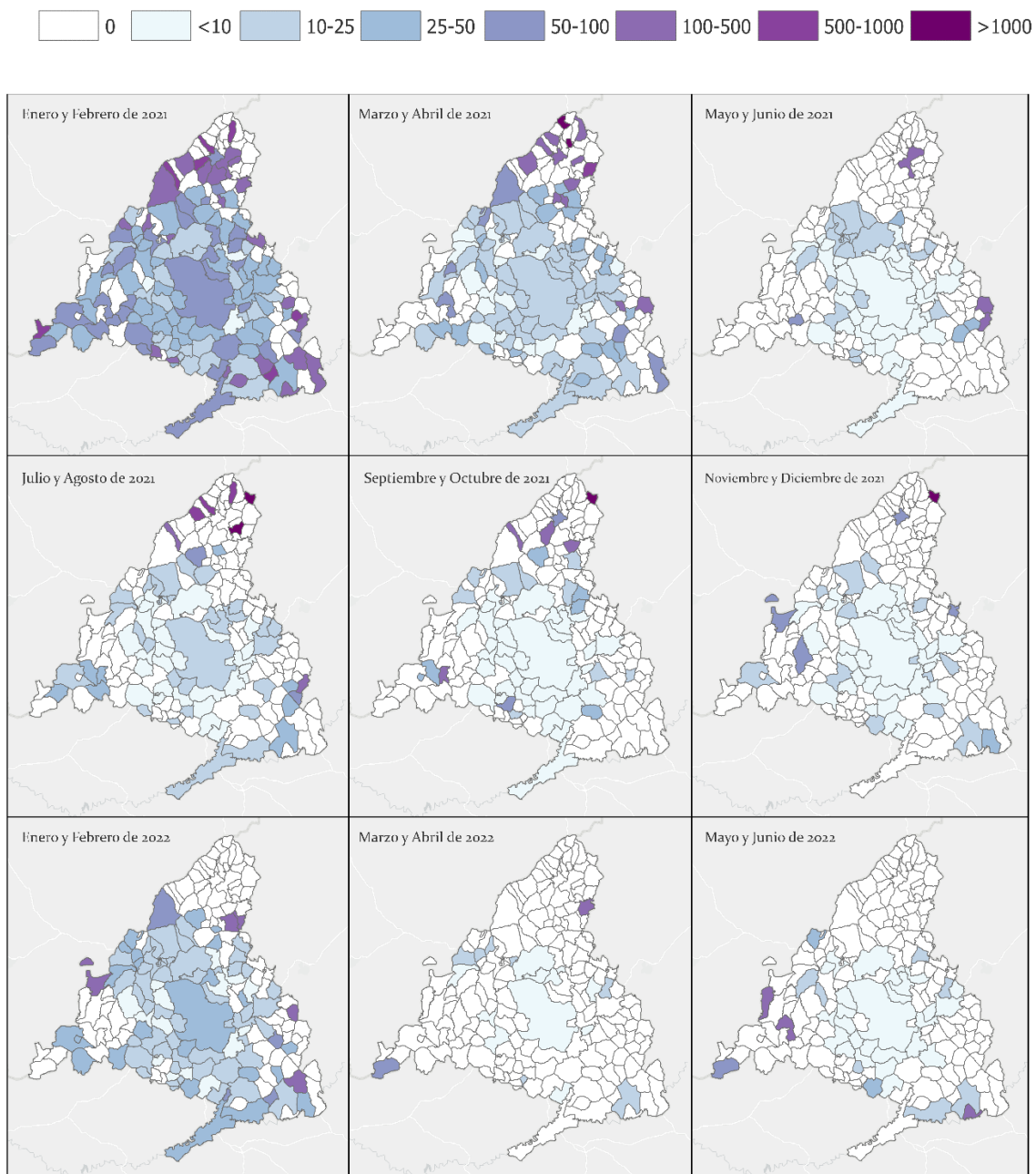
Se ha cartografiado la evolución espacio temporal de la mortalidad por 100.000 habitantes cuya causa básica ha sido el COVID-19 confirmado (U07.1). Para analizar esta evolución durante el año 2021 y hasta junio de 2022, se ha representado una serie de nueve mapas bimensuales -a escala de municipio y de zona estadística-, empleando en cada caso la misma leyenda para facilitar su comparación. En el caso de los municipios se han utilizado siete categorías mientras que, para las zonas estadísticas, debido a su menor número, se ha reducido a cinco categorías. Hay que recalcar de nuevo, y aún más en el caso del análisis por causa de muerte, que los datos de 2022 hasta junio son datos provisionales y tienen que ser tomados con precaución y sólo de forma orientativa. Hasta que el INE no publique los datos definitivos no se podrá hacer un análisis más pormenorizado y ajustado de esos datos.

De manera general, desde abril del año 2021 se observa un descenso generalizado de la mortalidad por COVID-19 que está muy relacionado, como ya se ha comentado, con el comienzo de la inoculación masiva de la vacuna en España. Este descenso es más acentuado en las zonas estadísticas del centro de la Comunidad de Madrid mientras que zonas periféricas como Sierra Norte, Sierra Sur y Sudeste de la Comunidad presentan tasas de mortalidad más elevadas y variables en el tiempo, debido a su menor población (Mapa 7). Por su parte, a escala de municipios, además del notable descenso con respecto a los meses de enero y febrero, resulta necesario resaltar la ausencia de muertes por COVID-19 en muchos de los municipios de la comunidad (Mapa 6).

Asimismo, esta serie de mapas permite identificar un ligero repunte de la mortalidad durante los meses estivales de 2021 y el ya comentado repunte de fallecimientos en enero de 2022, especialmente en el centro de la comunidad.

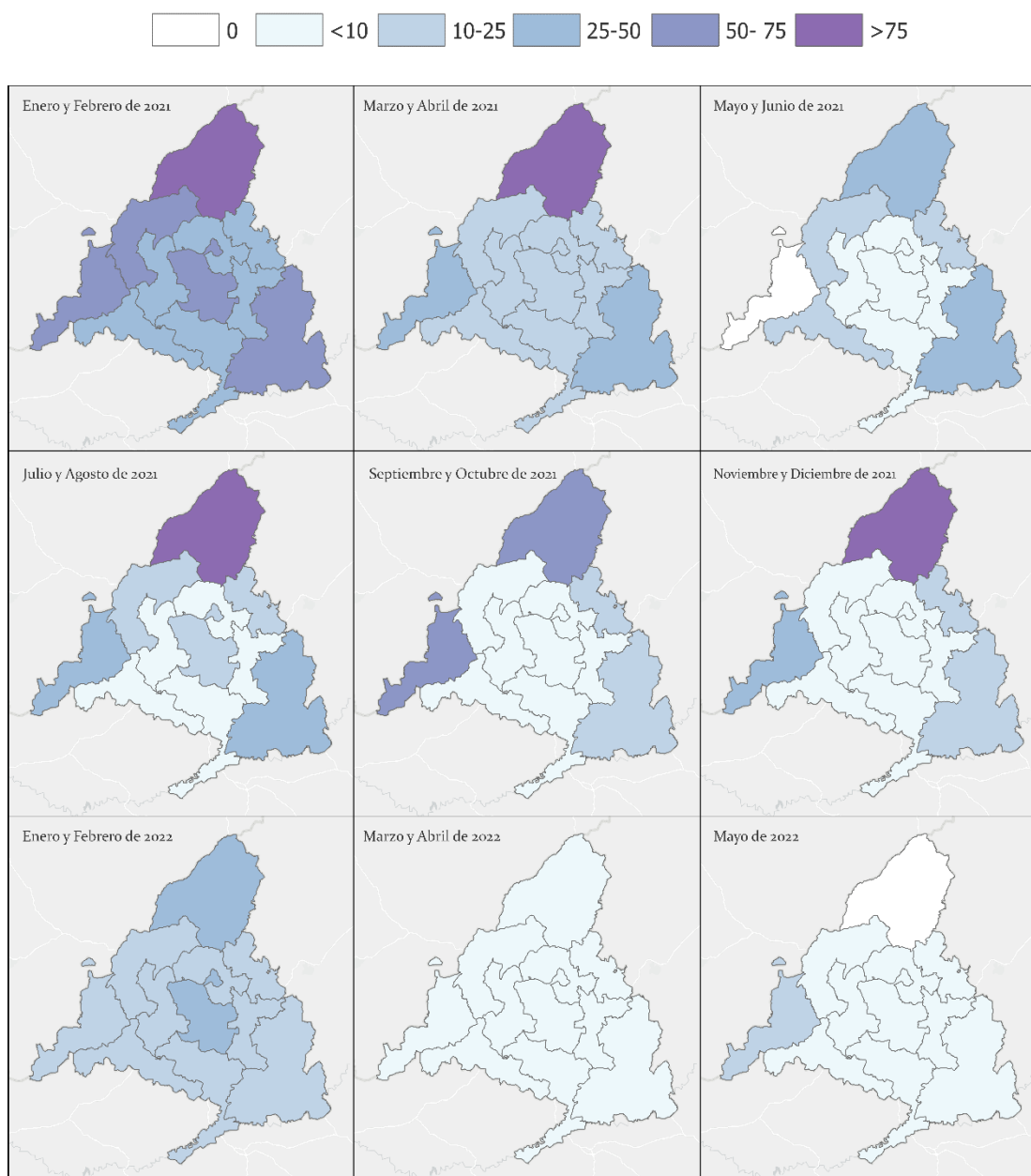


Mapa 6. Evolución de la mortalidad por COVID-19 (U07.1) en los municipios de la Comunidad de Madrid



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IECM

Mapa 7. Evolución de la mortalidad por COVID-19 (U07.1) en las Zonas Estadísticas de la Comunidad de Madrid



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IECM

6. PANORÁMICA REGIONAL. EVOLUCIÓN DE LA ESPERANZA DE VIDA EN 2021 Y 2022

En la Tabla 1 se muestran los datos de la esperanza de vida calculada con la metodología de Stanford¹⁵. Los resultados del año 2021 manifiestan un aumento en la esperanza de vida, con respecto al peor año de la pandemia, 2020, y se recuperan valores similares a 2019, evidenciando los beneficios de la aplicación de políticas de vacunación, detección y prevención del COVID-19. También se percibe que esa recuperación es mayor en mujeres que en hombres.

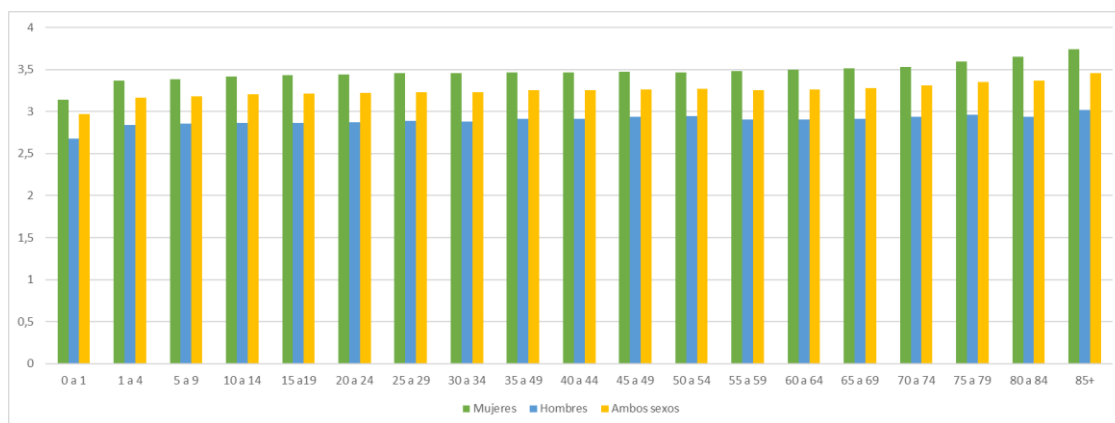
Tabla 1. Esperanzas de vida para 2019, 2020 y 2021 con el método de Stanford

	2021	2020	2019	Diferencia 2021-2020	Diferencia 2020-2019
Ambos sexos	84,44	81,47	84,63	2,97	-3,15
Mujeres	87,30	84,16	87,07	3,14	-3,20
Hombres	81,29	78,61	81,82	2,68	-2,91

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IECM

Examinando el gráfico 14 que representa la ganancia en esperanza de vida por edad y sexo, se advierte el gradiente creciente hacia las edades más avanzadas, lo que representa una mejora sobre el año 2020, donde la mayor parte de la mortalidad se concentró en esas edades, en especial en mayores de 70 años, y en el que la pérdida de años de esperanza de vida en estas edades fue significativa. Es también un reflejo de la protección ofrecida por las vacunas y las medidas puestas en marcha de ventilación, uso de mascarillas y lavado de manos y un mayor conocimiento de la enfermedad y la protección contra ella, no solo en la población general sino sobre todo en la población institucionalizada mayor.

Gráfico 14. Ganancia en esperanza de vida entre 2020 y 2021 por edad y sexo



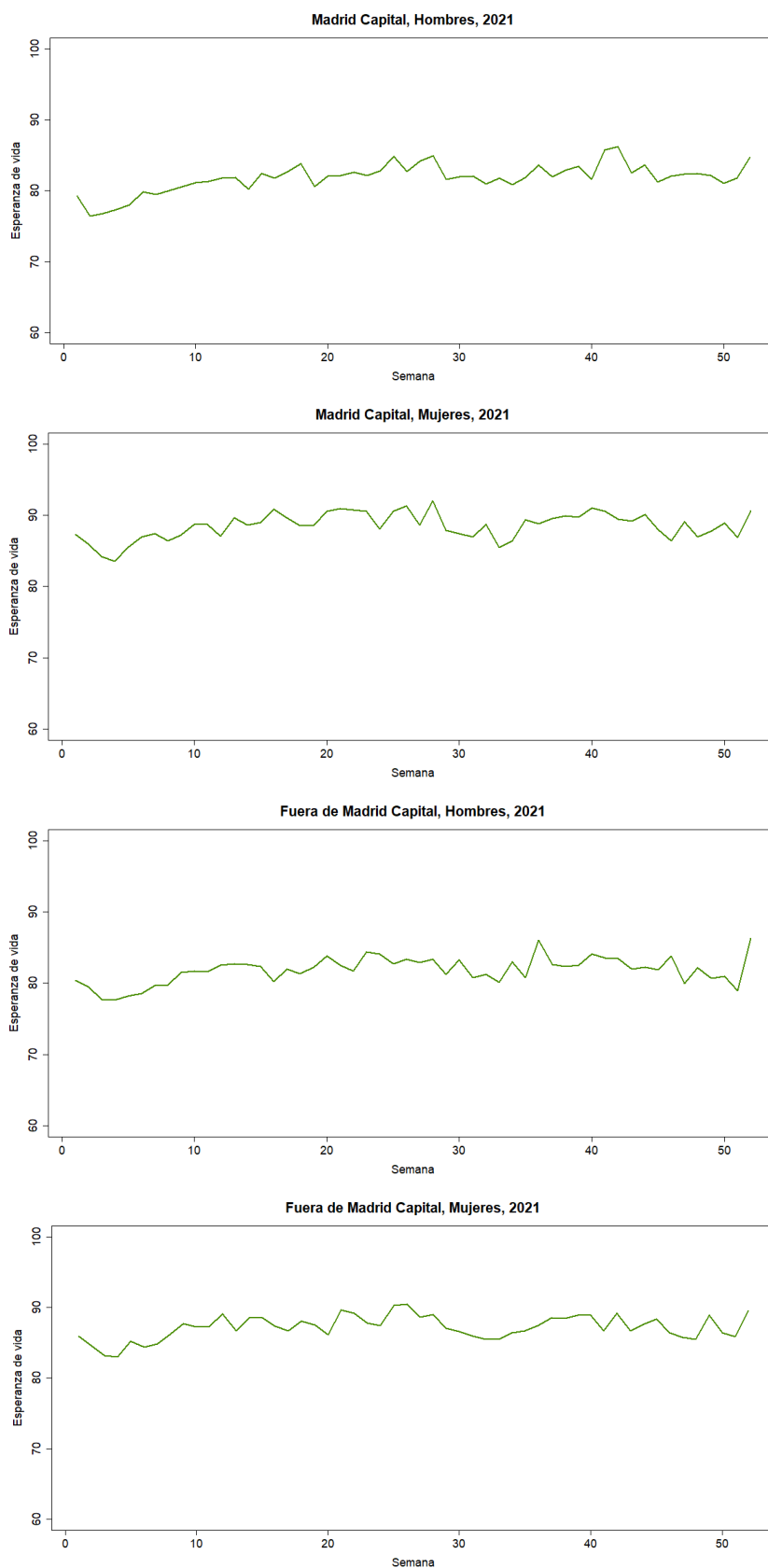
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IECM

Sobre el comportamiento de la esperanza de vida semanal para 2021 y 2022 representada en los gráficos 15 y 16, se aprecia el incremento de la esperanza de vida a partir de la semana 30 de 2021, continuando esta evolución creciente hasta la semana 21 de 2022.

¹⁵ Applied demographic toolbox: Metodología usada en anterior informe 2021.

<https://raw.githubusercontent.com/AppliedDemogToolbox/StanfordCourseLifeTable/master/StanfordCourseLifeTableCode.R>

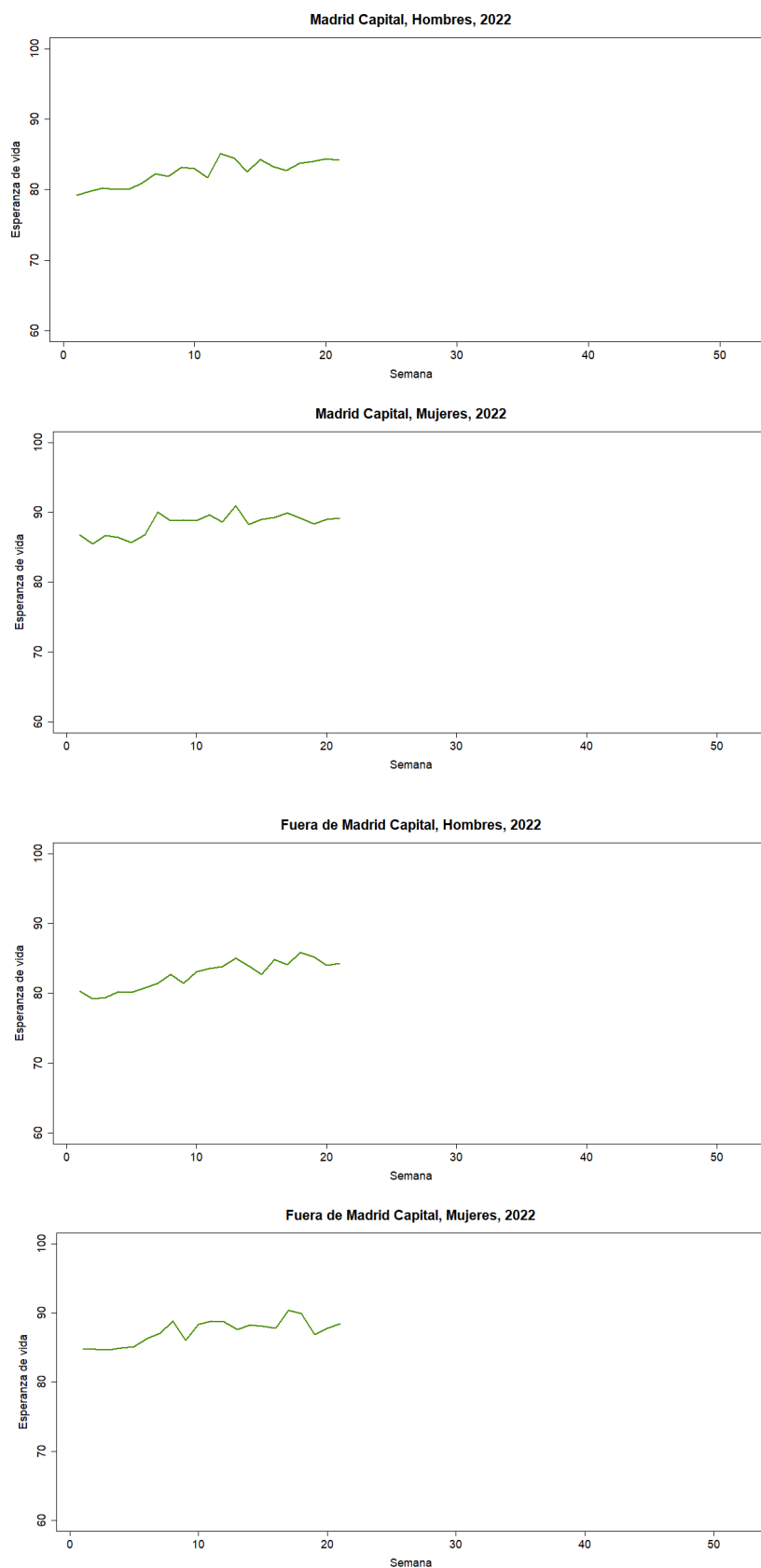
Gráfico 15. Evolución de las esperanzas de vida semanales para Madrid Capital y Fuera de Madrid Capital por hombres y mujeres en el año 2021



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IECM



Gráfico 16. Evolución de las esperanzas de vida semanales para Madrid Capital y Fuera de Madrid Capital por hombres y mujeres en el año 2022



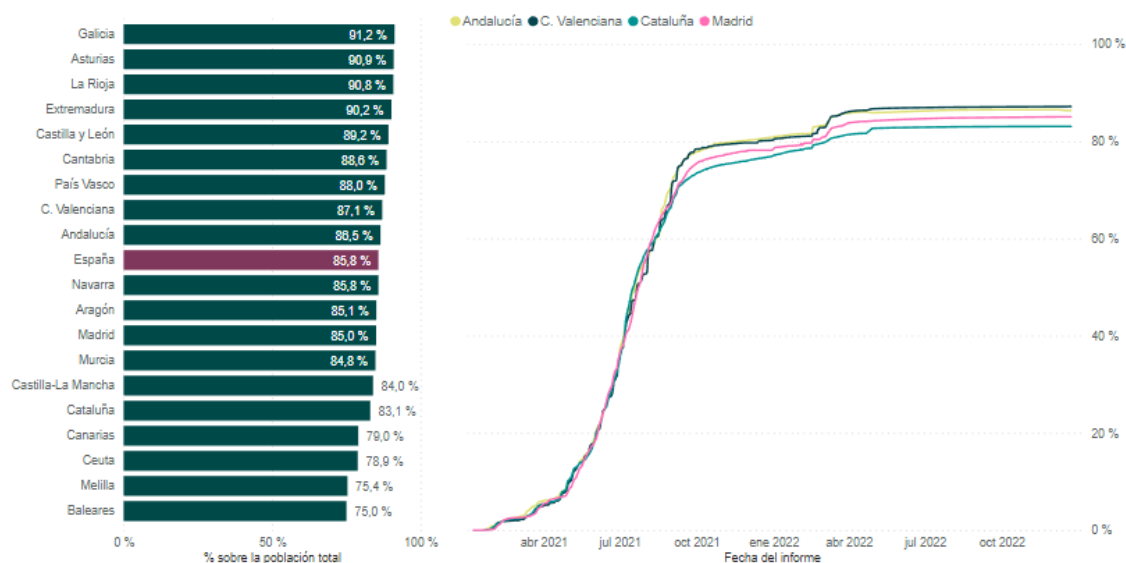
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IECM



7. PANORÁMICA REGIONAL. EVOLUCIÓN DE LA VACUNACIÓN CONTRA EL COVID-19 EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Los datos de evolución de la vacunación muestran que, desde finales de abril de 2021 hasta octubre de 2022, se ha pasado de apenas el 10% de la población con una dosis de la vacuna al 78,7%. En la actualidad, algo más de 5,7 millones de personas (88,7% de la población con 5 años o más) han recibido la pauta completa contra el COVID-19 en la Comunidad de Madrid. De igual forma, se han administrado unas 3,5 millones de dosis de recuerdo al 52,9% de la población. Unos 271.000 menores de 12 años han recibido una dosis de la vacuna.

Gráfico 17. Población con al menos una dosis sobre el total de la población



Fuente: Ministerio de Sanidad

<https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/pbiVacunacion.htm>

Gráfico 18. Población con la pauta completa¹⁶ sobre el total de la población

Fuente: Ministerio de Sanidad

<https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/pbiVacunacion.htm>

¹⁶ La pauta completa es entendida como la vacunación con dos dosis de las vacunas de Pfizer, Moderna o AstraZeneca, una dosis de Astrazeneca y segunda dosis de Pfizer, una dosis de Janssen, o una dosis de cualquier vacuna y antecedente de COVID-19, en el caso de ser personas menores de 66 años.

https://www.comunidad.madrid/sites/default/files/doc/sanidad/preguntas_frecuentes_tercera_dosis.pdf

8. UNA COMPARATIVA CON LA GRIPE DE 1918-1922

Para la estimación de escenarios sobre lo que ha pasado en estos próximos meses y años utilizamos el único evento comparable al COVID-19 de los últimos tiempos: la pandemia gripal de 1918-1922. Esta pandemia –también conocida como la gripe española o gripe del 1918– causó en el mundo entre 50 y 100 millones de muertes y, en función del área del mundo, se alargó entre tres y cinco años, provocando con posterioridad sucesivas olas eco.

En España supuso una pérdida de esperanza de vida al nacimiento de 12,8 años para los hombres y de 11,7 años para las mujeres¹⁷, aunque en términos de exceso de mortalidad fue menor que el COVID-19, debido a que la mortalidad ordinaria, o no pandémica, de por sí era muy alta todavía en esa época en Madrid, como se puede comprobar en el Gráfico 19.

En el citado gráfico se dispone la evolución diaria tanto de la sobremortalidad acaecida entre 1918 y 1922 (sobre la media diaria de muertes de los años 1914 a 1917) como de la misma serie temporal del COVID-19 (sobre la media diaria de muertes de los años 2016 a 2019). Para el primer caso se han tomado los datos del registro demográfico longitudinal histórico de la ciudad de Madrid del CSIC¹⁸ y datos del Anuario Estadístico de la ciudad de Madrid para 1915. Para el segundo, los datos individualizados y anonimizados proporcionados por el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid (IECM) ya utilizados de forma previa en este informe.

La razón por la que el efecto en la esperanza de vida al nacimiento fue mucho mayor en la gripe de 1918 que en la actualidad es la diferente estructura por edad de la mortalidad. En 1918 murió una población mucho más joven que la actual, con una mortalidad concentrada en la primera ola de primavera de 1918, y las olas de otoño invierno de 1918 y principios de 1919 en edades entre los 15 y los 50 años, y una ola posterior en el invierno de 1919-1920 que afectó en gran medida a niños de menos de 5 años y personas mayores. Por lo tanto, los años de vida perdidos fueron mucho mayores que en la pandemia actual, donde la mortalidad se ha concentrado en las últimas etapas de la vida¹⁹ y la proporción de años de vida perdidos, según el cálculo estadístico, menor.

Respecto a las sucesivas olas epidémicas ocurridas en ambos eventos, se observa que, en la pandemia actual, la mayor elevación de la mortalidad durante la primera ola se dio durante los meses de marzo y abril de 2020, mientras que en la gripe del 18 fue entre mayo y junio de 1918.

La segunda ola del 1918 se inició a finales de agosto de 1918 y continuó hasta marzo de 1919, con incrementos importantes justo después de las navidades de 1918 y de las fiestas de San Antón y durante todo febrero. La segunda ola del COVID-19, por su parte, se inició a finales de junio de 2020, una vez finalizado el estado de alarma, y terminó a primeros de diciembre de ese mismo año. No obstante, poco después se produjo una dura tercera ola entre los meses de enero y febrero de 2021, como resultado del mayor contacto interpersonal y el mayor número de viajes que se produjo durante las diferentes fiestas de diciembre y las navidades de 2020.

¹⁷ Human Mortality Database. Disponible en www.mortality.org

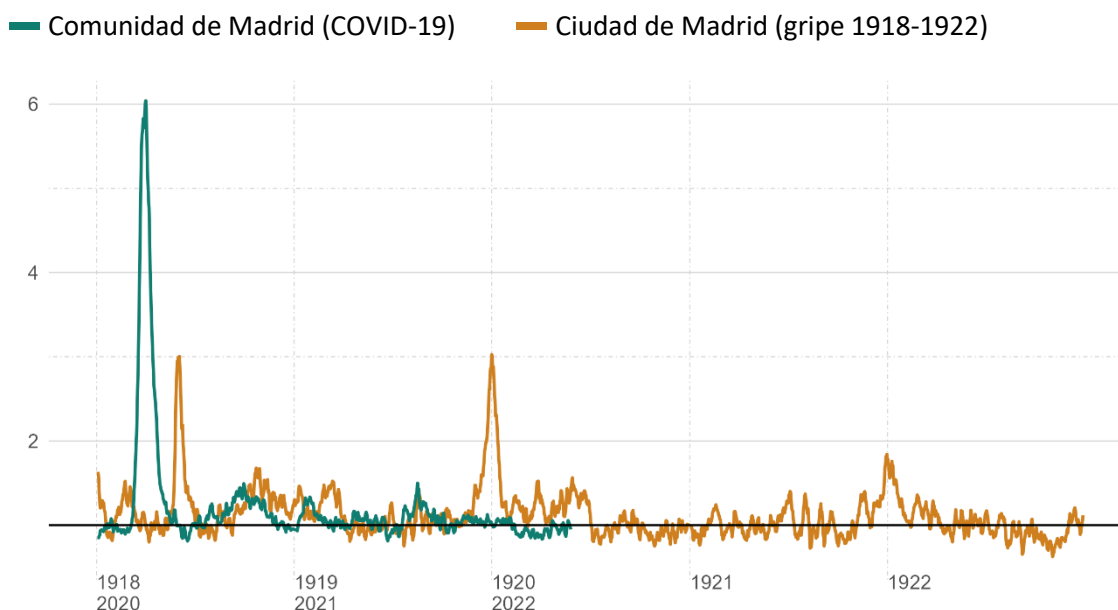
¹⁸ Datos procedentes de los proyectos del Plan Nacional de Investigación: CSO2011-29970, CSO2015-69834-R y RTI2018-097812-B-I00.

¹⁹ Para más información sobre la estructura por edad de la mortalidad durante la pandemia de Gripe en Madrid ver: Laura Cilek, Gerardo Chowell, Diego Ramiro Fariñas (2018); Age-specific Excess Mortality Patterns During the 1918-1920 Influenza Pandemic in Madrid, Spain, *American Journal of Epidemiology*, <https://doi.org/10.1093/aje/kwy171>

De forma posterior, durante el COVID-19 en España se han registrados dos olas más en 2021: durante el mes de mayo (con un exceso notablemente inferior a otras olas) y durante los meses de verano (entre julio y septiembre). Desde entonces, pese a la presencia de nuevas variantes que se difunden más rápidamente que las variantes anteriores, como la ómicron, el mayor número de contagios no ha repercutido significativamente en la sobremortalidad, gracias a la inoculación masiva de vacunas, principalmente entre la población mayor más vulnerable, y a una mayor inmunidad entre la población a raíz de los numerosos contagios acaecidos en 2020 y 2021. En cambio, durante el episodio de la pandemia gripal de 1918-1922, la ciudad de Madrid vivió nuevos picos de sobremortalidad durante la postrera ola de diciembre de 1919 y enero de 1920 de la gripe de 1918, con unos niveles de mortalidad similares a los de la primera ola de la pandemia de primavera de 1918, y similar en características a la pandemia de gripe rusa de diciembre de 1889-enero de 1890 que afectó de forma muy significativa a Madrid. De esta forma, se puede afirmar que el efecto combinado de la protección de las vacunas, una mayor inmunidad entre el resto de la población, la mejora en la atención de los enfermos graves de COVID-19, el uso extendido de las mascarillas y las precauciones que ya toma la población durante situaciones de alta incidencia de COVID-19 ha permitido reducir el impacto de la enfermedad sobre la salud y la vida de las personas.

Gráfico 19. Sobremortalidad estacional durante los episodios epidémicos de la gripe de 1918-1922 y el COVID-19. Para la ciudad de Madrid (1918-1922) y la Comunidad de Madrid (2020-2022)

Razones de mortalidad suavizadas



Fuente: Elaboración propia a partir de los siguientes datos: Para 1914-1922, Registro demográfico longitudinal histórico de la ciudad de Madrid, del CSIC. Plan Nacional de Investigación: CSO2011-29970, CSO2015-69834-R y RTI2018-097812-B-I00. Para 2016-2022, datos del IECM

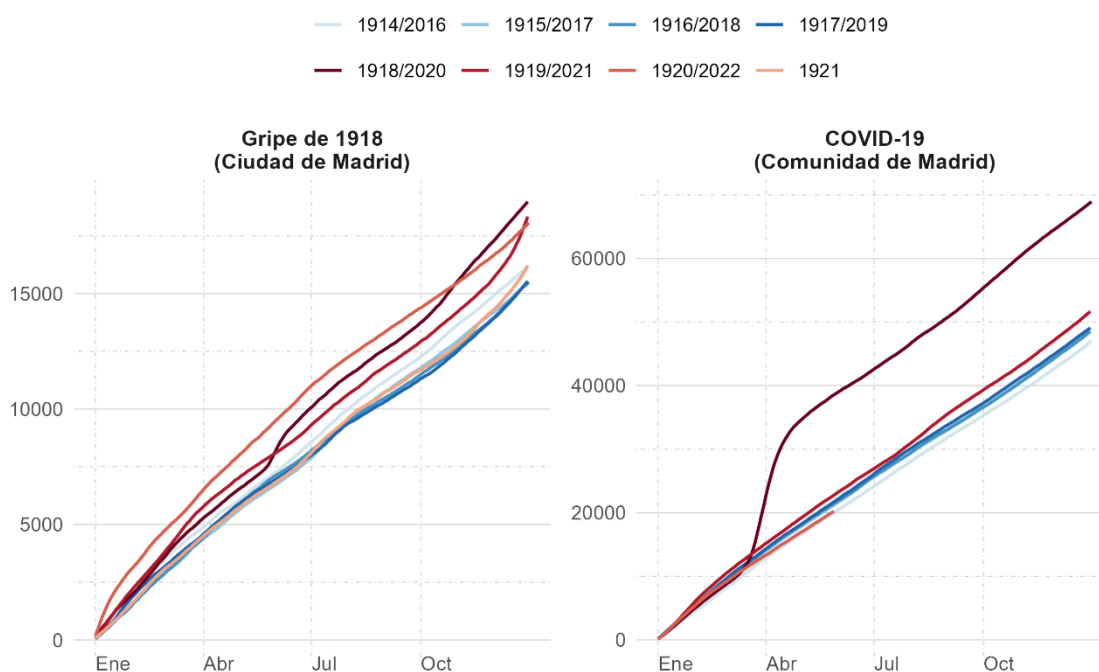
Estas razones explican las principales diferencias entre ambas pandemias. El COVID-19 se ha caracterizado por una primera ola con un extraordinario impacto en la mortalidad, pero los avances médicos y las medidas de contención social han permitido mitigar las olas posteriores. En cambio, la gripe de 1918-1922 registró máximos de sobremortalidad de menor envergadura en términos relativos debido a la alta mortalidad de base –los máximos registrados en

primavera-verano de 1918 y principios de 1920 fueron la mitad que el pico del COVID-19 en primavera de 2020— pero provocó un mayor número de olas durante los cuatro años posteriores debido al estado embrionario de los avances médicos por aquel entonces.

Como refleja el Gráfico 20, los tres años posteriores a la *gripe española* finalizaron con un mayor número de fallecimientos en la ciudad de Madrid que en los años previos a la pandemia²⁰, si bien estos incrementos no fueron tan importantes como el registrado en 2020 respecto a los cuatro años anteriores. La protección de las vacunas, inoculadas de forma masiva entre la población desde principios de 2021, permitieron reducir el impacto del COVID-19 en la mortalidad, de forma que este año acabara con un mayor número de defunciones que el período 2016-2019 pero con una diferencia mucho menor que la registrada en 2020.

Gráfico 20. Defunciones acumuladas en los años previos (en azul) y posteriores (en rojo) a la gripe de 1918-1922 y el COVID-19

Las escalas de cada gráfico son individuales. Antes de comparar, lea atentamente los dígitos de la escala vertical



Fuente: Elaboración propia a partir de los siguientes datos: Para 1914-1922, Registro demográfico longitudinal histórico de la ciudad de Madrid, del CSIC. Para 2016-2022, datos del IECM

²⁰ Hay que tener en cuenta que Madrid en esos años está experimentando un crecimiento muy importante de su población que afecta también a un mayor número de defunciones que se ve compensado en parte por el declive de la mortalidad que se venía produciendo en Madrid principios de siglo.

9. EFECTOS DE VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS RELACIONADAS CON EL COVID-19 EN LA COMUNIDAD DE MADRID

En el informe COVID-19 elaborado el año pasado, se puso de manifiesto cómo para el año 2020 el riesgo de registrar una muerte por COVID-19 confirmado fue mayor para los ciudadanos de otra nacionalidad en comparación con los españoles²¹. Estratificando por zona geográfica de origen, esta situación era particularmente evidente para los ciudadanos del continente americano que tenían más del doble de riesgo que los ciudadanos españoles (OR 2,312***). A pesar de las limitaciones inherentes a este tipo de análisis, debido a que los datos disponibles se limitan al acontecimiento de la muerte y no incluyen a la población de riesgo, este resultado sugería que determinados orígenes geográficos presentaban un mayor riesgo de contraer el virus SARS-CoV-2 y, en consecuencia, fallecer por esta causa, principalmente debido a la exposición al virus vinculada al nivel socioeconómico y a la ocupación laboral, sobre todo en aquellas ocupaciones que tuvieron que seguir trabajando durante la primera ola de COVID-19.

Aquí proponemos una actualización del análisis del año pasado, cuyo objetivo es comprobar si esta relación también se daba al año siguiente, es decir, en 2021. Al mismo tiempo, se pretende comprobar si este riesgo ha disminuido en el año 2021 debido principalmente a la introducción de la vacuna.

La base de datos actualizada para los dos años consta de 120.567 defunciones donde se conoce la causa de la muerte. Utilizando esta última información, es posible analizar 120.579 eventos de muerte (68,921 para el año 2020 y 51,658 para el año 2021) y, por tanto, atribuir 21.140 al COVID-19 confirmado (15.073 para el año 2020 y 6.067 para el año 2021).

El método utilizado consiste en una regresión logística donde el evento de interés es una muerte registrada con COVID-19 confirmado, permitiendo obtener resultados referidos a categorías de referencia y controlar por diversos factores, como edad, sexo o estado civil). En la parte superior de la Tabla 2, comentaremos las variables de interés como el año de registro (2020 utilizado como referencia) y la zona geográfica (España como referencia). En la parte inferior de la Tabla 2, se encuentran los controles de la regresión y, dado que devuelven valores plausibles en línea con la literatura reciente, no se comentarán.

²¹ <http://www.madrid.org/iestadis/fijas/estructu/demograficas/mnp/descarga/indecovidinfo21.pdf> p.64

Tabla 2. Regresión logística: probabilidad de registrar una muerte por COVID-19 confirmado. Años 2020 y 2021

Variables	Modelo 1 (Odds ratio)	Modelo 2 (Odds ratio)
Variables de interés		
Año fallecimiento		
<i>2020 ref.</i>	1.000	1.000
<i>2021</i>	0.476***	0.471***
Zona geográfica de origen		
<i>España ref.</i>	1.000	1.000
<i>Resto de Europa</i>	0.875	0.735**
<i>África</i>	1.492**	1.428*
<i>América</i>	2.400***	2.221***
<i>Asia/Oceanía</i>	1.660**	1.134
Año fallecimiento*Zona geográfica de origen		
<i>2021*Europa</i>		1.586**
<i>2021*África</i>		1.126
<i>2021*América</i>		1.257
<i>2021*Asia/Oceanía</i>		2.829**
Controles		
Sexo		
<i>Mujer ref.</i>	1.000	1.000
<i>Hombre</i>	1.402***	1.403***
Edad		
<i>0-39</i>	0.369***	0.369***
<i>40-49 ref.</i>	1.000	1.000
<i>50-59</i>	1.380***	1.384***
<i>60-69</i>	2.116***	2.119***
<i>70-79</i>	2.740***	2.743***
<i>80-89</i>	2.552***	2.554***
<i>90+</i>	1.865***	1.866***
Estado civil		
<i>Casado/a ref.</i>	1.000	1.000
<i>Soltero/a</i>	0.974	0.973

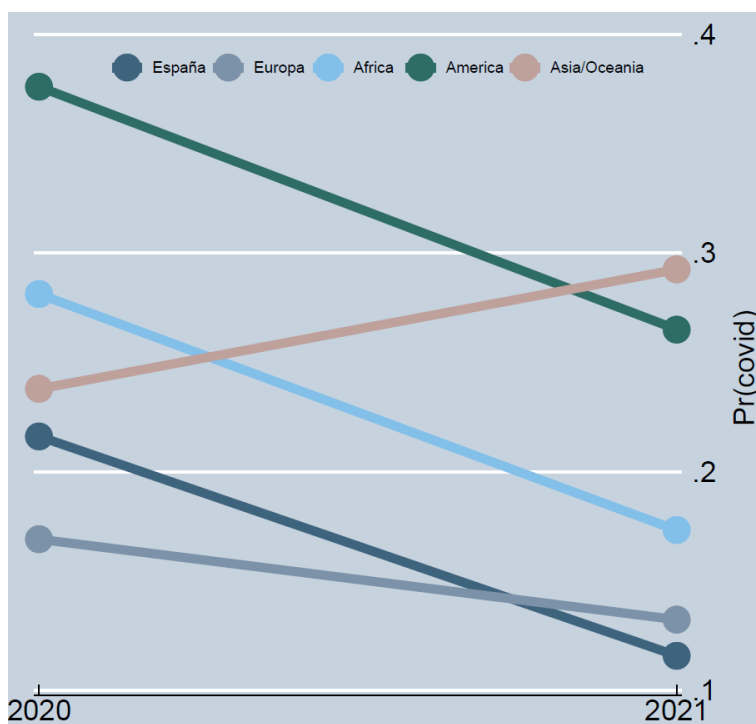
<i>Viudo/a</i>	0.930***	0.931***
<i>Divorciado/a</i>	0.868***	0.867***
<i>Desconocido</i>	0.470**	0.450**
Constante	0.109***	0.109***
Registros	120.567	
Eventos de muerte por COVID-19 confirmado	21.138	

Legenda: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Los resultados del modelo 1 en la comparativa entre 2020 y 2021 muestran una fuerte reducción de la probabilidad de registrar una muerte relacionada con el COVID-19 de alrededor del 52% (OR 0,476***). Este resultado pone de relieve cómo la introducción de la vacuna redujo drásticamente el riesgo de muerte por COVID-19 en el año 2021 en comparación con el año de referencia 2020. El mismo modelo 1 muestra que, incluso considerando los dos años, la población extranjera mostró un riesgo significativamente mayor que la española. Una vez más es la población originaria del continente americano la que presenta un riesgo más del doble que la española (OR 2.400***).

El modelo 2, en cambio, contiene una interacción entre el año de fallecimiento y la zona de origen. Este tipo de análisis es útil para comprender si la reducción del riesgo, que se produjo en el año 2021, está presente para todas las zonas geográficas de origen consideradas o si, por el contrario, hubo diferencias. Para hacer más comprensibles los resultados del modelo 2, que se divide en efectos principales y efectos de interacción, utilizamos el Gráfico 21 para mostrar el año del registro en el eje X y la probabilidad de registrar una muerte por COVID-19 en el eje Y.

Gráfico 21. Regresión logística: interacción entre año y zona geográfica



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IECM

El Gráfico 21 evidencia que, en el año 2021, la mayoría de las zonas geográficas de origen manifestaron un acusado descenso del riesgo de una muerte relacionada con el COVID-19, con la única excepción del continente asiático, que, por el contrario, muestra un aumento. Sin embargo, hay que decir que esta categoría está representada por un número significativamente inferior de acontecimientos en comparación con las demás categorías con solamente 243 casos de muertes por COVID-19 registrados en los dos años. Otro resultado interesante se refiere a los españoles, que parecen haber obtenido un mayor beneficio de la vacunación, situándose como la categoría con menor probabilidad en el año 2021. Hay que decir que se trata de diferencias muchas veces sin un resultado estadísticamente significativo. Una vez más es útil subrayar cómo el análisis propuesto, al no considerar a la población en riesgo sino únicamente el evento de muerte registrado, puede dar indicaciones y direcciones, pero no constituye una reconstrucción veraz de la realidad.



10. PANORÁMICA REGIONAL. RELACIÓN ENTRE NIVEL DE INGRESOS Y DIFUSIÓN DEL COVID-19 EN LA CIUDAD DE MADRID

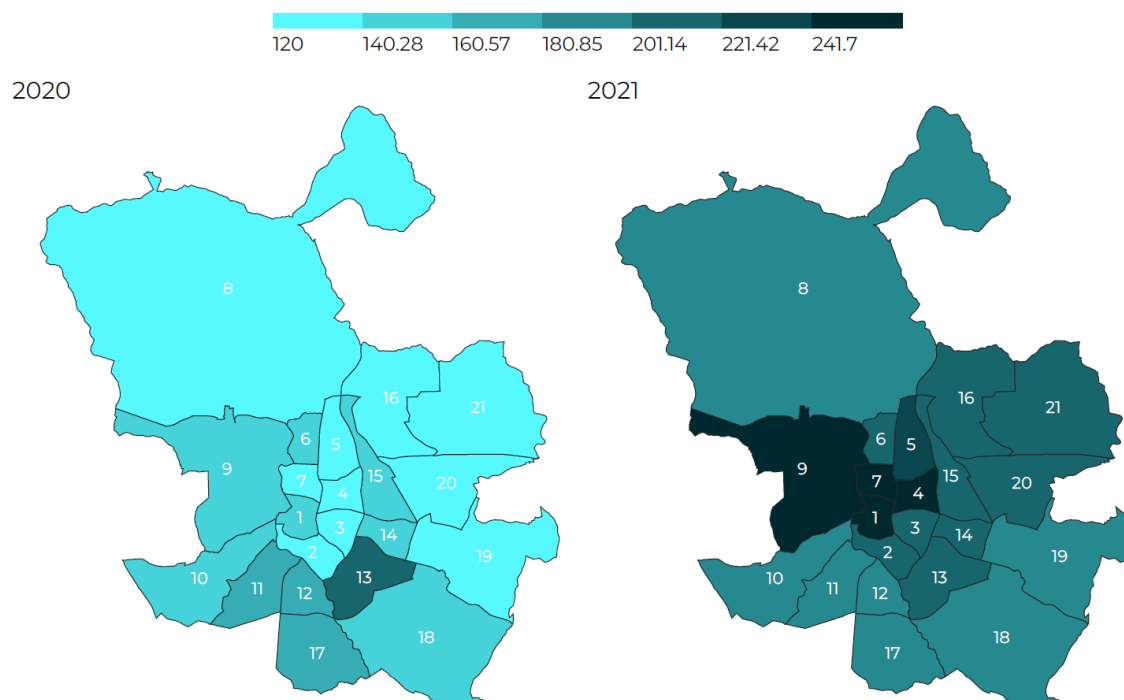
La literatura científica epidemiológica ha mostrado un especial interés en la relación entre las desigualdades económicas y sociales y la propagación de las enfermedades. Este ámbito de estudio se ha mantenido vigente durante la pandemia del COVID-19. Si bien la mayoría de los estudios se centra en los efectos del COVID-19 en la desigualdad, en este trabajo abordamos esta relación al revés, es decir, cómo ha afectado la desigualdad social y de ingresos a la propagación del virus. Este análisis se estudiará tomando como referencia temporal lo ocurrido en los distritos de la ciudad de Madrid durante los dos primeros años de la pandemia (2020-2021).

La hipótesis principal del estudio es que las características socioeconómicas y demográficas son útiles para explicar la difusión del virus. En particular, debe ser posible observar que, durante el período de la pandemia, la incidencia del virus ha tenido mayor impacto en aquellos distritos con bajos niveles de ingresos y mayores disparidades sociales. Así, la desigualdad de ingresos y los determinantes sociodemográficos de los distritos podrían tener un papel fundamental en la difusión del virus. Además, partimos de la hipótesis de que, en ambos años, la incidencia del virus haya sido mayor en los distritos pobres con mayores porcentajes de trabajadores precarios y poblaciones más vulnerables. A la luz de las condiciones socioeconómicas de los 21 distritos de Madrid, queremos evaluar si estas desigualdades preexistentes han favorecido la difusión del COVID-19 dentro de la ciudad.

En concreto, queremos evaluar en cada año de pandemia si la renta y las desigualdades sociales han afectado positivamente el número de casos registrados en los distritos de la ciudad de Madrid. ¿Los distritos más desiguales se han visto afectados asimétricamente por la COVID-19 respecto a los más igualitarios? En la siguiente sección presentaremos los resultados descriptivos basados en la principal relación que queremos estudiar, la que existe entre el número de casos registrados y los ingresos per cápita de los distritos.

En el mapa 8, el color de cada distrito representa un nivel diferente de la Tasa de Incidencia Acumulada (TIA, o CIR por sus siglas en inglés) del COVID-19. Las zonas celestes son las que registran menos casos, con una tasa de incidencia inferior a los 180 positivos por cada 100.000 habitantes. En cambio, las zonas oscuras son las de mayor propagación, con más de 241 casos por cada 100.000 habitantes. Como se puede observar, la mayor incidencia del COVID-19 durante el año 2021 respecto a 2020 se produce por una mejora en el seguimiento con la introducción de los test rápidos y la flexibilidad de las medidas restrictivas para viajar. No obstante, se observa un cambio de tendencia entre ambos años. Mientras que en el primer año de pandemia del coronavirus la tasa de incidencia acumulada afectó más a los distritos del sur como Puente de Vallecas, Carabanchel y Usera, en el segundo año los más afectados fueron los de la zona centro (Moncloa, Chamberí, Salamanca y Centro).

Mapa 8. Tasa de Incidencia Acumulada (TIA) del COVID-19 en los distritos de la Ciudad de Madrid

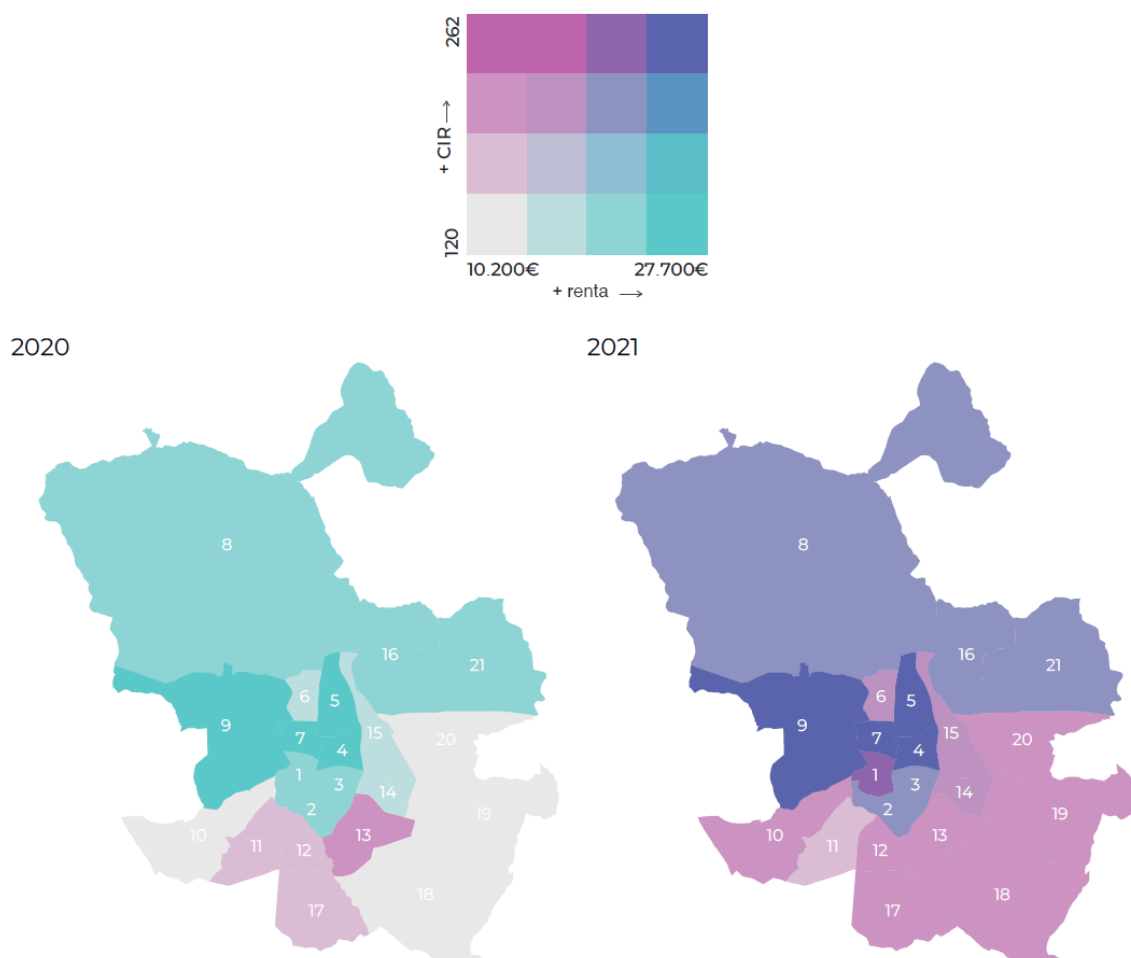


Distritos: 1 Centro; 2 Arganzuela; 3 Retiro; 4 Salamanca; 5 Chamartín; 6 Tetuán; 7 Chamberí; 8 Fuencarral; 9 Moncloa-Aravaca; 10 Latina; 11 Carabanchel; 12 Usera; 13. Puente de Vallecas; 14 Moratalaz; 15 Ciudad lineal; 16 Hortaleza; 17 Villaverde; 18 Villa de Vallecas; 19 Vicálvaro; 20 San Blas; 21 Barajas

Fuente: Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Madrid

Como segundo paso, construimos un mapa bivariado en el que relacionamos la Tasa de Incidencia Acumulada (TIA) con la renta neta per cápita de cada distrito. En el mapa 9, los colores de gris a morado, en el eje vertical, representan la TIA. En cambio, en el eje horizontal, los colores del gris al verde agua corresponden al nivel de renta, de menor a mayor. La combinación entre estos colores representa la TIA en diferentes niveles de ingresos. De esta forma, el morado oscuro identifica los distritos de la ciudad de Madrid con altos niveles de ingreso neto per cápita y una TIA elevada, mientras que el morado corresponde a los distritos con una TIA o CIR alto pero un bajo nivel de ingresos.

Mapa 9. Relación entre la Tasa de Incidencia Acumulada (TIA) del COVID-19 y la renta neta per cápita en los distritos de la Ciudad de Madrid



Distritos: 1 Centro; 2 Arganzuela; 3 Retiro; 4 Salamanca; 5 Chamartín; 6 Tetuán; 7 Chamberí; 8 Fuencarral; 9 Moncloa-Aravaca; 10 Latina; 11 Carabanchel; 12 Usera; 13. Puente de Vallecas; 14 Moratalaz; 15 Ciudad lineal; 16 Hortaleza; 17 Villaverde; 18 Villa de Vallecas; 19 Vicálvaro; 20 San Blas; 21 Barajas

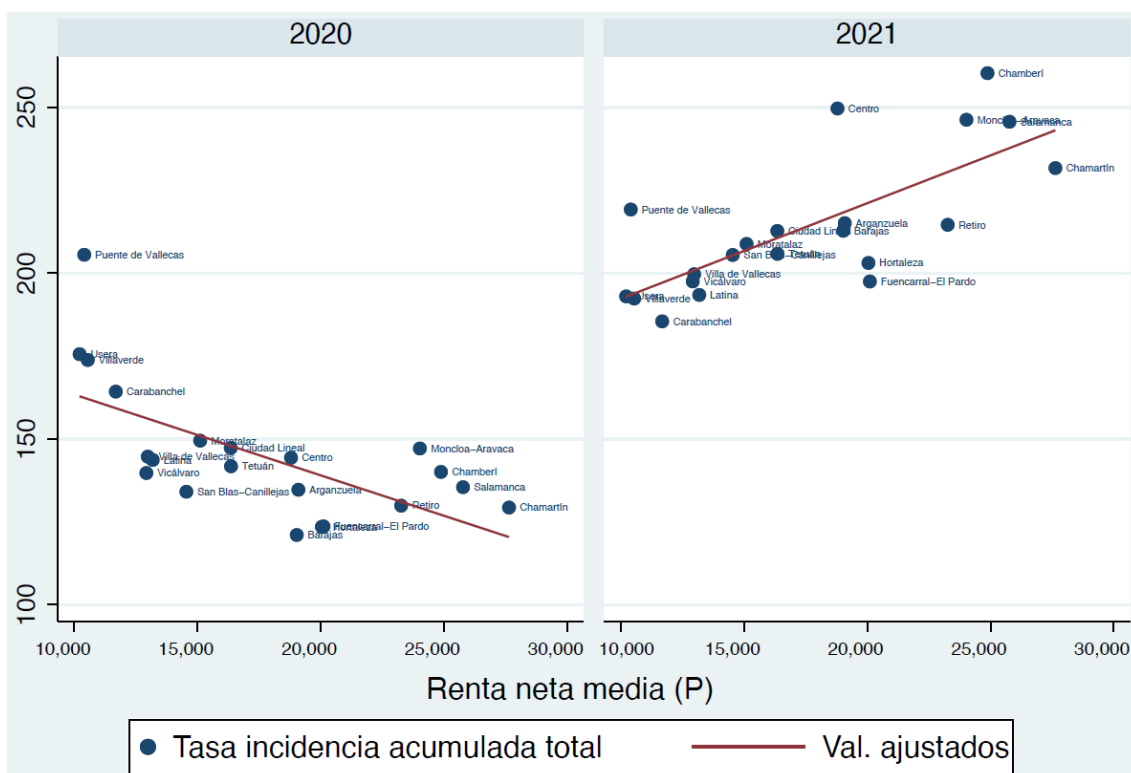
Fuente: Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Madrid

Como vemos, la situación de los dos años pandémicos 2020 y 2021 es la contraria. En 2020 los barrios más afectados son los de rentas bajas (Puente de Vallecas, Usera, Carabanchel y Villaverde). Además, en 2020 los distritos de color verde agua son los que presentan menos casos. En 2021 se produce la situación contraria, y el virus afecta más barrios del centro. En concreto, los distritos más ricos coloreados en morado oscuro, como Salamanca, Chamartín, Chamberí y Moncloa-Aravaca, registran más casos que en el resto de distritos durante 2021.

10.1. PANORÁMICA REGIONAL. RELACIÓN ENTRE NIVEL DE INGRESOS Y DIFUSIÓN DEL COVID-19 EN LA CIUDAD DE MADRID

En el Gráfico 22 se informa del signo de la relación entre la renta y la Tasa de Incidencia Acumulada (TIA, o CIR por sus siglas en inglés). Mientras que en el primer año la relación es negativa -los distritos de nivel de renta bajo están relacionados con una alta incidencia de coronavirus-, en el segundo año la situación ha cambiado, con una correlación positiva entre las variables.

Gráfico 22. Relación entre Renta neta media y Tasa de Incidencia Acumulada



Fuente: Elaboración propia basada en datos recolectados de diferentes fuentes

A partir de la construcción del conjunto de datos que elaboramos, construimos un modelo de datos de recuento en el que la variable dependiente es el número de casos de COVID-19 en cada distrito (ponderado por la población respectiva). En concreto, utilizamos un modelo binomial negativo y el software Stata²². La Tabla 3 muestra la lista de variables y la fuente utilizada para el análisis propuesto.

²² La fuente de las variables son las páginas web del INE (<https://tinyurl.com/3y7224es>; fuente A), Comunidad de Madrid (<https://www.comunidad.madrid/gobierno/datos-abiertos>; fuente B) Ayuntamiento de Madrid (<https://datos.madrid.es/portal/site/egob>; fuente C), y Centro Nacional de Epidemiología (<https://cneccovid.isciii.es/covid19/#documentaci%C3%B3n-y-datos>; fuente D).

Tabla 3. Variables utilizadas en el análisis propuesta y fuentes de obtención

Nombre	Significado	Fuente
districts	Distritos de la ciudad de Madrid	B
cases tot	Total de casos de COVID registrados	D
incidence rate	Tasa de incidencia por 100.000 habitantes	D
density rate	Densidad (Habitantes / Ha.)	C
foreigners	Personas que viven en España, pero han nacido en países de la UE/OCDE	C
extraforeignerspp	Inmigrantes no nacidos en la EU and OCDE (extra-extranjeros)	C
america	América	C
norteamerica	Norte América	C
suramrica	Sudamérica	C
europa	Europa	C
asia	Asia	C
africa	África	C
pop tot	Población total	B
age0_15	% de 0 a 15 años	B
age16_64	% de 16 a 64 años	B
age65	% de 65 años	B
Net_income_pp	Renta neta percápita	A
Net_income_hh	Ingreso neto del hogar	A
year	Año	D
empt	Estatus de empleo	B
selfempt	Estatus de auto-empleo	B
perm contr	Contrato permanente	B
fixed contr	Contrato a término fijo	B
workers	Trabajadores corrientes (no calificados)	B
High_position	Ingenieros técnicos, expertos certificados y asistentes	B
Income_class	5 cuantiles de la distribución de la renta neta per cápita	A
d year	Dicotómica 0: 2020. 1: 2021	

Fuente: Elaboración propia

Para observar los efectos de la desigualdad de ingresos en el total de casos, se han creado cinco clases basadas en los cuantiles de la distribución de ingresos. Así, dividimos los barrios en diferentes clases de ingresos, desde los más bajos (primera clase) hasta los más altos (quinta clase). Los coeficientes de la binomial negativa de la Tabla 4 se interpretan como Tasa de Incidencia (TIR, o IRR [Incidence Rate Ratio] por sus siglas en inglés), es decir, la diferencia entre el logaritmo de los recuentos esperados para cambios unitarios en las variables explicativas. En particular, la TIR representa el cambio en la variable dependiente en términos de aumento o disminución porcentual, respectivamente, si el coeficiente es superior o inferior a 1 (Piza, 2012).

En primer lugar, la relación entre el total de casos y la renta es negativa en 2020. A pesar del bajo número de observaciones, todos los coeficientes de las clases de renta son significativos al 1%. A partir de la TIR, podemos observar que un aumento en el porcentaje de renta está relacionado con un menor número de casos registrados en un distrito, pero esta relación no es homogénea como esperábamos. Esto se debe a que, mientras que para las tres primeras clases un incremento de 1 unidad de renta corresponde a una reducción de un factor



aproximadamente igual a 0,83-0,86, en la última clase de renta se produce una caída de 0,85 factores. Así, los distritos de nivel de renta alto han registrado en 2020 menos casos que los de nivel de renta bajo, pero la mayor reducción, aproximadamente igual al 17%, se verifica en los barrios de renta media (por ejemplo, Barajas, Ciudad-Lineal y Tetuán para la tercera clase, y Fuencarral, Retiro, Hortaleza y Arganzuela para la cuarta).

Tabla 4. Modelo binomial negativo para 2020

Variable dependiente: número de casos	
<i>1. income_class</i>	1
<i>2. income_class</i>	0,866*
<i>3. income_class</i>	0,829*
<i>4. income_class</i>	0,820*
<i>5. income_class</i>	0,855*
<i>age_65</i>	1,009*
<i>foreigners</i>	1,011*
<i>workers</i>	4,532*
<i>selfempt</i>	3,211**
<i>perm_contr</i>	0,729
<i>constant</i>	48,919*
<i>lnalpha</i>	-5,993

Sig: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fuente: Elaboración propia

El coeficiente sobre la variable extranjeros implica que un incremento de una unidad más de extranjeros está unido: los distritos con un porcentaje adicional de personas procedentes de países de la UE y los países de la OCDE registraron un 1,1% de casos más que los demás. El coeficiente de la variable trabajadores es claramente relevante porque el cambio es mayor, es decir, un incremento del porcentaje de trabajadores en los distritos está vinculado a un aumento de la variable dependiente 3,53 veces mayor que en los demás. La variable trabajadores está relacionada con los asalariados de los sectores esenciales, con exclusión del sanitario. Esto refleja las condiciones laborales de muchos trabajadores. Los trabajadores esenciales se han visto más afectados por el COVID-19, dado su contacto estrecho y frecuente con poblaciones potencialmente expuestas, en lugar de los que ocupaban altos cargos (Zhang, 2021), y fueron los que siguieron trabajando durante los períodos más álgidos de la pandemia.

El retrato social descrito por estas dos variables es útil para comprender la propagación del COVID-19 en 2020. La ocupación es un factor crucial que explica la exposición sanitaria. Las disparidades raciales y étnicas en materia de salud agravan el problema de la segregación ocupacional (Hawkins, 2020). Las dificultades observadas en la mayoría de los sectores económicos se confirman también por el resultado de la variable para los autoempleados que, durante la primera ola de la pandemia, se vieron "obligados" a trabajar debido a su situación laboral y a la larga espera de apoyo gubernamental (Blundell et al., 2020). La alta presencia de autónomos en un distrito supone un incremento de 2,21 veces más en el total de casos que en los barrios con bajo porcentaje de ellos, como Arganzuela y Hortaleza, confirmando los mayores casos registrados. Además, durante el año 2020, las minorías y los miembros con bajos ingresos fueron normalmente los últimos en ofrecerse voluntarios para las pruebas clínicas o en tomar medidas adicionales para evitar la exposición, debido a la posibilidad de pérdida de salarios y a la desconfianza (Moore et al., 2020). Edad_65 indica el porcentaje de personas con más de 65

años, el grupo más afectado en 2020. La TIR de esta variable es significativa al nivel 0,01, e implica un cambio positivo de 0,9 de los casos registrados por 1 unidad más de personas mayores en la población de los distritos. El contrato indefinido es la única variable no significativa. Para completar la visión sobre los modelos de 2020, queremos compararlo con un modelo que controla por la diferencia de la variable país de nacimiento. Cambiamos la variable que refleja a los extranjeros procedentes de países de la UE y de la OCDE, por la que refleja a las personas que proceden de países de fuera de la UE y de la OCDE.

En la Tabla 5 se presentan los coeficientes de la regresión binomial y no la TIR porque son más claros en la comparación de los dos modelos. El resultado diferente es el coeficiente más alto para los extra-comunitarios, lo que subyace a la difícil situación de las personas procedentes de América Latina y África, en su mayoría involucrados en empleos más precarios en la parte inferior del mercado de trabajo (Lewis et al., 2015). En concreto, la variable de los extra-comunitarios es estadísticamente significativa y afecta positivamente al número total de casos, de forma similar a lo que ocurre con los extranjeros procedentes de la UE y la OCDE. Esto se justifica por las políticas migratorias españolas que han facilitado la colocación de inmigrantes en "puestos de trabajo difíciles de cubrir". En particular, los inmigrantes del Sur Global (América Latina y Norte de África) suelen trabajar en sectores industriales de mano de obra intensiva en el mercado de trabajo secundario, caracterizado por salarios bajos, seguridad contractual limitada y poca estabilidad o posibilidades de promoción (Miguélez, 2011).

Tabla 5. Comparación de modelos para el año 2020

variable dependiente: casos totales			
		Modelo 1	Modelo 2
<i>income_class</i>			
	2	-0,113*	-0,143**
	3	-0,149*	-0,187*
	4	-0,159*	-0,198*
	5	-0,099	-0,157**
<i>age_65</i>		0,007	0,009*
<i>extraforeigners_p</i>		0,014*	
<i>workers</i>		1,414*	1,511*
<i>selfempt</i>		1.228	1.167
<i>perm_contr</i>		-0,388	-0,316
<i>foreigners_p</i>		0,011**	
<i>Constant</i>		3,970*	3,890*
<i>lnalpha</i>		-6,128*	-5,993*

Sig: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fuente: Elaboración propia

El segundo modelo que presentamos está relacionado con el segundo año de pandemia, el 2021. Aquí cambiamos el conjunto de variables de control. En primer lugar, en lugar de Age_65 consideramos la categoría 16-64 años, dada la mayor incidencia en esta última del COVID-19 en 2021. Por la misma razón, consideramos a los asalariados en lugar de los autónomos. Los dos primeros modelos se diferencian en que el primero considera a los extranjeros UE-OCDE mientras que el segundo lo etiquetamos como "extra-comunitarios".

En el tercer modelo, sustituimos las cinco clases de renta por una variable agregada que representa la renta neta per cápita y una variable (Sudamérica) que representa a los extranjeros

procedentes de América Latina. Esta última se introduce para explicar el efecto diferencial sobre los sudamericanos que encontramos anteriormente. Los resultados se muestran en la Tabla 6. Los antecedentes socioeconómicos de 2021 divergen de los de 2020 debido a los diferentes determinantes implicados: las diferentes políticas orientadas al reinicio de la economía, la reapertura de fronteras y movimientos (con algunas restricciones) y la introducción de las vacunas como intervención farmacéutica contra el virus (Bontempi, 2021).

Partiendo de este último punto, la primera variable que cambia en 2021 es el grupo de edad de 16 a 64 años debido a la mayor incidencia del virus entre esas personas. De hecho, tras la introducción de las vacunas para las personas mayores como primeros beneficiarios, el virus ha afectado principalmente a personas con una edad media comprendida entre los 15-18 y los 46-70 años (Hu et al., 2021; Mustafa y Selim, 2020). Nuestros resultados son coherentes con estos hallazgos: un aumento del 1% de las personas pertenecientes a ese grupo de edad implica un incremento aproximado del 1,1-1,8% de los casos registrados en distritos específicos. La diferencia clave observada con respecto al modelo de 2020 es el signo y el alcance de la relación de la variable dependiente con la variable de ingresos. De hecho, en la Tabla 6 podemos observar que el signo es positivo en cada modelo, lo que confirma que en 2021 los distritos de nivel de renta alto fueron más afectados por el virus que los de renta baja. Considerando el efecto para cada clase, estos resultados tienen la tendencia similar no homogénea de la variable en 2020, pero en diferente medida. Concretamente, los distritos de la quinta clase registran un aumento de los casos registrados del 22,9% respecto a la primera clase de renta, la más pobre. Así, como hemos observado en el análisis descrito en el párrafo anterior, los distritos de la última clase más afectados por el virus son Chamartín, Chamberí, Moncloa-Aravaca y Salamanca. Destaca la tercera clase, que siempre es estadísticamente significativa al 0,01, y muestra un incremento entre el 8-9% de los casos.

La explicación del mayor impacto del virus en los distritos de nivel de renta alto está relacionada con tres determinantes importantes correlacionados entre sí: el primero es la reanudación del turismo; en concreto, desde el 7 de junio de 2021 se produjo una reapertura de las fronteras de España para el turismo a todos los ciudadanos con certificado de vacunación. Esto implica un aumento de la movilidad principalmente en el centro turístico de Madrid, exponiendo a esos barrios a condiciones de hacinamiento y por tanto a una mayor incidencia del virus. El segundo determinante está relacionado con la tendencia de las pruebas rápidas realizadas en la capital y particularmente en el centro de la ciudad. La introducción de las pruebas rápidas en el último año ha mejorado el escaneo de los casos de COVID-19 en comparación con el anterior. Así pues, la mayor movilidad y la mejor exploración de los casos, en particular en el centro de la ciudad, han afectado a los casos registrados en esta parte de la ciudad. Los efectos de la renta neta per cápita siguen siendo estadísticamente significativos, pero su magnitud es menor.

El puesto de trabajo explica la importancia de la incidencia del virus en los altos cargos superior a la de los trabajadores ordinarios. Mientras que en 2020 estos últimos fueron la categoría más afectada, en 2021 -con el incremento de la movilidad dentro de las ciudades- se registró un menor número de casos en aquellos distritos con un alto porcentaje de altos cargos, contrariamente a nuestras expectativas. En efecto, en estos distritos como Barajas, Fuencarral-El Pardo y Carabanchel, pertenecientes respectivamente a la clase de renta media y baja, el incremento del porcentaje de altos cargos implica una reducción de casos de COVID-19 en 1,21 veces inferior al nivel alto. Por último, la variable Sudamérica, en el tercer modelo, es la única estadísticamente significativa al nivel 0,05, con un efecto positivo sobre la variable dependiente. Esto confirma los resultados obtenidos para el modelo 2020, en el que las personas procedentes

de países extracomunitarios y de la OCDE afectan positivamente a la presencia de casos de coronavirus en distritos con alto porcentaje de latinoamericanos.

Tabla 6. Comparación de modelos para el año 2021

Variable dependiente: casos totales			
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
<i>income_class</i>			
2	0,031	0,016	
3	0,090*	0,078*	
4	0,080*	0,059	
5	0,229*	0,206**	
<i>age16_64</i>	0,011*	0,011*	0,018**
<i>high_position</i>	-0,77	-0,871	-1,213**
<i>empt</i>	-0,136	-0,126	0,309
<i>perm_contr</i>	-0,358	-0,341	-0,275
<i>foreigners</i>	-0,001		
<i>extraforeigners_p</i>		-0,004	
<i>net_income_percapita</i>			0,000*
<i>sudamérica</i>			0,007*
<i>constant</i>	4,352*	4,374*	2,953*
<i>lnalpha</i>	-6,634*	-6,699*	

Sig: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la última parte del análisis se centra en la regresión binomial negativa con efectos aleatorios, considerando como tratamiento aleatorio la variable año, que en los modelos anteriores se considera fija. Así, transformamos la variable año en una variable covariable ficticia y luego interactuamos con la clase de renta para observar si puede tener un efecto aleatorio sobre esta variable en ambos periodos pandémicos. Como hicimos para los modelos anteriores, construimos nuestra regresión y luego la comparamos con otra cambiando algunas covariables.

Los resultados de la binomial negativa con los efectos aleatorios se presentan en la Tabla 7. Como se puede observar, la variable ficticia para el año es estadísticamente significativa al nivel 0,001. Principalmente, hay un incremento del 31,7% de casos de COVID-19 registrados en 2021 respecto al año anterior. Además, la interacción con la clase de ingresos confirma los resultados del modelo 2021. De hecho, durante el último año pandémico, el aumento del porcentaje de casos se registró en los distritos de renta alta, con un incremento de aproximadamente el 41% con respecto a los de renta baja. Además, en este modelo podemos observar un aumento constante en el crecimiento de los casos de coronavirus para cada clase de renta, registrando un incremento desde el 18,9% hasta el 40%, con respecto a la primera clase.

Estos resultados explican cómo el principal efecto aleatorio es capturado por la variable ficticia o *dummy* del año. Así, la estimación de efectos fijos en los modelos anteriores no difiere mucho de la de efectos aleatorios. El último resultado que queremos subrayar es la clara diferencia en los efectos de la variable relativa a los puestos de trabajo. Mientras que los trabajadores afectan positivamente a la variable dependiente, el efecto del puesto alto es negativo, lo que confirma la tendencia observada en el modelo de 2021.



Tabla 7. Modelos binomiales negativo con efectos aleatorios

Variable dependiente: casos totales		
	Modelo 1	Modelo 2
<i>d_year</i>		
1	0,317*	0,317*
2	-0,128*	-0,150**
3	-0,175*	-0,196*
4	-0,193*	-0,121*
5	-0,123*	-0,172*
<i>Interacción: d_year * income_class</i>		
1 2	0,189 ***	0,190***
1 3	0,310***	0,312***
1 4	0,319***	0,319***
1 5	0,408***	0,409***
<i>age16_64</i>	0,003	0
<i>workers</i>	0,955**	
<i>perm_contr</i>	-0,438	-0,424
<i>empt</i>	-0,826	-0,415
<i>extraforeigners_p</i>	0,006	
<i>high_position</i>		-1,883*
<i>foreigners_p</i>	0,006	
<i>Constant</i>	4,926*	5,043*
<i>Inalpha</i>	-6,048*	-6,039*
<i>var(const[dis])</i>	0	0

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fuente: Elaboración propia

En resumen, la hipótesis principal era que el coronavirus afectaba más gravemente a los distritos de rentas bajas, donde suelen localizarse los segmentos vulnerables de la población. En otras palabras, conjeturábamos que la desigualdad social y de ingresos dentro de la ciudad de Madrid ha sido uno de los principales factores que explican la difusión asimétrica del virus. Curiosamente, lo que encontramos a partir de nuestro análisis econométrico sólo confirma parcialmente esta intuición. Mientras que la desigualdad socioeconómica sí ha jugado el papel que conjeturábamos en 2020, no parece ocurrir lo mismo en 2021. De hecho, en 2020 encontramos una alta incidencia del virus en distritos con una elevada presencia de trabajadores de primera línea (Hawkins, 2020). Aparentemente, este patrón no se confirma en 2021. Esto podría deberse al hecho de que, mientras que en 2020 los trabajadores de primera línea se vieron "obligados" a trabajar -para mantener los ingresos de su hogar-, en 2021 este efecto se ve amortiguado por la relajación de las medidas restrictivas. Ello ha provocado un mecanismo de contrapartida: dado que en 2021 Madrid estaba prácticamente libre de restricciones, la gente (también los turistas) podía circular libremente. Esto ha creado una situación de hacinamiento y mayor contacto en el centro de la ciudad, que podría explicar por qué en 2021 los distritos de renta alta fueron los más afectados. Por supuesto, para corroborar este análisis habría que examinar datos más desglosados. Por ejemplo, podría ser interesante disponer de microdatos a nivel de hogar e incluso individual. La disponibilidad de este tipo de datos permitiría, por ejemplo, comprender si ha habido un impacto heterogéneo (en términos de ingresos) también

dentro de los distritos o sí la mayor movilidad, dentro y fuera de la ciudad, de este segmento de la población, una vez terminadas las restricciones, ha favorecido una mayor probabilidad de contagio, y que la población más afectada en 2020, mantuviera cierta protección ante una reinfección todavía en 2021.

Por supuesto, nuestro análisis presenta algunas limitaciones. Hemos identificado en la construcción del conjunto de datos la principal limitación de la investigación. En concreto, la no disponibilidad de datos microeconómicos para cada distrito nos impide explorar el papel de la desigualdad social y económica dentro de los propios distritos. Como ya se ha señalado antes, disponer de microdatos sobre los hogares o, idealmente, sobre los individuos nos permitiría estudiar detenidamente el micro mecanismo subyacente a la desigual propagación del COVID-19. Esto arrojaría más luz sobre el papel de la desigualdad social y económica en los distritos. Adicionalmente, no contamos con datos longitudinales que hubieran permitido medir, la reinfección por ejemplo, ni datos de movilidad precisos para poder medir esa movilidad diferencial de cada segmento de la población durante la pandemia.

Además, somos conscientes de que una descripción más detallada podría ayudar a observar en profundidad el papel de las desigualdades en tres dimensiones: entre distritos (nuestro objetivo), dentro de los distritos y también teniendo en cuenta cómo pueden interactuar las sub-partes entre sí. Este último paso también podría investigarse utilizando modelos de red, debidamente calibrados en los distritos madrileños. Creemos que esta investigación sirve como un primer paso para arrojar luz sobre la relación empírica entre un concepto multidimensional de desigualdad y COVID-19.



11. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A lo largo de este informe hemos visto varios resultados que indican los comportamientos de la aplicación de políticas públicas para la contención del COVID-19. En primer lugar, en el conjunto de países comparados con España, vemos que las evoluciones vienen presentando similitudes, que indicarían un acoplamiento a las recomendaciones de organismos internacionales respecto a la pandemia. En el contexto europeo, la Comunidad de Madrid presentó un exceso de mortalidad durante el año 2020 que se disipa en el año 2021, quedando reducida en ese año la sobremortalidad a los países de Europa del Este. En la comparativa nacional con otros territorios españoles, observamos que durante 2020 la Comunidad de Madrid presentó la mayor sobremortalidad, mejorando este registro en 2021. El indicador ha permanecido estable a pesar de algunos picos, y sólo se incrementa en los municipios de menor tamaño.

Esta mejora de la mortalidad en 2021 se ha traducido en una recuperación de la esperanza de vida total, recuperando lo perdido en el año 2020, siendo las mujeres quienes han recuperado más años. Habrá que analizar por causa de muerte el motivo por el que los hombres no han podido recuperar su esperanza de vida al mismo ritmo que las mujeres. Nuestras hipótesis apuntan en dos sentidos. El primero alude a que los hombres son más propensos a enfermedades que interaccionan con el COVID-19 y que provocan un mayor número de fallecimientos. La segunda hipótesis indica que éstos se encuentran más expuestos a trabajos en los que hay mayor riesgo de contagio. Además, hemos visto que la pérdida en 2020 ha sido sobre todo en personas mayores de 60 años, pero la recuperación de los años de esperanza de vida se ha repartido en todos los grupos de edad en 2021.

La caída de la mortalidad por COVID-19 confirmado en la Comunidad de Madrid se hizo más patente a partir de abril de 2021, debido especialmente a la inoculación masiva de las vacunas contra la enfermedad. Este descenso de la mortalidad se hizo más patente en algunos municipios donde en 2021 desaparecieron los fallecimientos cuya causa básica fue el COVID-19.

El efecto crucial de la vacuna también es visible en el análisis que tiene en cuenta el riesgo de registrar una muerte debida al COVID-19. Como muestra el Gráfico 19, todos los orígenes geográficos, a excepción de los asiáticos, se beneficiaron de una considerable reducción del riesgo entre 2020 y 2021. Sin embargo, es la población nativa la que parece haberse beneficiado más de esta ventaja. Este fenómeno también puede observarse en la sección estrechamente relacionada con la ciudad de Madrid, donde se observa que la incidencia del COVID-19 fue mayor en los distritos con un mayor porcentaje de extranjeros.

Por último, en este trabajo también abordamos si las desigualdades sociales y económicas entre los distritos de Madrid han afectado a la propagación heterogénea del COVID-19. A partir de un conjunto de datos novedoso, combinando variables demográficas y económicas de distintas fuentes, y la construcción de un modelo binomial negativo, observamos que durante 2020 los distritos de ingresos bajos han sido los más afectados por el virus, probablemente debido a la alta presencia de trabajadores esenciales con una mayor riesgo de exposición al virus. Sin embargo, la tendencia se invierte en 2021, donde los distritos de renta alta (normalmente los que se encuentran en el centro de la ciudad de Madrid) son los que registran un mayor número de casos. Conjeturamos que esto se debe a la reapertura de la economía seguida de la relajación de las medidas restrictivas y la consiguiente reanudación del turismo y la movilidad social.

N.B. La bibliografía está disponible previa solicitud a los autores.

