



CORONAVIRUS (COVID-19)

Exceso de mortalidad, esperanza de vida y años de vida perdidos por COVID en España

Fernando García López
Centro Nacional de Epidemiología, Instituto de Salud Carlos III

Seminarios CNE

Madrid, 9 junio 2022

Coautores del trabajo

Nazrul Islam	Clinical Trial Service Unit and Epidemiological Studies Unit, Nuffield Department of Population Health, University of Oxford, Oxford, Reino Unido
Fernando J. García López	Centro Nacional de Epidemiología, Instituto de Salud Carlos III, Madrid; Centro de Investigación Biomédica en Red Enfermedades Neurodegenerativas (CIBERNED)
Dmitri A. Jdanov	Max-Planck-Institute für Demografische Forschung, Rostock, Alemania; Международная лаборатория исследований населения и здоровья, Moscú, Federación Rusa
Miguel Ángel Royo Bordonada	Escuela Nacional de Sanidad, Instituto de Salud Carlos III, Madrid
Kamlesh Khunti	Diabetes Research Centre, University of Leicester; NIHR Applied Research Collaboration–East Midlands, Leicester General Hospital, Leicester, Reino Unido
Sarah Lewington	Clinical Trial Service Unit and Epidemiological Studies Unit; MRC Population Health Research Unit, Nuffield Department of Population Health, University of Oxford, Oxford, Reino Unido
Ben Lacey	Clinical Trial Service Unit and Epidemiological Studies Unit, Nuffield Department of Population Health, University of Oxford, Oxford, Reino Unido
Martin White	MRC Epidemiology Unit, University of Cambridge, Cambridge, Reino Unido
Eva JA Morris	Big Data Institute, University of Oxford, Oxford, Reino Unido
María Victoria Zunzunegui	Université de Montréal, Quebec, Canadá

Preguntas

- *¿Cuál ha sido el impacto de la COVID-19 en la población?*
- *¿Qué intervenciones de política sanitaria han podido minimizar los efectos de la pandemia?*

¿Cómo evaluar el impacto global de la COVID-19?

- *¿Muertes cuya causa directa es la COVID-19?*

¿Cómo evaluar el impacto global de la COVID-19?

- ~~• *Muertes cuya causa directa es la COVID-19*~~

¿Cómo evaluar el impacto global de la COVID-19?

- ~~• *Muertes cuya causa directa es la COVID-19*~~
- *Exceso de muertes*
- *Disminución en la esperanza de vida*
- *Aumento en los años de vida perdidos*

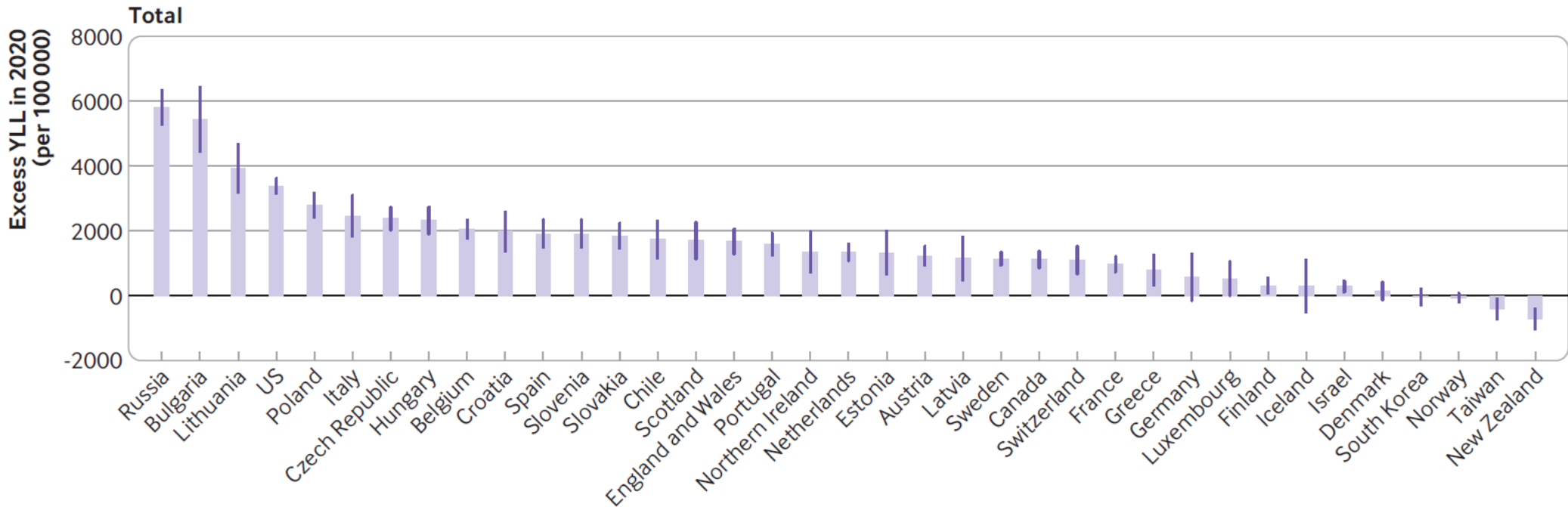


Fig 5 | Excess years of life lost (YLL) in 2020 (per 100 000). Change is calculated as the difference between observed and expected life expectancy estimated using Lee-Carter model³⁹

Islam N et al. Effects of covid-19 pandemic on life expectancy and premature mortality in 2020: time series analysis in 37 countries. BMJ 2021;375:e066768

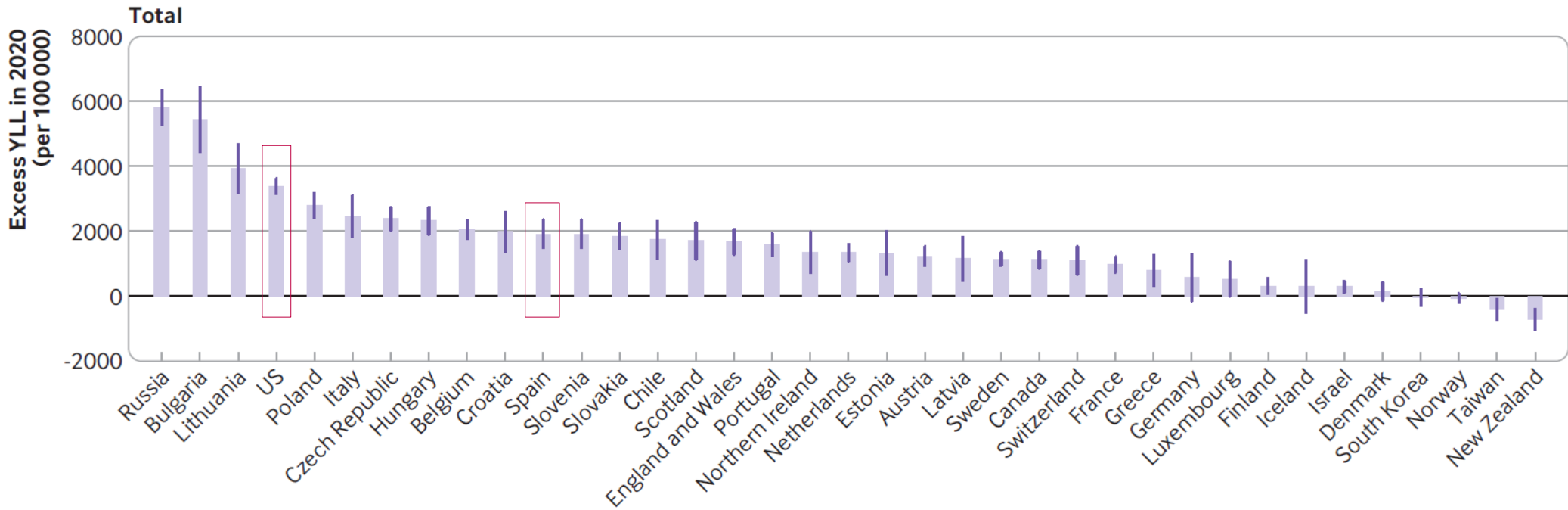


Fig 5 | Excess years of life lost (YLL) in 2020 (per 100 000). Change is calculated as the difference between observed and expected life expectancy estimated using Lee-Carter model³⁹

Islam N et al. Effects of covid-19 pandemic on life expectancy and premature mortality in 2020: time series analysis in 37 countries. BMJ 2021;375:e066768



OPEN ACCESS



Check for updates

Excess deaths associated with covid-19 pandemic in 2020: age and sex disaggregated time series analysis in 29 high income countries

Nazrul Islam,^{1,2} Vladimir M Shkolnikov,^{3,4} Rolando J Acosta,⁵ Ilya Klimkin,⁴ Ichiro Kawachi,⁶ Rafael A Irizarry,^{5,7} Gianfranco Alicandro,⁸ Kamlesh Khunti,^{9,10} Tom Yates,^{9,11} Dmitri A Jdanov,^{3,4} Martin White,² Sarah Lewington,^{1,12} Ben Lacey¹

For numbered affiliations see end of the article.

Correspondence to: N Islam

ABSTRACT OBJECTIVE

To estimate the direct and indirect effects of the

model that accounts for temporal trends and seasonal variability in mortality.

RESULTS



OPEN ACCESS



Check for updates

Effects of covid-19 pandemic on life expectancy and premature mortality in 2020: time series analysis in 37 countries

Nazrul Islam,¹ Dmitri A Jdanov,^{2,3} Vladimir M Shkolnikov,^{2,3} Kamlesh Khunti,^{4,5} Ichiro Kawachi,⁶ Martin White,⁷ Sarah Lewington,^{1,8} Ben Lacey¹

Pregunta concreta

- España fue muy afectada por la pandemia
- Hay diversidad entre regiones en España
- Política sanitaria común para todo el país
- Políticas distintas en las comunidades autónomas
- *¿Cuál ha sido el impacto de la COVID-19 sobre la salud colectiva en las comunidades autónomas españolas?*
 - *Exceso de muertes,*
 - *descenso en la esperanza de vida y*
 - *aumento en los años de vida perdidos*

Diseño

- Estudio descriptivo, observacional, transversal
- Análisis de series temporales de la mortalidad por cualquier causa en España:
 - fallecimientos entre 2010 y 2020,
 - análisis desagregado por comunidad autónoma, edad y sexo,
 - se excluyen las ciudades autónomas, Ceuta y Melilla.

Fuente de datos

- Muertes semanales entre la primera semana de 2019 y la 24^a semana de 2021, disponibles en <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=35179>
- Muertes semanales entre 2015-2018, solicitadas al Instituto Nacional de Estadística (INE), desagregadas por
 - comunidad autónoma
 - sexos
 - grupos de 5 años de edad (0-4, 5-9, ..., 85-89, ≥ 90 años)
- Muertes mensuales entre 2010-2020 (incluida la mortalidad infantil), proporcionadas anualmente por el INE al Centro Nacional de Epidemiología
- Población española anual a 1 de julio (excepto 2020, 1 de enero) por comunidad autónoma, sexos y grupos de edad, del padrón continuo del INE

Análisis estadístico: exceso de muertes

- Exceso de muertes: diferencia entre las muertes observadas en cada estrato (edad, sexo, región) en 2020 y las esperadas
- Las muertes esperadas se calcularon según la tendencia histórica entre 2015 y 2019 mediante un modelo de Poisson sobredisperso
- El exceso de muertes se estandarizó con la población europea estándar de 2013

Análisis estadístico: esperanza de vida

- Se calculó la mortalidad infantil (< 1 año) de 2021 mediante regresión lineal a partir de la mortalidad infantil de los años 2010-2020
- Se empleó el método estándar de las tablas de vida para calcular las esperanzas de vida al nacer, e_0 , y a los 65 años, e_{65}

Análisis estadístico: años de vida perdidos

- Se empleó el método estándar de las tablas de vida de la Organización Mundial de la Salud (OMS)

$$YLL_{r,s,a,t} = D_{r,s,a,t} \times SLE_a$$

$YLL_{r,s,a,t}$: años de vida perdidos en cada estrato de región (r), sexo (s), edad (a) y año de calendario (t)

$D_{r,s,a,t}$: número de muertos en cada estrato de región (r), sexo (s), edad (a) y año de calendario (t)

SLE_a : estimadores de la esperanza de vida a la edad (a) por las Estadísticas Sanitarias Mundiales de la OMS

Análisis estadístico: cambios en la esperanza de vida y en los años de vida perdidos en 2020 y primer semestre de 2021

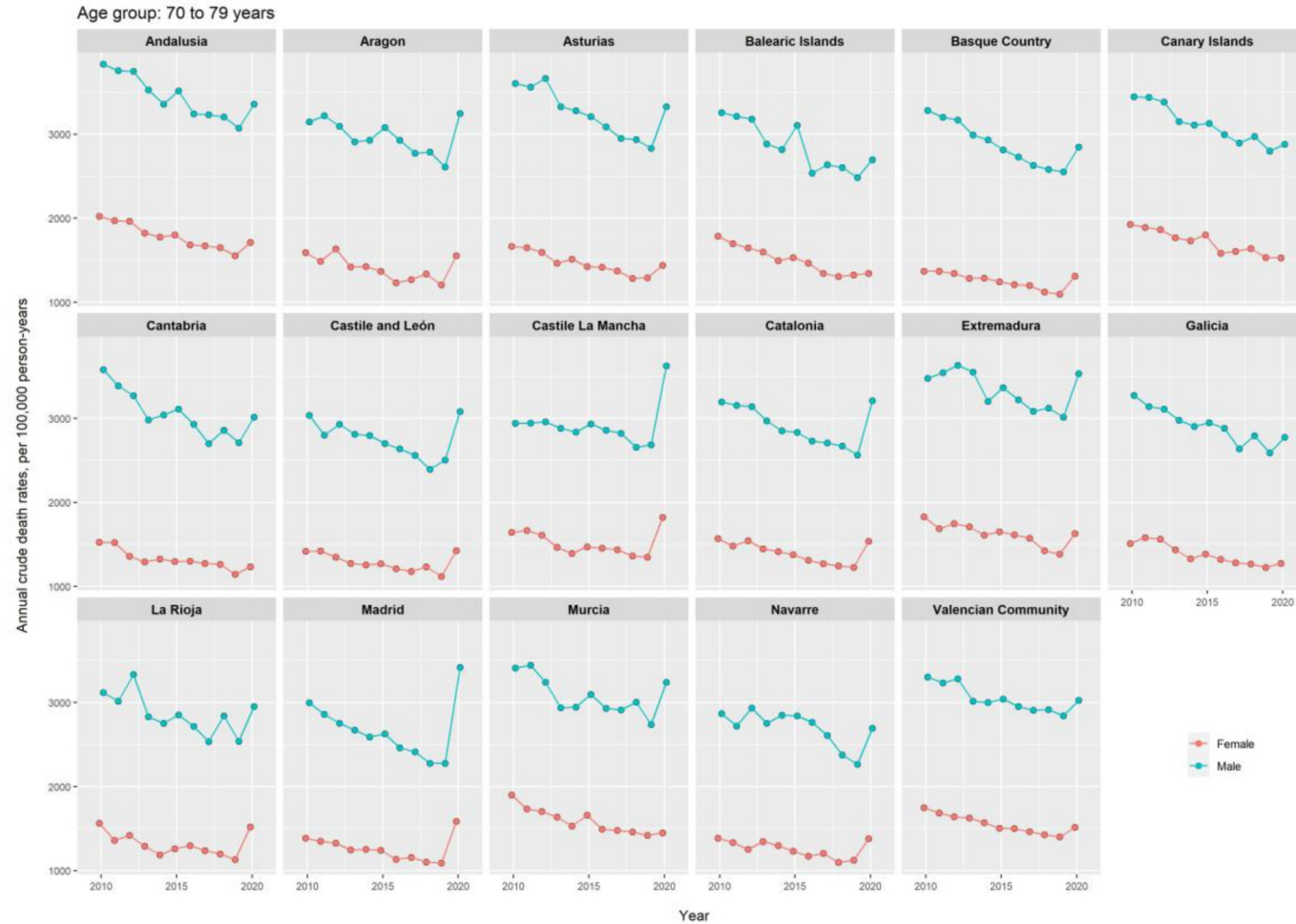
- Los cambios en la esperanza de vida en cada estrato de región, sexo y edad se calcularon mediante la diferencia entre la esperanza observada y la esperada. Las esperanzas esperadas al nacer y a los 65 años se estimaron mediante la predicción de Lee-Carter a partir de los datos de 2010-2019
- Para el cálculo de los cambios en los años de vida perdidos en 2020 se empleó el mismo método
- Los intervalos de confianza se estimaron con métodos de *bootstrap* (500 iteraciones): el intervalo del 95% se calculó con los cuantiles 2,5 y 97,5 de su distribución

Aspectos éticos

- El Comité de Ética de la Investigación del Instituto de Salud Carlos III hizo una dispensa en su evaluación por tratarse de un estudio con datos agregados no identificables

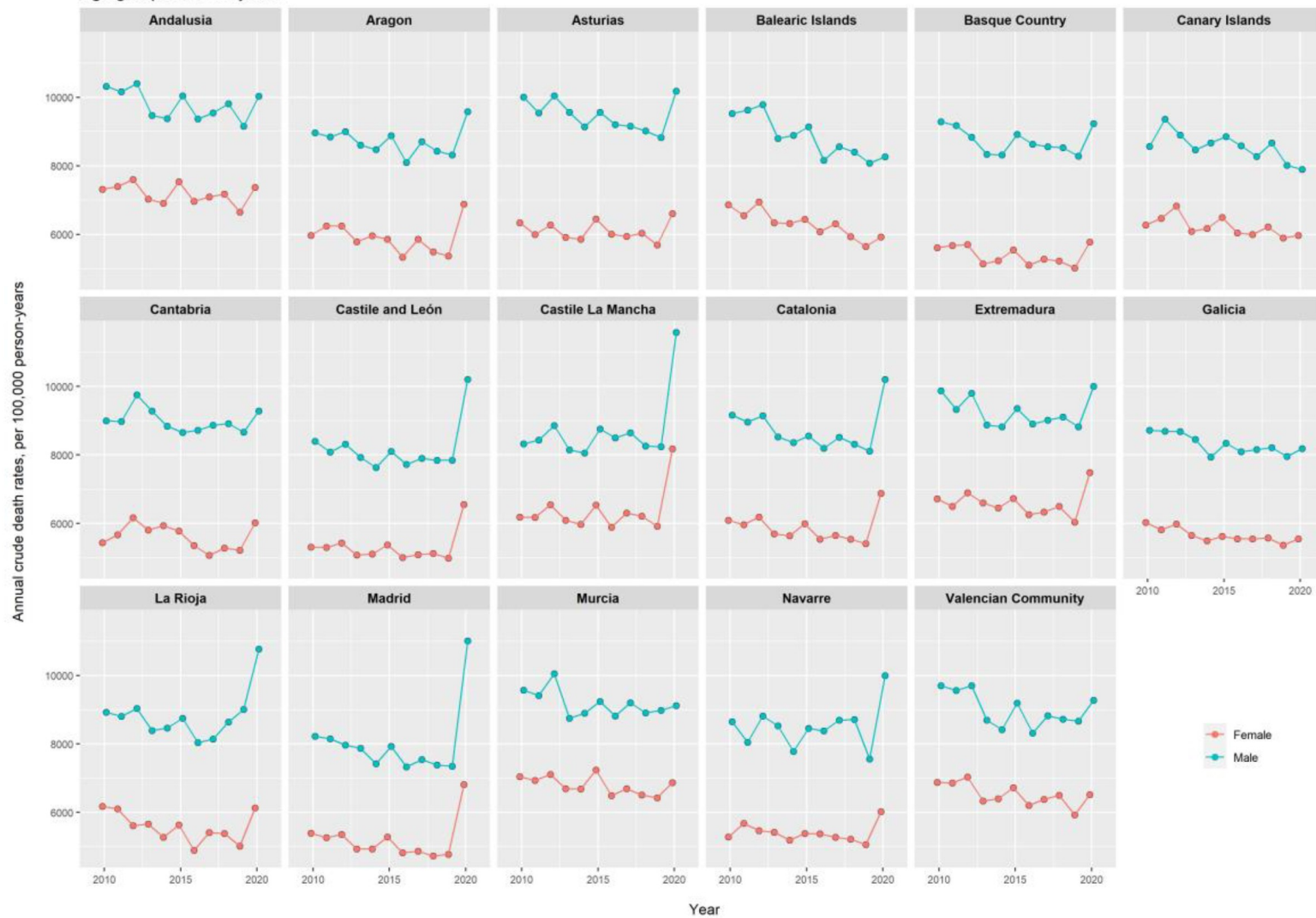
Figure 1: Crude and age-standardised annual mortality rate in Spanish regions, 2010-2020

1(A): 70-79 years

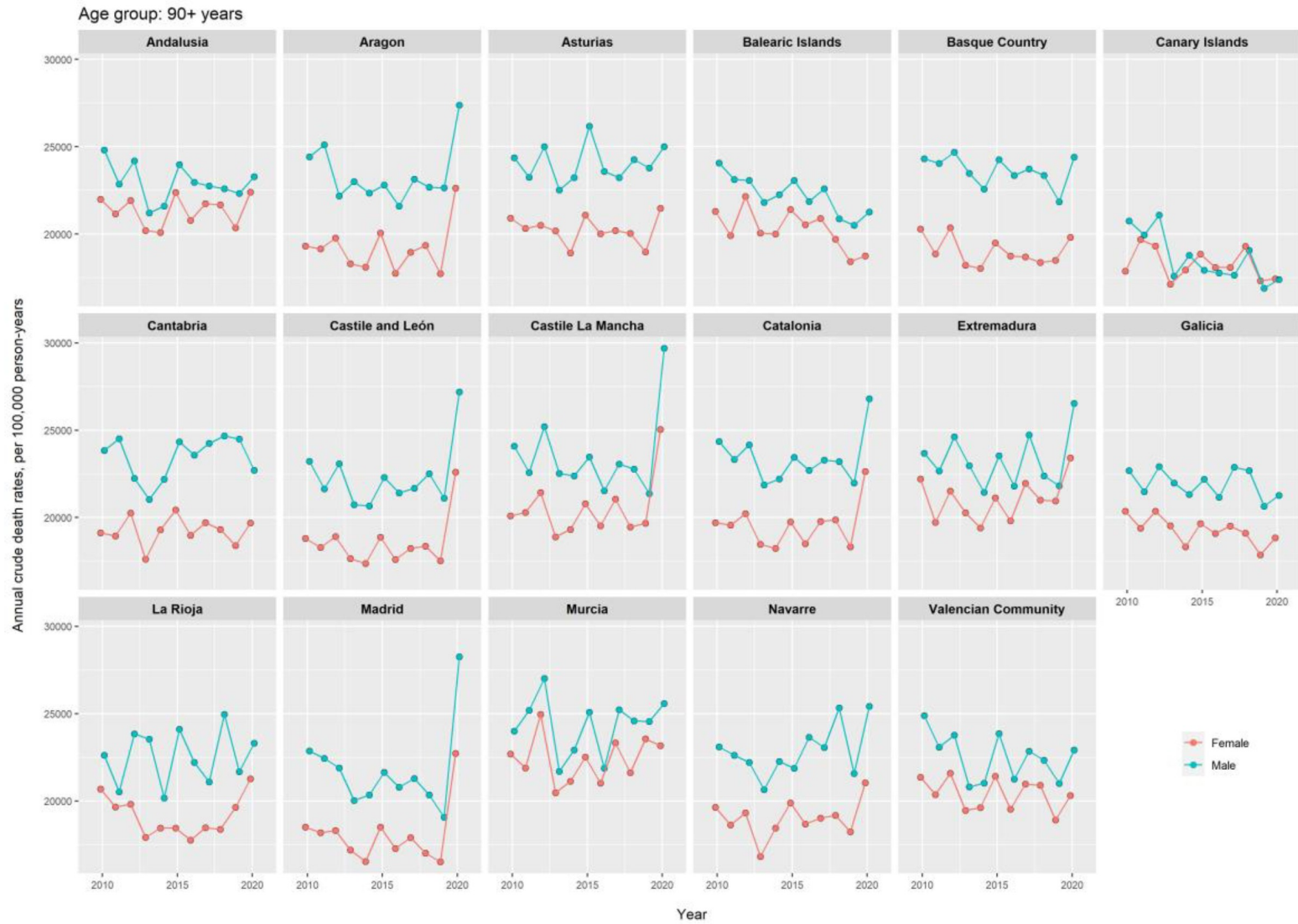


1(B): 80-89 years

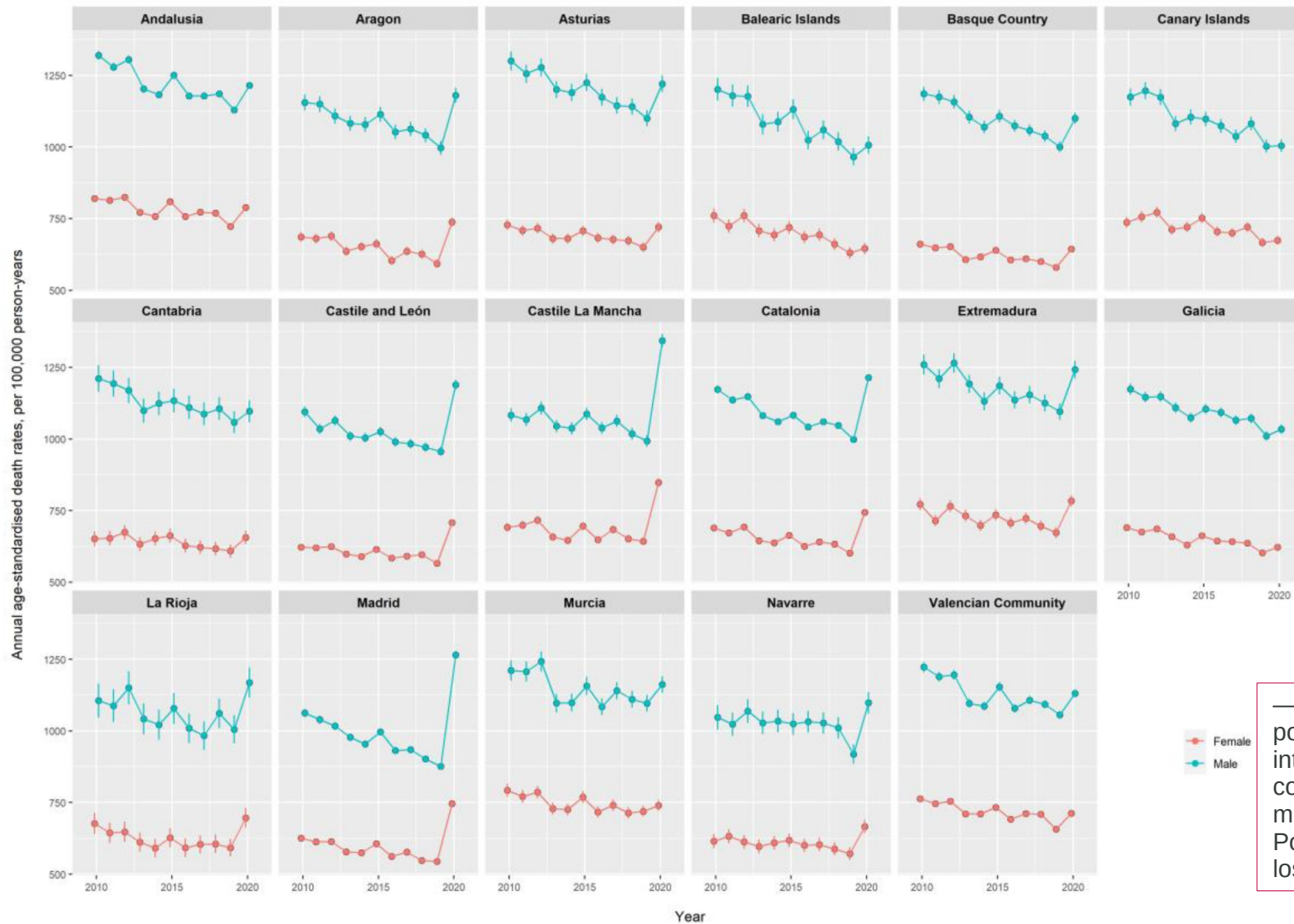
Age group: 80 to 89 years



1(C): 90 years and above



1(D): Age-standardised



— La estandarización se hizo con la población europea de 2013. Los intervalos de confianza se estimaron con el supuesto de que las tasas de muerte siguen una distribución de Poisson. Las barras de error indican los intervalos de confianza del 95%.

Table 1: Estimated number of excess deaths in 2020-2021* in Spanish regions, by sex

Regions	Reported Covid-19 deaths* (A)	Percent difference between excess deaths and Covid-19 deaths	Excess deaths		
			Total, n (95% CI)	Men, n (95% CI)	Women, n (95% CI)
Total	80875	10.2	89,200 (87,600 to 90,800)	48,000 (46,900 to 49,200)	41,200 (40,000 to 42,300)
Madrid	15450	42.3	22,000 (21,500 to 22,500)	12,300 (12,000 to 12,700)	9,700 (9,300 to 10,100)
Catalonia	14736	27.6	18,800 (18,200 to 19,400)	9,700 (9,200 to 10,100)	9,100 (8,600 to 9,600)
Andalusia	10062	-2.6	9,800 (9,200 to 10,500)	5,100 (4,700 to 5,600)	4,700 (4,200 to 5,200)
Castile and León	6925	2.5	8,100 (7,700 to 8,500)	4,500 (4,200 to 4,800)	3,600 (3,300 to 3,900)
Castile La Mancha	6012	18.1	7,100 (6,800 to 7,500)	4,100 (3,800 to 4,300)	3,000 (2,800 to 3,300)
Valencian Community	7412	-11.0	6,600 (6,000 to 7,100)	3,500 (3,100 to 3,800)	3,100 (2,800 to 3,500)

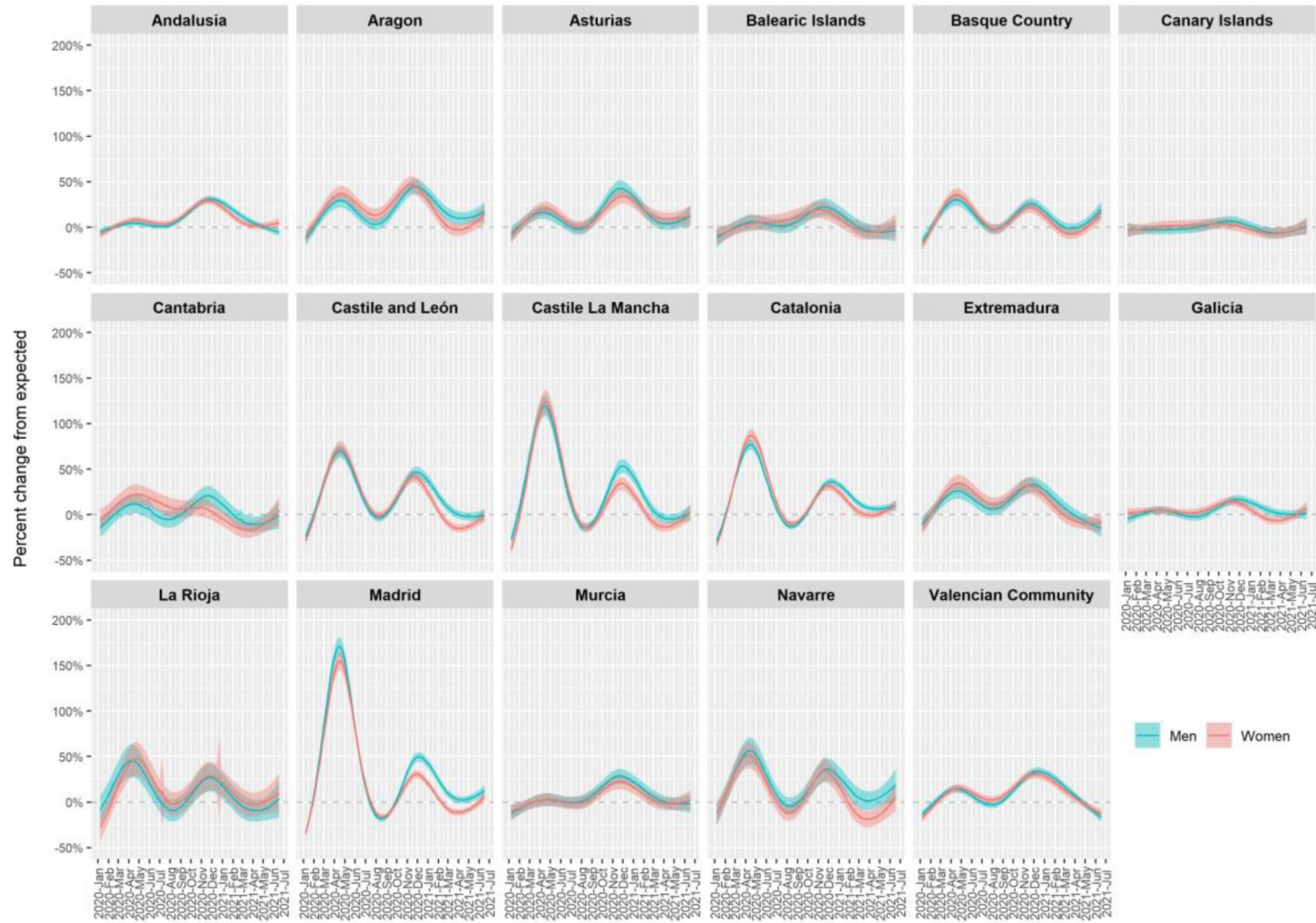
Table 1: Estimated number of excess deaths in 2020-2021* in Spanish regions, by sex

Regions	Reported Covid-19 deaths* (A)	Percent difference between excess deaths and Covid-19 deaths	Excess deaths		
			Total, n (95% CI)	Men, n (95% CI)	Women, n (95% CI)
Total	80875	10.2	89,200 (87,600 to 90,800)	48,000 (46,900 to 49,200)	41,200 (40,000 to 42,300)
Madrid	15450	42.3	22,000 (21,500 to 22,500)	12,300 (12,000 to 12,700)	9,700 (9,300 to 10,100)
Catalonia	14736	27.6	18,800 (18,200 to 19,400)	9,700 (9,200 to 10,100)	9,100 (8,600 to 9,600)
Cantabria	570	-61.0	220 (30 to 410)	100 (-40 to 230)	130 (-10 to 260)
Canary Islands	791	NA	-210 (-530 to 100)	-120 (-350 to 120)	-100 (-310 to 120)

Excess deaths calculated as difference in observed and expected death predicted using an over-dispersed Poisson model that accounts for secular trends, and seasonal and natural variability. *from January 2020 to June 2021; **Confirmed Covid-19 deaths reported by the autonomous regions to the National Epidemiology Centre as June 30, 2021

Figure 2: Excess deaths in Spanish regions in 2020-2021

2(A): Weekly percent change in excess deaths, 2020-2021



2(C): Excess death rates by age and sex

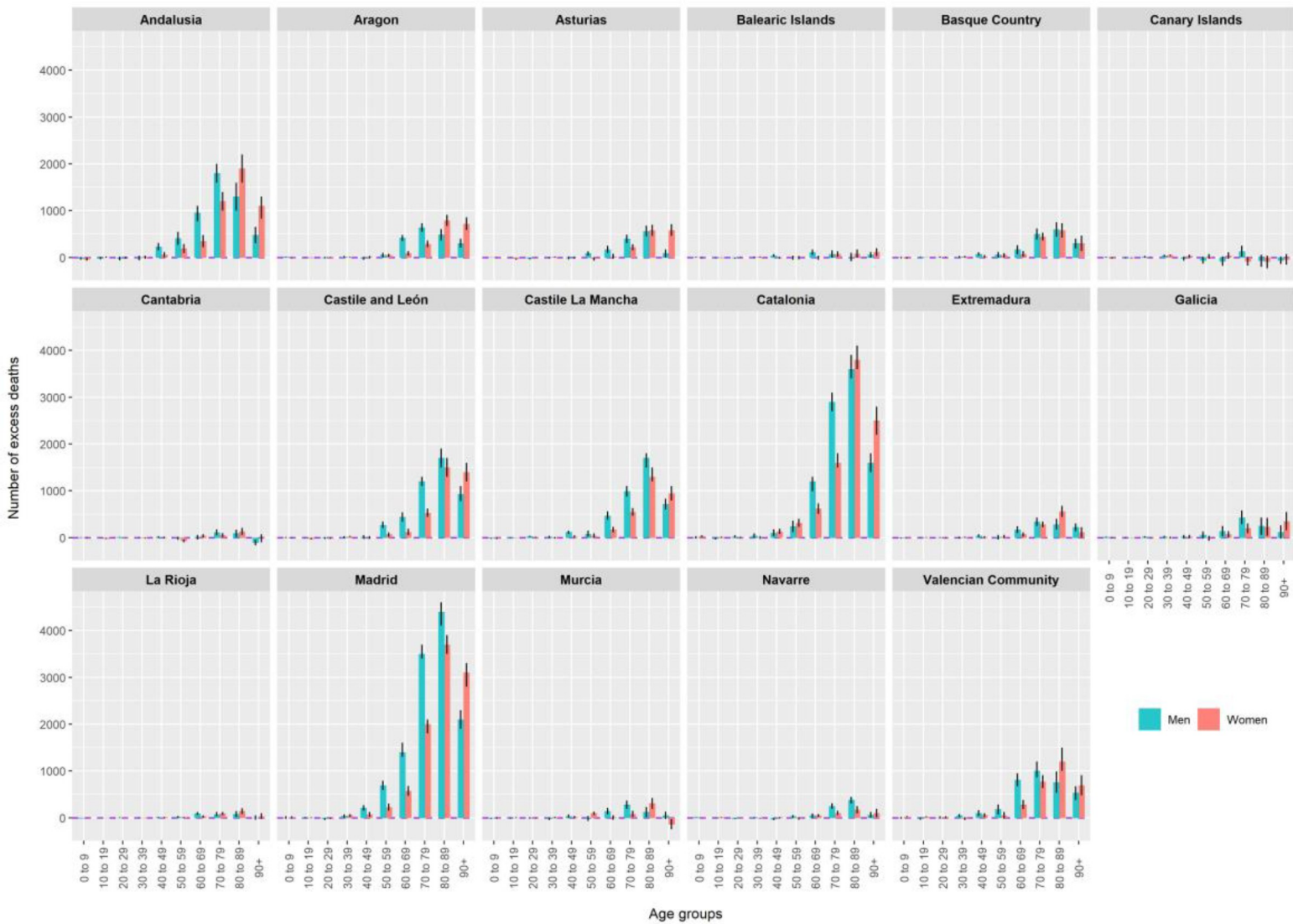
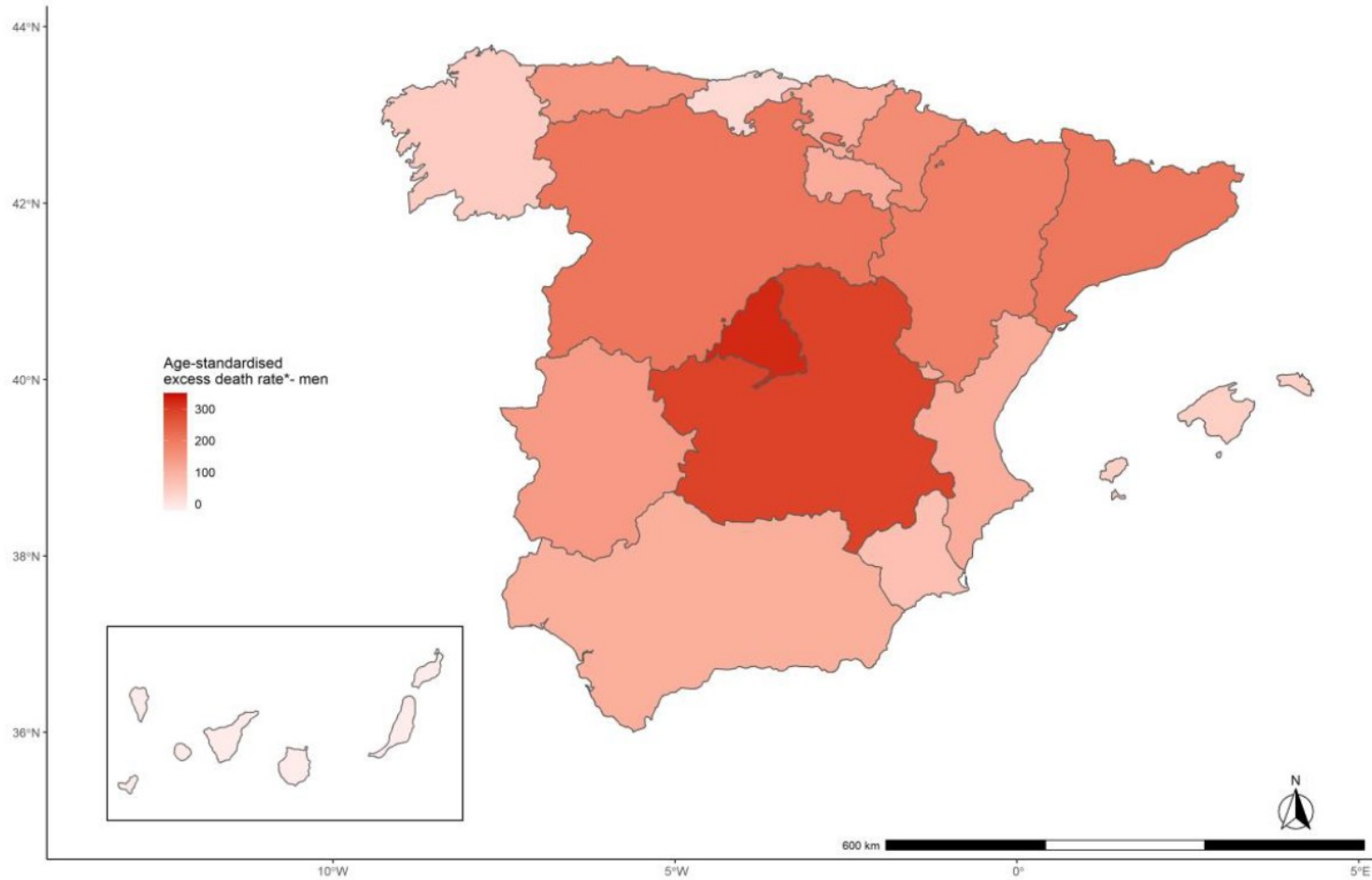
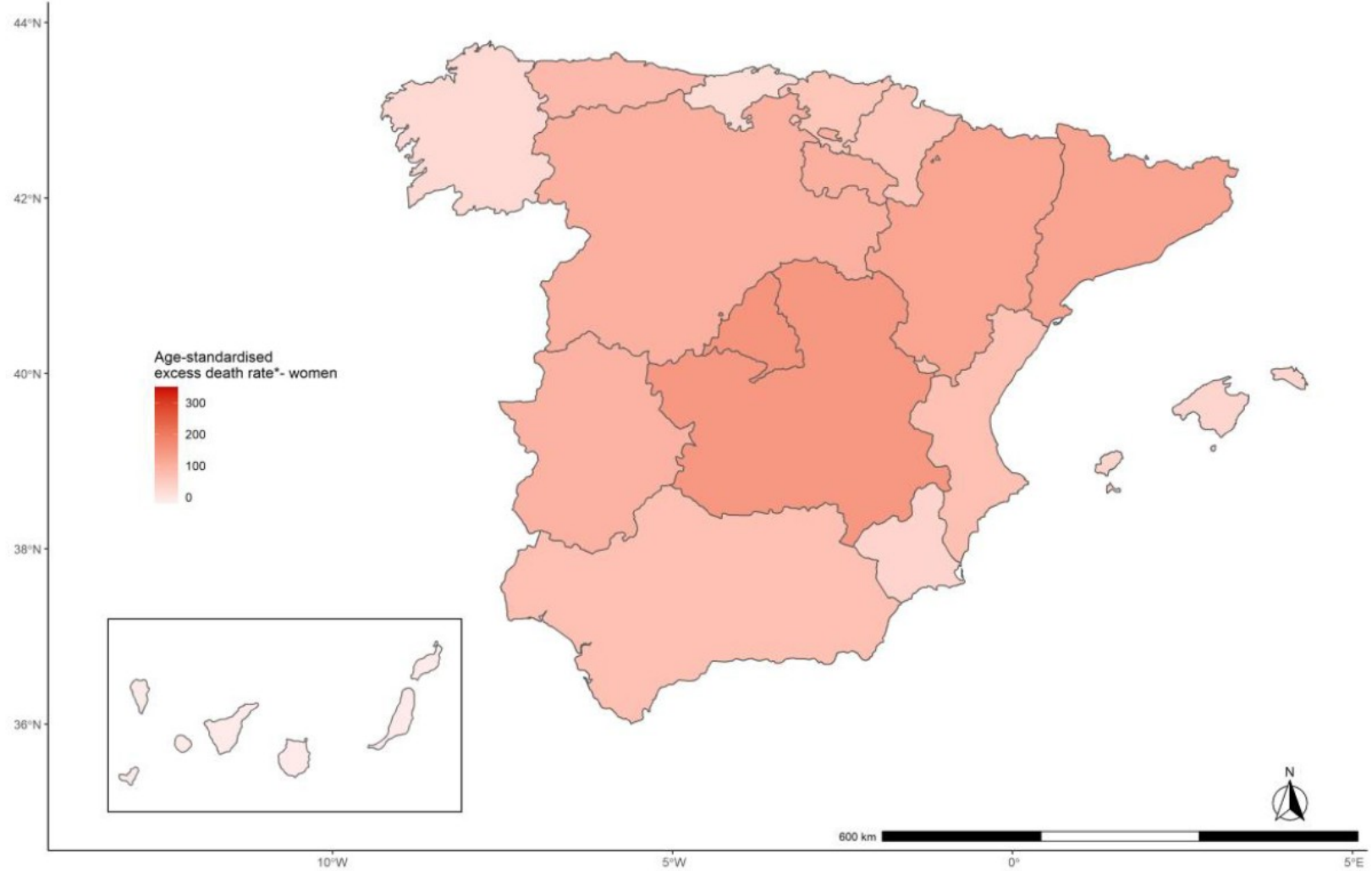


Figure 3: Age-standardised excess death rates in Spanish regions in 2020-2021

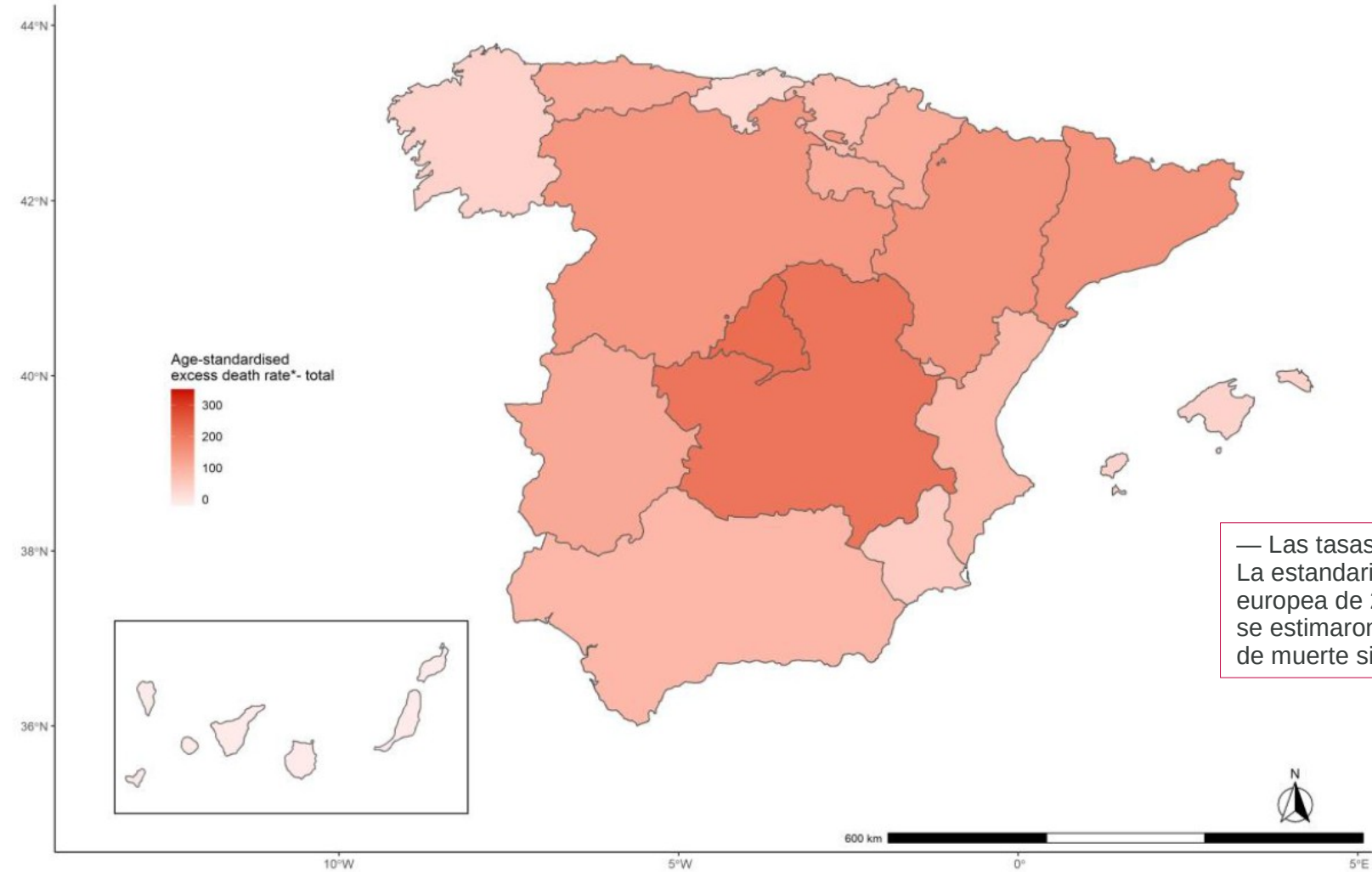
3(A): Men



3(B): Women



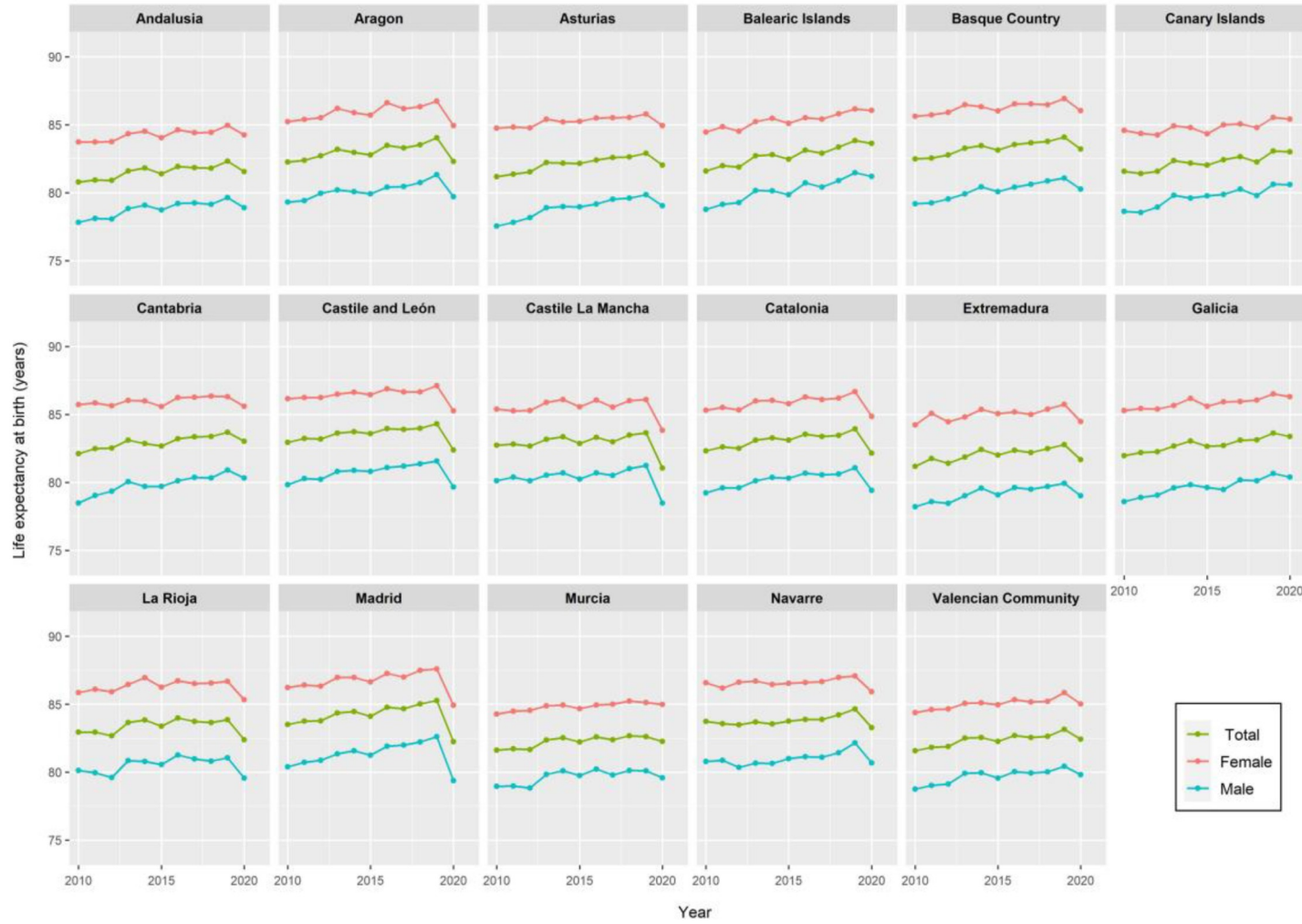
3(C): Total



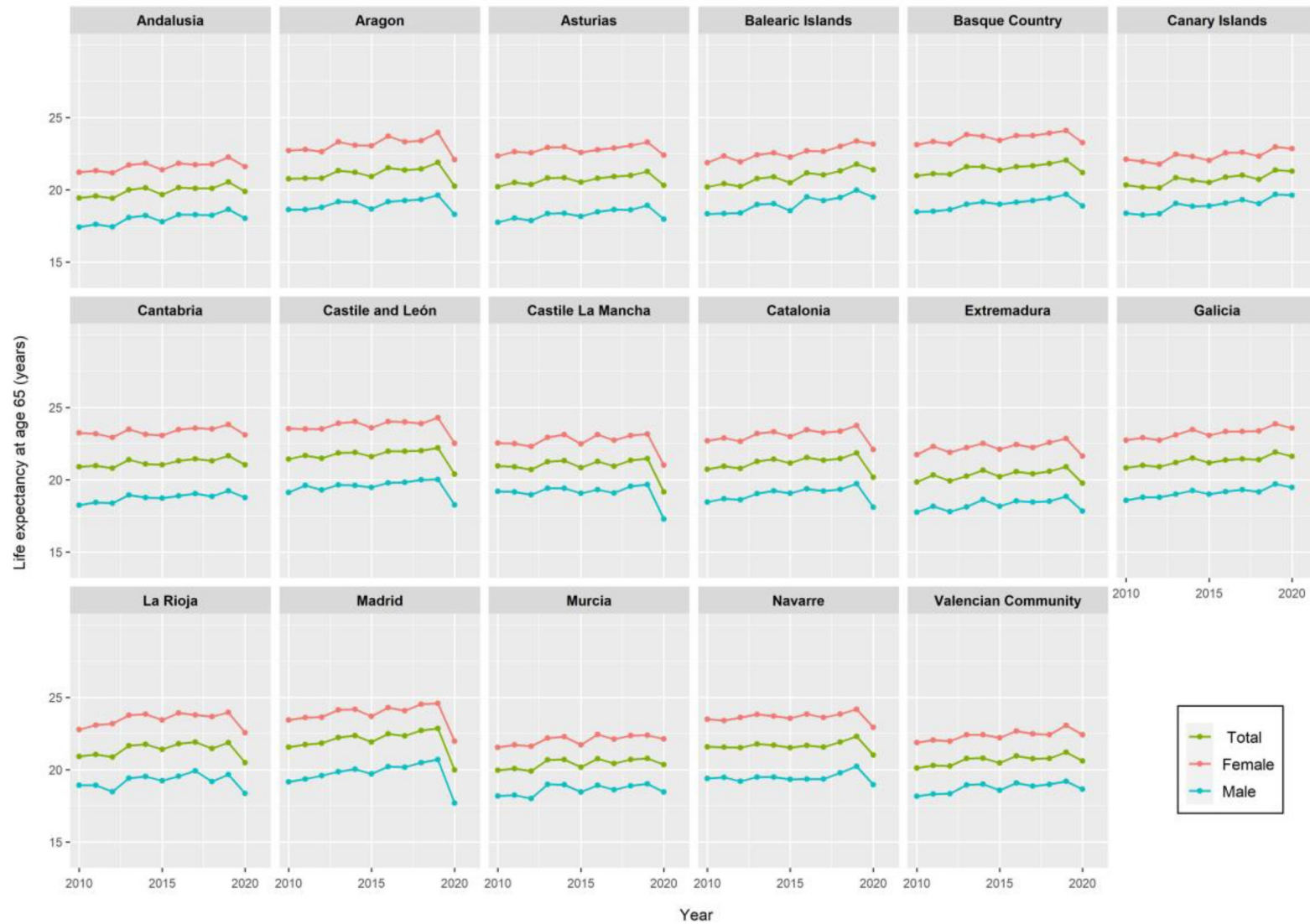
— Las tasas son por 100 000 habitantes. La estandarización se hizo con la población europea de 2013. Los intervalos de confianza se estimaron con el supuesto de que las tasas de muerte siguen una distribución de Poisson.

Figure 4: Life expectancy in Spanish regions in 2010-2021

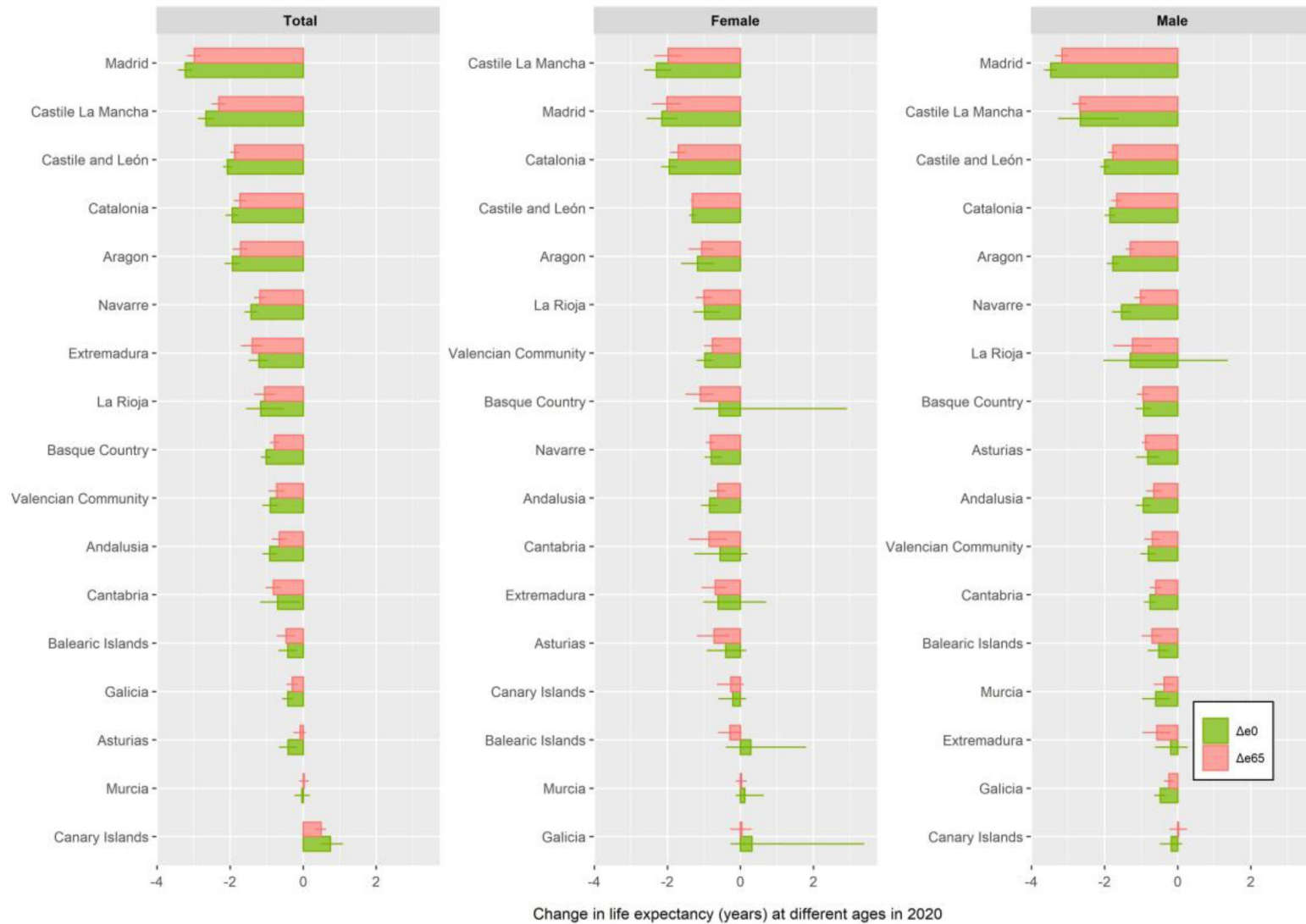
4(A): Trends in life expectancy at birth



4(B): Trends in life expectancy at age 65

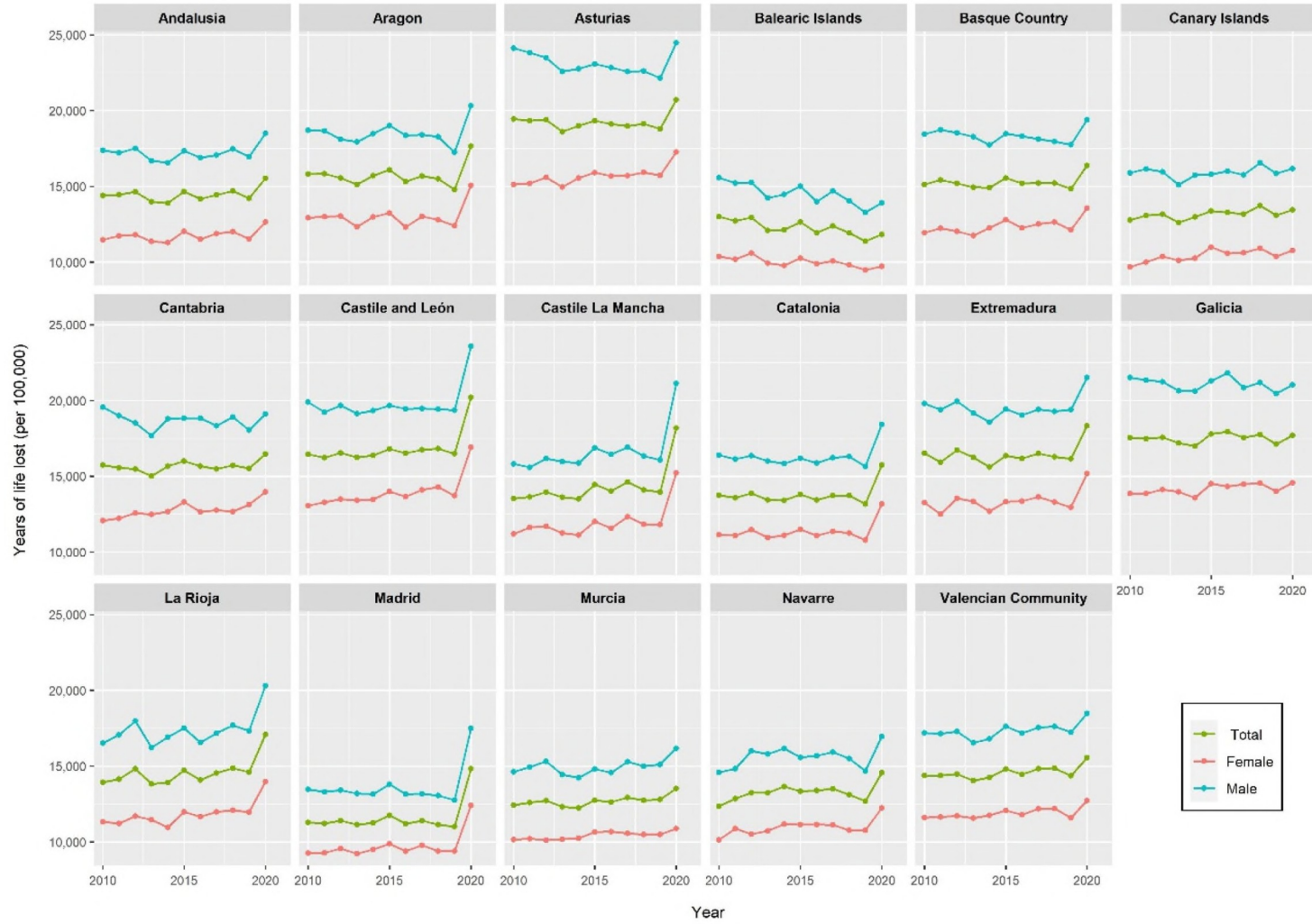


4(C): Changes in life expectancy in 2020

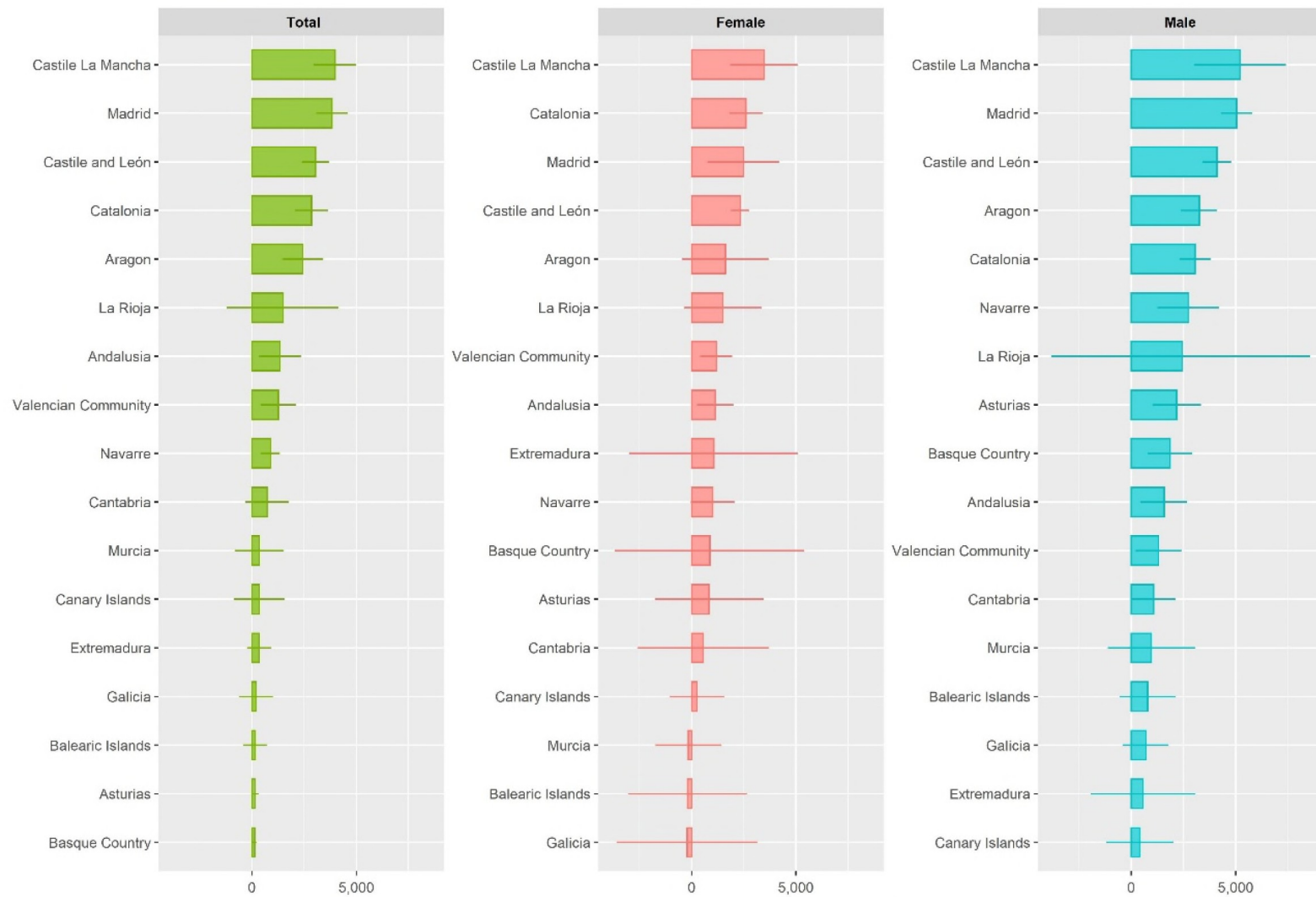


Supplementary Figure S3: Years of life lost in Spanish regions, 2010-2020

S3 (A): Trend of years of life lost, by sex

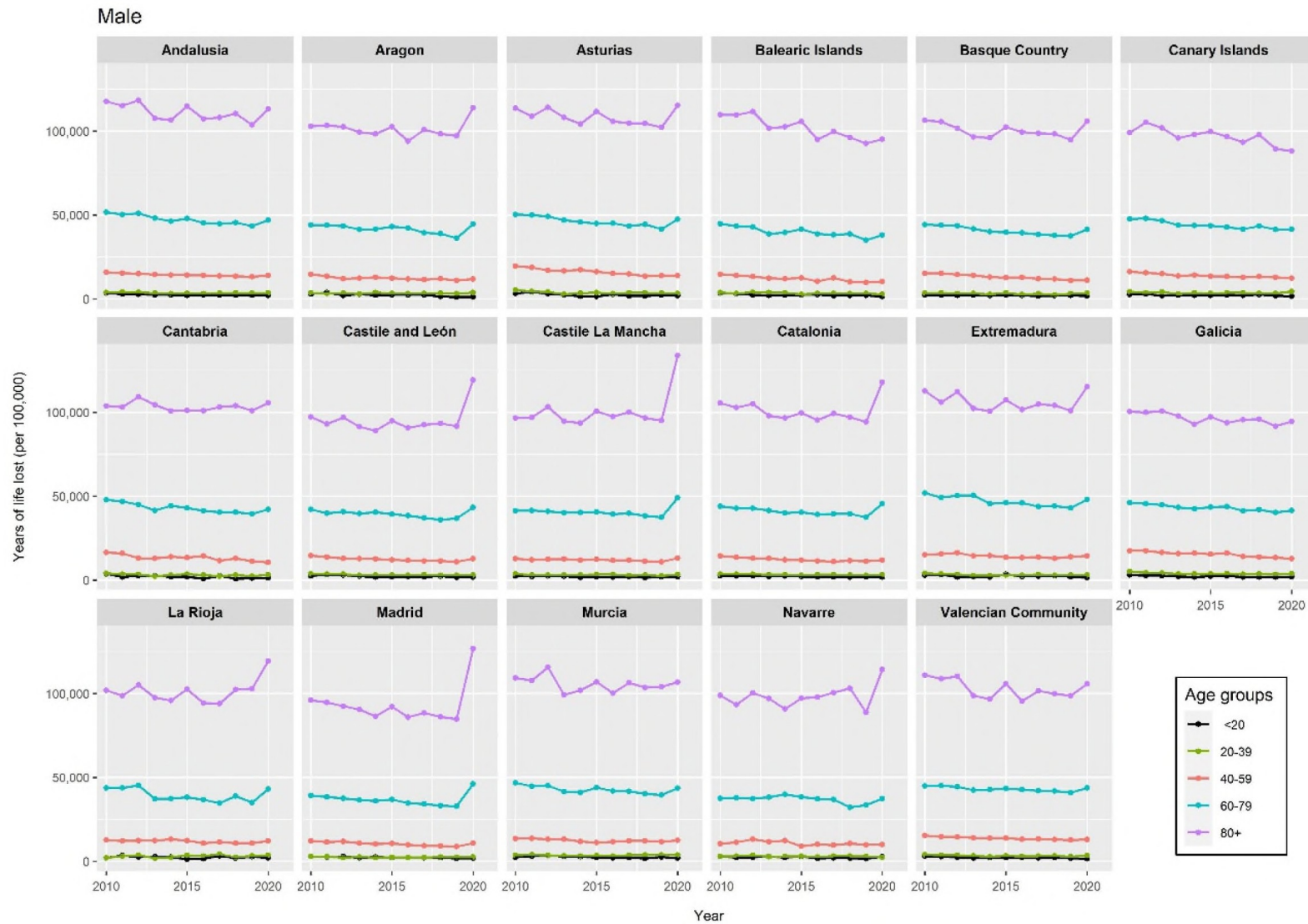


S3 (D): Changes in years of life lost in 2020, by sex

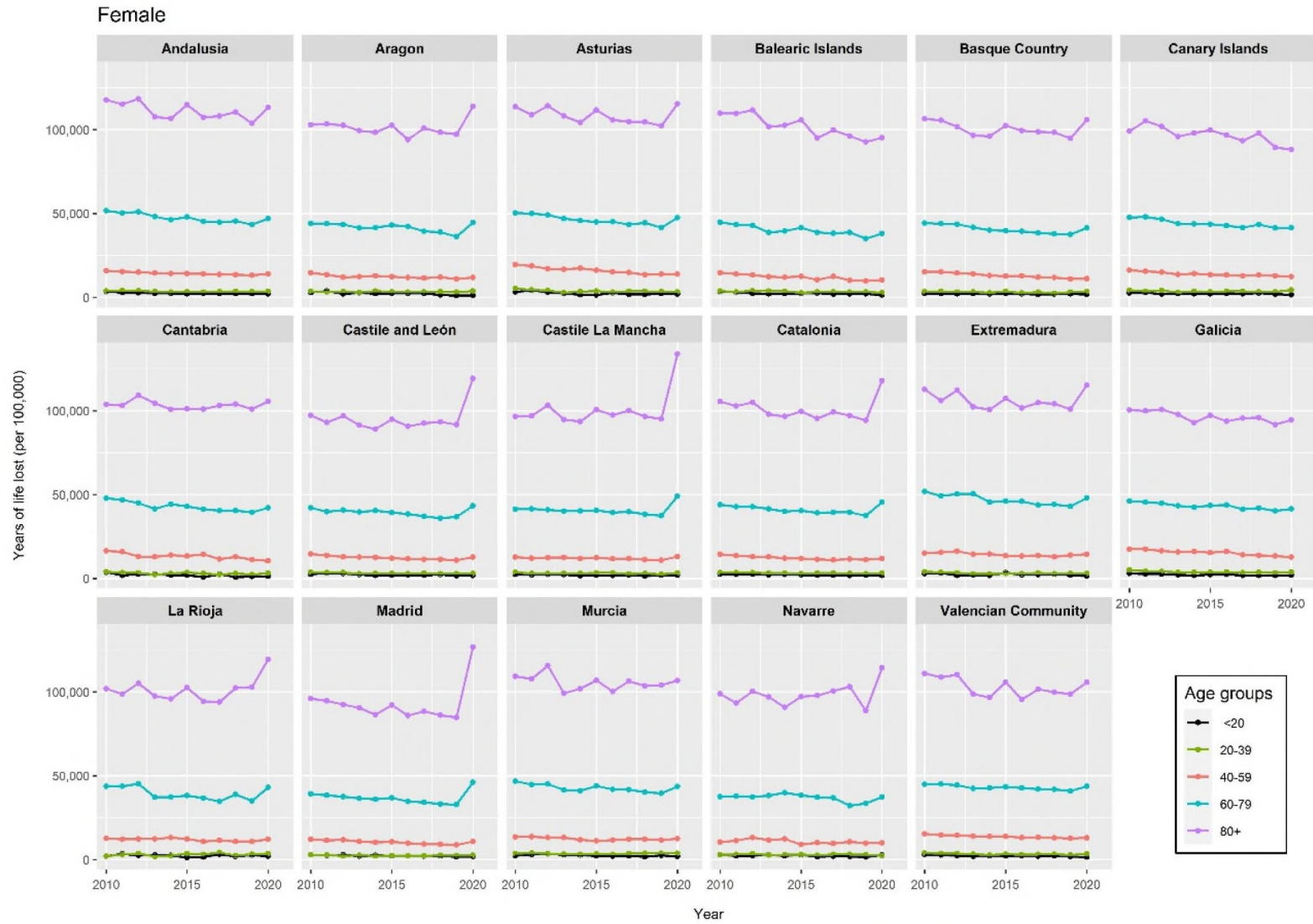


Excess years of life lost in 2020 (per 100,000)

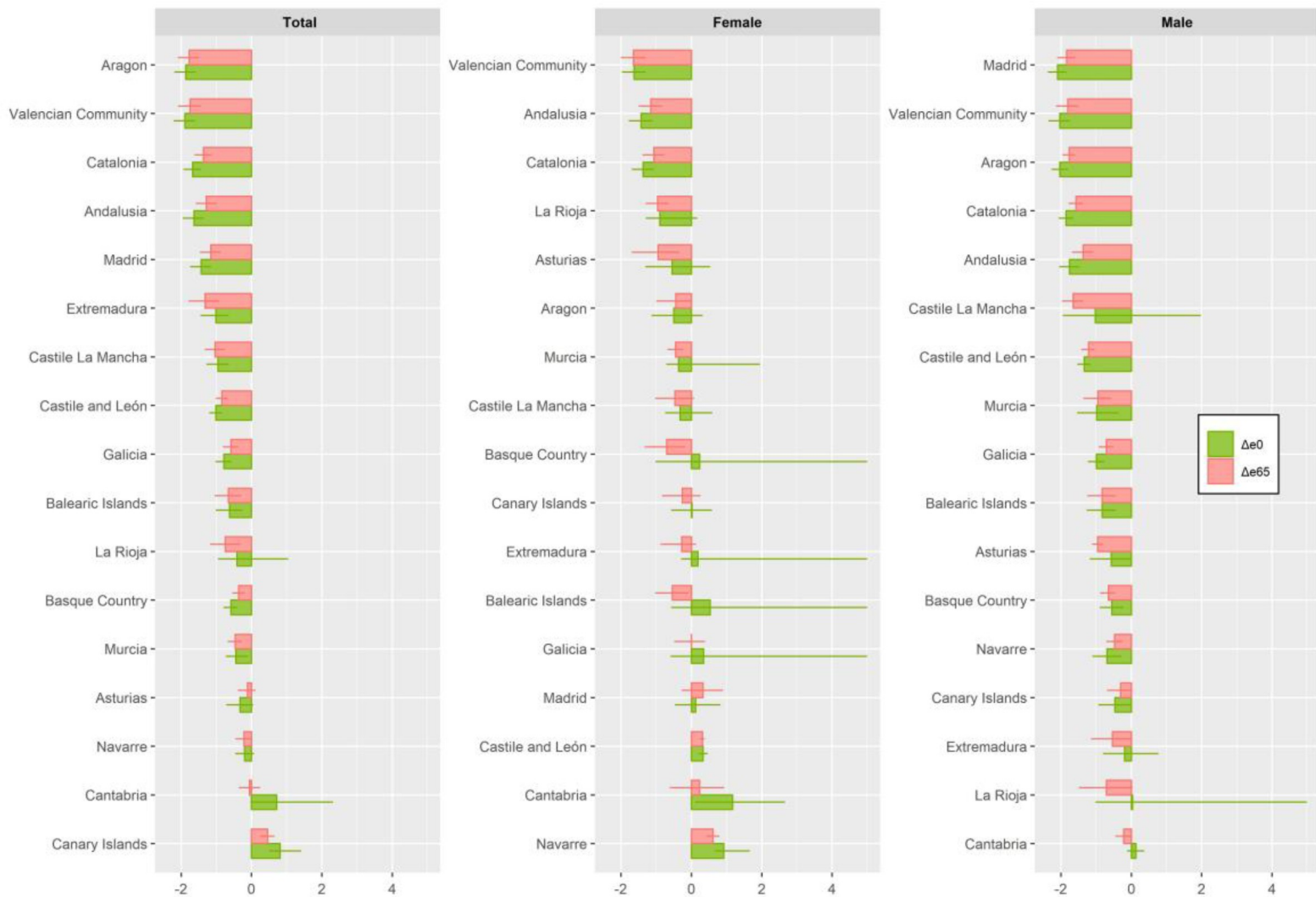
S3 (B): Trend of years of life lost by age groups in men



S3 (C): Trend of years of life lost by age groups in women



4(D): Provisional changes in life expectancy in 2021



Change in life expectancy (years) at different ages in 2021

Resumen de hallazgos

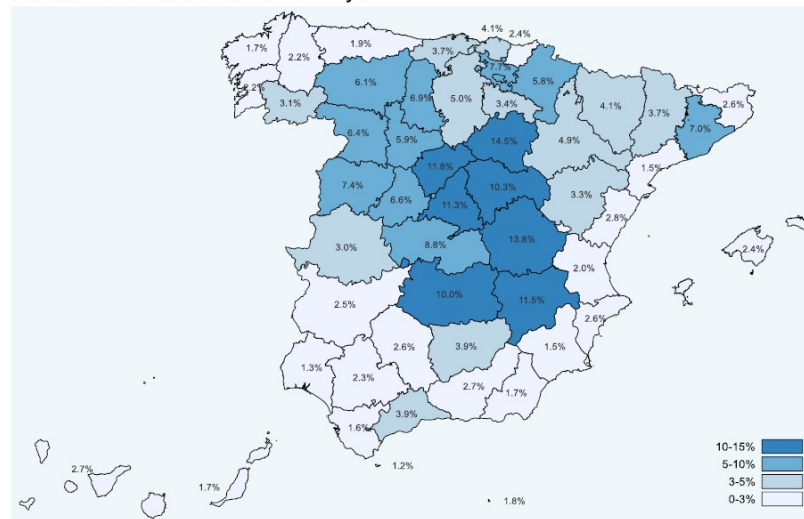
- Gran variabilidad en el impacto de la COVID-19 en las comunidades autónomas
- El exceso de muertes sobrepasa en un 10% el número de fallecimientos atribuidos directamente a la COVID-19
- Madrid, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña y Aragón fueron las comunidades más afectadas
- En Madrid hubo el mayor exceso de muertes (222,0 —216,7 a 227,4— por 100 000) y el mayor descenso en e_0 en varones (-3,48; -3,66 a -3,30), en e_{65} en varones (-3,17; -3,35 a -3,00) y en e_{65} en mujeres (-2,01; -2,41 a -1,63)
- En Castilla-La Mancha hubo un aumento mayor de los años de vida perdidos
- Solo no hubo exceso de muertes en dos comunidades, Canarias y en Cantabria
- En 8 comunidades (Comunidad Valenciana, País Vasco, Galicia, Murcia, La Rioja, Islas Baleares, Cantabria y Andalucía), el exceso de muertes fue inferior al número de muertes directamente diagnosticadas por COVID-19
- Casi siempre, pero no siempre, hubo una relación entre el exceso de muertes y los años de vida perdidos en cada comunidad autónoma

Interpretación

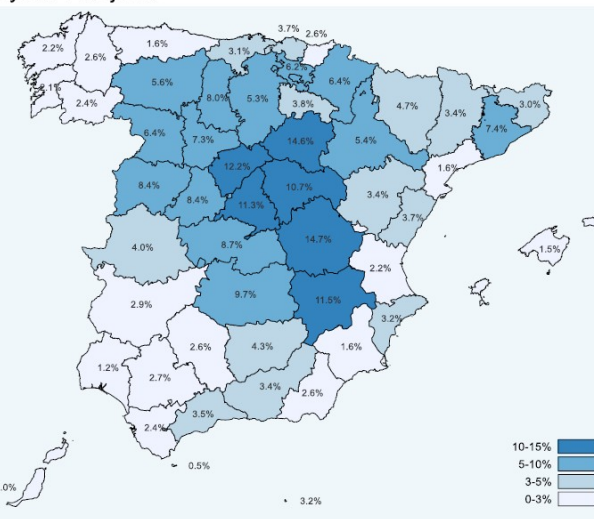
- La diferencia entre el exceso de muertes encontrado y el número atribuido directamente a la COVID-19 puede deberse a múltiples factores:
 - infradiagnóstico COVID-19
 - *mortalidad aumentada*
 - *mortalidad evitada*
- Las diferencias en el impacto entre comunidades autónomas pueden atribuirse a diferencias en sus políticas sanitarias (casos extremos de las Islas Canarias y de la Comunidad de Madrid)

Figura 4: Seroprevalencia de anticuerpos IgG anti SARS-CoV-2 en las 4 rondas del estudio.

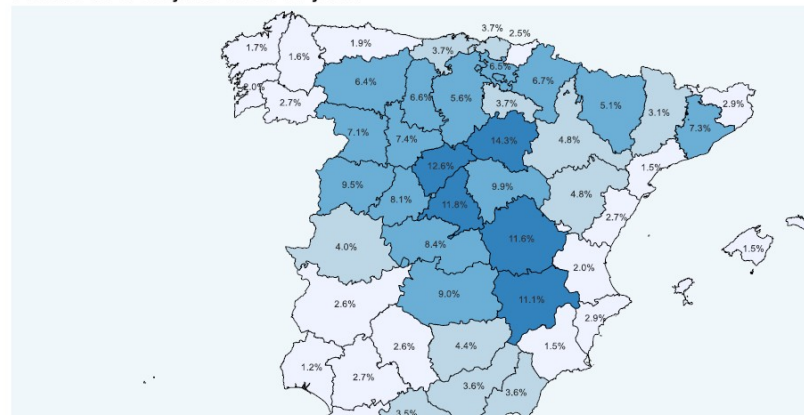
Ronda 1: 27 de abril a 11 de mayo



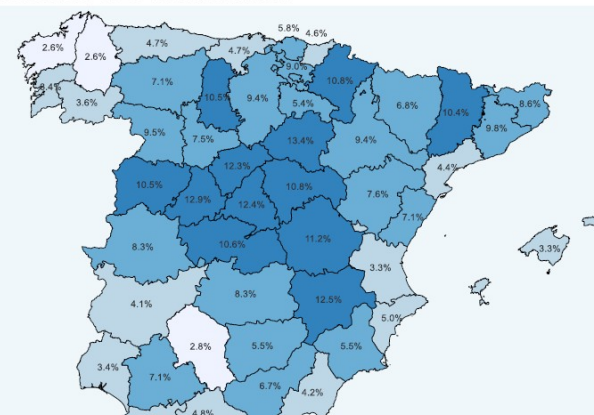
Ronda 2: 18 de mayo a 1 de junio



Ronda 3: 8 de junio a 22 de junio



Ronda 4: 16 de noviembre a 29 de noviembre



Estudio ENE-COVID: cuarta ronda. Estudio Nacional de sero-Epidemiología de la infección por SARS-CoV-2 en España. Accesible en <https://www.sanidad.gob.es/gabinetePrensa/notaPrensa/pdf/15.12151220163348113.pdf>

Fortalezas del estudio

- Utilización de tres indicadores para evaluar el impacto de la COVID-19 en la salud de la población:
 - exceso de muertes,
 - disminución en la esperanza de vida y
 - aumento en los años de vida perdidos
- Se tuvieron en cuenta las tendencias temporales en 2010-2019 y los cambios estacionales

Limitaciones del estudio

- Pudo haber leves imprecisiones en el número de fallecidos y en la población estimada por el padrón continuo en los periodos más recientes
- Los cambios en la esperanza de vida en las primeras 24 semanas de 2021 pudieron estar levemente sesgados, ya que suele haber mayor mortalidad en el primer semestre de cada año

Conclusiones

- La COVID-19 tuvo efectos directos e indirectos sobre el exceso de mortalidad y sobre la mortalidad prematura
- Los métodos del exceso de muertes y la mortalidad prematura por grupos de edad, sexos y regiones, junto con las tendencias de periodo y estacionales, ayudan a conocer el impacto en la salud de factores que afectan a la salud pública
- Las diferencias de impacto de la COVID-19 entre comunidades autónomas han de suponer un primer paso para evaluar las políticas sanitarias



*¡Muchas gracias!
fjgarcial@isciii.es*

Análisis estadístico: exceso de muertes

Muertes esperadas: $\mu_{r,s,a}(t) = N_{r,s,a}(t) \exp\{\beta t + g_{r,s,a}(w_t)\}$ for $t \in I_r$

$\mu_{r,s,a}(t)$: muertes esperadas en la comunidad r , sexo s y grupo de edad a en la semana t

$N_{r,s,a}(t)$: término de compensación (*offset*) para el tamaño de la población

β : estimador lineal de los cambios lentos en el tiempo

$g_{r,s,a}(w_t)$: función que tiene en cuenta los cambios estacionales

$w_t \in \{1, \dots, 52\}$: semana del año

I_r : intervalo de referencia para cada comunidad autónoma (2015-2019)

Estimador suavizado del cambio semanal porcentual: $\lambda_{r,s,a}(t') = \hat{\mu}_{r,s,a}(t') \exp\{f_{r,s,a}(t')\}$

$\lambda_{r,s,a}(t')$: número promedio de muertes observadas en ese estrato en el tiempo t'

$\hat{\mu}_{r,s,a}(t')$: número promedio de muertes contrafácticas en ese estrato en el tiempo t'

$f_{r,s,a}(t')$: *splines* cúbicos naturales con tres nodos internos por año de calendario

Estimador del cambio con respecto al promedio: $\hat{\gamma}_{r,s,a}(t') = \hat{\lambda}_{r,s,a}(t') / \hat{\mu}_{r,s,a}(t') - 1$.



14.9 million excess deaths associated with the COVID-19 pandemic in 2020 and 2021

[Français](#)

5 May 2022 | News release | Reading time: 3 min (852 words)

New estimates from the World Health Organization (WHO) show that the full death toll associated directly or indirectly with the COVID-19 pandemic (described as “excess mortality”) between 1 January 2020 and 31 December 2021 was approximately 14.9 million (range 13.3 million to 16.6 million).

“These sobering data not only point to the impact of the pandemic but also to the need for all countries to invest in more resilient health systems that can sustain essential health services during crises, including stronger health information systems,” said Dr Tedros Adhanom Ghebreyesus, WHO Director-General. “WHO is committed to working with all countries to strengthen their health information systems to generate better data for better decisions and better outcomes.”

Excess mortality is calculated as the difference between the number of deaths that have occurred and the number that would be expected in the absence of the pandemic based on data from earlier years.

Media Contacts



WHO Media inquiries

Telephone: +41 22 791 2222

Email: mediainquiries@who.int



Helen Rosengren

UN Department of Economic and Social Affairs

Email: rosengrenh@un.org

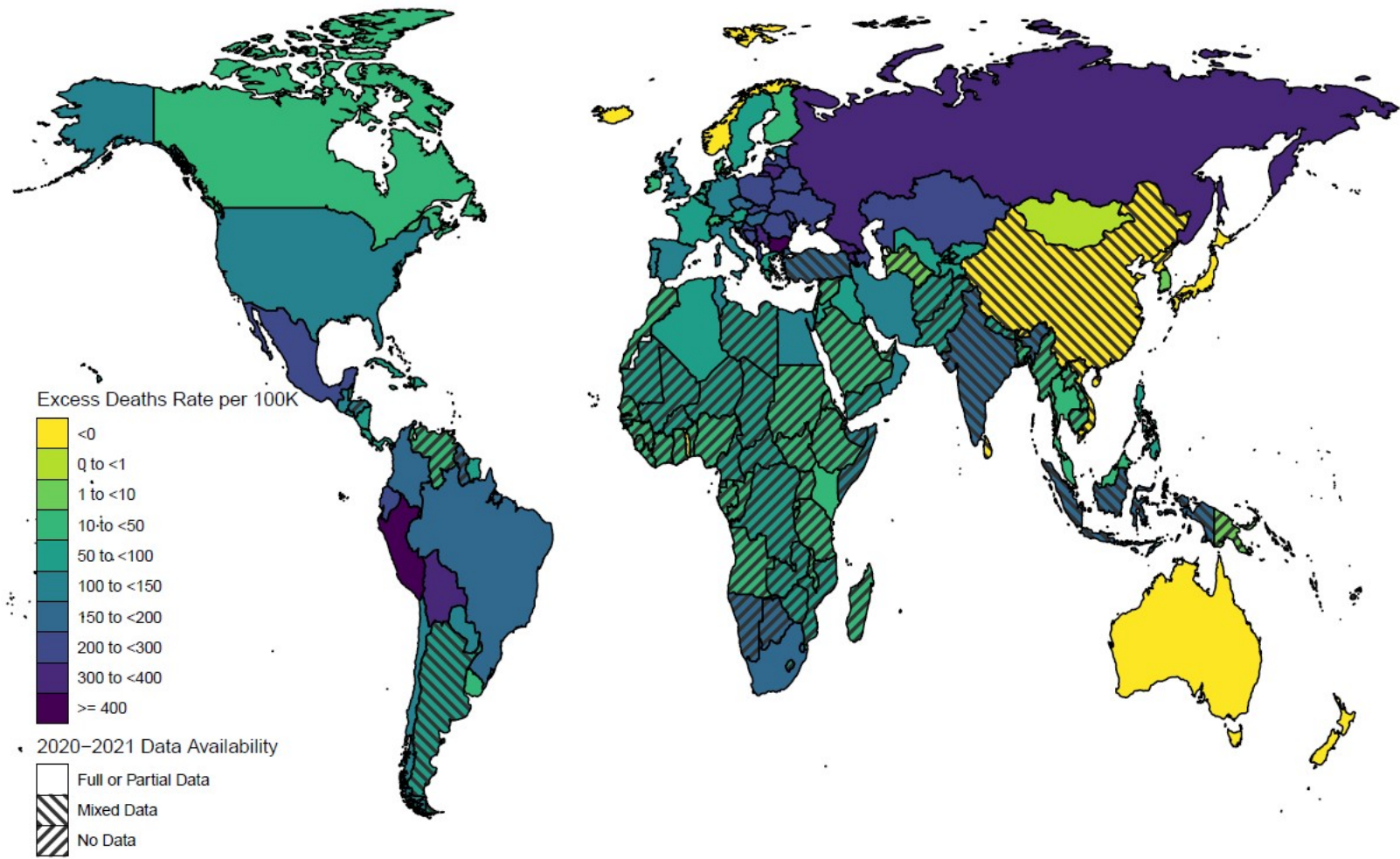


FIG 8. Excess death rate, per 100,000 by country. Countries with no hatching have monthly observed data, and the two hatching types indicate other data types.