

Artículo de revista:

González Leonardo, Miguel & Spijker, Jeroen (2022) The demographic impact of COVID-19 during 2020 and its regional differences. How will the pandemic affect Spain's future population? Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles (eISSN 2605-3322) <https://doi.org/10.21138/bage.3201>

Cómo citar este trabajo: González Leonardo, M., & Spijker, J. (2022). The demographic impact of COVID-19 during 2020 and its regional differences. How will the pandemic affect Spain's future population? *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (93). <https://doi.org/10.21138/bage.3201>

El impacto demográfico de la COVID-19 durante 2020 y sus diferencias regionales. ¿Cómo afectará la pandemia al futuro de la población española?

The demographic impact of COVID-19 during 2020 and its regional differences. How will the pandemic affect Spain's future population?

Miguel González Leonardo 

gonzalezm@iiasa.ac.at

International Institute for Applied Systems Analysis

Wittgenstein Centre for Demography and Global Human Capital (Austria)

Jeroen Spijker 

jspijker@ced.uab.es

Centre d'Estudis Demogràfics (España)

Resumen

Varios estudios han documentado el efecto de la COVID-19 en la mortalidad y en los nacimientos, pero se ha prestado menos atención a su impacto en las migraciones. El objetivo de este artículo es analizar qué consecuencias ha tenido la pandemia en los nacimientos, las defunciones y las migraciones durante 2020 en el conjunto de España y en las Comunidades Autónomas (CC.AA.) de Madrid, Cataluña, Baleares, Castilla y León, Asturias y Andalucía, comparando los datos registrados con una proyección de población en ausencia de pandemia.

Seguidamente, se realiza una proyección hasta 2031 para evaluar el posible impacto, a nivel nacional, en dichos componentes demográficos, la población total y su estructura durante la próxima década según tres escenarios. Nuestros resultados muestran que en 2020 hubo un exceso de defunciones del 16,2 %, con un impacto desigual a escala regional. Los nacimientos se redujeron un 6,5 %, sin grandes variaciones entre las CC.AA. analizadas. Sin embargo, el componente más afectado fue la inmigración internacional, con un descenso del 35,9 %, mientras que la emigración disminuyó un 23,8 %. La reducción de la inmigración tuvo un gran impacto en las regiones más dinámicas y receptoras de flujos exteriores, liderando un notable descenso del crecimiento poblacional esperado sin pandemia, pese a que continuó siendo positivo. La caída de este componente, junto al exceso de mortalidad, también intensificó el decrecimiento poblacional en las CC.AA. en declive demográfico, que no fue compensado por un cambio de signo negativo a positivo en las migraciones internas. En cuanto a la proyección de población a nivel nacional hasta 2031, se observa que, si se recuperaran en 2022 los valores de migraciones internacionales y de fecundidad esperados sin pandemia, el tamaño y la estructura de la población apenas se verán afectados a medio plazo. No obstante, si la recuperación se prolongara, la estructura etaria se verá notablemente afectada, principalmente en las regiones con una dinámica demográfica recesiva.

Palabras clave: migraciones; nacimientos; defunciones; envejecimiento; proyecciones de población.

Abstract

Several studies have documented the effect of COVID-19 on mortality and fertility, but less attention has been paid to its impact on migration. The aim of this article is to analyse the consequences of the pandemic on births, deaths and migration during 2020 in Spain and in the Autonomous Communities (NUTS 2 regions) of Madrid, Catalonia, Balearic Islands, Castile and León, Asturias and Andalusia, comparing the recorded data with a population projection in the absence of the pandemic. A projection to 2031 is subsequently produced to assess the impact on these components at national level, the Spanish population and its structure over the next decade under three scenarios. Our results show that in 2020 there was an excess mortality of 16.2%, with important variations at the regional level. Fertility declined overall by 6.5%, with minor regional variation. However, the most affected component was immigration, with a decrease of 35.9%, while emigration declined overall by 23.8%. The fall in immigration had a great impact on the chief receiving regions, where it led to a significant reduction in population

change, despite being still positive. The reduction of immigration and excess mortality increased population loss in declining regions, which was not compensated by a shift from negative to positive values in net internal migration. Concerning the projection to 2031 at the national level, if international migration and fertility were to recover by 2022 the expected values in the absence of the pandemic, the size and structure of the population would be unaffected in the medium term. However, if the recovery takes longer, the age structure will be significantly affected, which would have a great impact in regions already experiencing population decline.

Key words: migration; births; deaths; ageing; population projections.

1 Introducción

La pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto muy importante sobre la mortalidad, pero también en los restantes componentes demográficos, así como, en la economía y la sociedad a diferentes escalas, incluyendo la perspectiva individual. España ha sido uno de los países más afectados por la sobremortalidad del virus. A 31 de diciembre de 2021, se contabilizaron de forma oficial 6,7 millones de casos positivos y 90 035 defunciones en las que se registró la COVID-19 como causa de muerte, 54 182 durante el año 2020 (Centro Nacional de Epidemiología, 2022). Generalmente, la mayor parte de las investigaciones que han analizado las consecuencias demográficas de la pandemia, se han centrado en el incremento de la mortalidad (ej. Trias-Llimós et al., 2020, 2021; Weinberger et al., 2020; Aburto et al., 2021; Esteve et al., 2021) o en como diferentes factores territoriales (Bhadra et al., 2021), socioeconómicos y culturales han afectado a la propagación del virus (Esteve et al., 2020; Mogi & Spijker, 2021; López-Gay et al., 2022). También se ha documentado una reducción de los nacimientos en determinados países, entre los que se incluye España (Aassve et al., 2021).

Sin embargo, se ha prestado menos atención al impacto de la pandemia en las migraciones, en parte, por la falta de datos. Mientras que los institutos de estadística de los distintos países han hecho un esfuerzo importante por publicar información actualizada de defunciones y, posteriormente, nacimientos, los datos correspondientes a los movimientos migratorios han visto la luz de forma más tardía. A pesar de la posición central que ha ocupado la mortalidad en el ámbito académico y en los medios de comunicación durante la pandemia, hay que tener presente que la inmigración internacional constituye actualmente el componente demográfico más importante en el crecimiento de la población de las sociedades envejecidas con bajos niveles de fecundidad (Lee, 2011; Billari & Dalla-Zuanna, 2012; Newsham & Rowe, 2019). A

nivel global, el cierre de fronteras y las restricciones a la movilidad, así como el deterioro de la situación económica y la incertidumbre han tenido un impacto importante en las migraciones internacionales (International Organization for Migration, 2020; Wilson, et al., 2021). Estos factores también han afectado a la fecundidad y, por tanto, al número de nacimientos (Aassve et al., 2021; Esteve et al., 2021). Ambos componentes estarán fuertemente condicionados en los próximos años por el devenir de la pandemia y de la economía. En cuanto a las migraciones internas, sabemos que ha habido un aumento de las salidas desde las grandes ciudades hacia espacios con menores densidades de población durante 2020, y un descenso de las llegadas a los ámbitos urbanos (González-Leonardo et al., 2022; Rowe et al., 2022; Stawarz et al., 2022).

Esta investigación tiene dos objetivos. Primero, cuantificar el impacto de la COVID-19 en los nacimientos, las defunciones y las migraciones durante el año 2020, tanto a nivel nacional como en las Comunidades Autónomas de Madrid, Cataluña, Baleares, Castilla y León, Asturias y Andalucía, seleccionadas según criterios geográficos, demográficos y por la incidencia desigual de la pandemia sobre la mortalidad. Con ello, queremos responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿en qué medida se han visto afectados estos componentes demográficos a nivel nacional y en cada una de las CC.AA. seleccionadas? Para ello, comparamos los datos observados con una proyección de población suponiendo que no hubiera habido pandemia. El segundo objetivo es analizar el efecto que podría tener la pandemia a escala nacional en los componentes demográficos y la población española y su estructura a 2031, según tres escenarios: corto, medio y largo impacto. En este caso, queremos responder al siguiente interrogante: ¿qué consecuencias podría tener la pandemia sobre dichos componentes, la población total y su estructura por edad según diferentes hipótesis? Igual que para los datos observados de 2020, los tres escenarios se compararán con una proyección en ausencia de pandemia, cuyo horizonte se basa en las tendencias registradas durante el último quinquenio y en las proyecciones publicadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en 2018, antes de la pandemia. Se emplea una metodología de proyección basada en la modelización de los componentes demográficos por cohortes. También se añadirá el escenario medio de la proyección oficial del INE de 2020, que ya contempla el efecto de la COVID-19, aunque esta subestima las migraciones internacionales y las defunciones y sobrestima la fecundidad, al haberse realizado con datos observados hasta mediados del año 2020.

En este sentido, los resultados de nuestras proyecciones deberían ser más precisos porque contamos con datos más actuales y una menor incertidumbre para modelar la evolución las tendencias demográficas. Por otra parte, los estudios que han analizado hasta ahora las

consecuencias demográficas de la pandemia han comparado los datos de 2020 con los registrados en años anteriores, por lo que una parte del incremento de la mortalidad y la reducción de los nacimientos que esbozan sus resultados podría deberse a los cambios en la estructura de la población a lo largo del tiempo. Al usar proyecciones de población, se controla mejor el efecto de las variaciones en el tamaño de las generaciones. Este artículo comienza con un primer apartado explicando la metodología y las hipótesis empleadas en las proyecciones. A continuación, se presentan los resultados en dos subepígrafes: en el primero, se desarrolla una comparativa entre los componentes demográficos registrados en 2020 y nuestra proyección de la dinámica demográfica esperada sin pandemia a escala nacional y en las CC.AA. seleccionadas; en el segundo, se evalúan las consecuencias que podrías tener la pandemia a 2031 en los componentes demográficos a nivel nacional y los posibles efectos en el crecimiento y la estructura de la población. Para finalizar, se exponen las conclusiones y la discusión de los resultados de esta investigación.

2 ¿Qué se sabe hasta ahora sobre el efecto de la COVID-19 en la demografía?

Desde que la COVID-19 emergió en Wuhan (China) a finales de 2019, el virus se ha extendido rápidamente por todo el mundo, causando, a 31 de diciembre de 2021, más de 5.4 millones de defunciones (WHO, 2022). En consecuencia, ha habido un boom de trabajos analizando el aumento de decesos (ej. Weinberger et al., 2020; Bramajo et al., 2021; Modig et al., 2021) y las pérdidas en la esperanza de vida (ej. Ghislandi et al., 2020; Trias-Llimós et al., 2020; Aburto et al., 2021; Esteve et al., 2021). Según este último estudio, el incremento de las defunciones en España durante 2020, en comparación al promedio 2017–2019, fue del 21 %, por detrás de Estados Unidos y Polonia (23 %) y por delante de Italia, Reino Unido (17 %), Francia (13 %) o Alemania (8 %). El exceso de mortalidad se concentró entre la población mayor de 80 años, sumando este grupo etario el 63 % de las muertes, mientras que el 31 % se dieron en el grupo de edad de 60 a 79 años y el 6 % restante entre los menores de 60 años, afectando con mayor incidencia y de manera más temprana a los varones (Centro Nacional de Epidemiología, 2022).

El exceso de defunciones tampoco se ha producido de manera homogénea en el tiempo, ni en el territorio. El mayor aumento de decesos se concentró en la primera ola entre finales de marzo y principios del mes de abril de 2020, con un incremento de la mortalidad del 75 % (Esteve et al., 2021; Centro Nacional de Epidemiología, 2022). Madrid y sus provincias limítrofes, junto a Barcelona, han sido los territorios con una mayor mortalidad por COVID-19 (Trias-Llimós et al.,

2021). En este sentido, se ha demostrado que determinados factores, como la densidad de población y la apertura al exterior (Bhadra et al., 2021), el grado de movilidad (Basellini et al., 2021), la estructura de los hogares (Esteve et al., 2020; Boertien et al., 2021) y la capacidad institucional para contener el virus (Rodríguez-Pose & Burlina, 2021), explican gran parte de las diferencias territoriales de mortalidad por COVID-19. Otros trabajos han puesto de relieve distintas variables socioeconómicas, cuyo principal resultado ha evidenciado que el exceso de defunciones ha sido mayor en los barrios de clase trabajadora y entre los colectivos más vulnerables (Mogi & Spijker, 2021; Jaramillo-Molina & Zazueta-Borboa, 2020; López-Gay et al., 2022).

La literatura apunta a que las etapas de recesión económica y la incertidumbre, en nuestro caso de estudio dentro de un contexto pandémico, se asocian con un descenso de la fecundidad (Sabater y Graham, 2019; Vignoli, et al., 2020; Matysiak, et al., 2021). Durante el confinamiento, varios medios de comunicación especularon con un posible *baby boom*, tanto en España (Miranda & Montañés, 2020) como en otras partes del mundo (Fordham, 2020; Shaw, 2020). No obstante, los datos de noviembre y diciembre de 2020 y los primeros meses de 2021 muestran un descenso del 5,9 % en el número de nacimientos en España, respecto al año anterior (Esteve et al., 2021; INE, 2021). Esta misma tendencia también se ha observado en otros países desarrollados (Luppi et al., 2020; Aassve et al., 2021; Sobotka, et al., 2021), registrando el mayor descenso de nacimientos en el Sur Europa (Aassve et al., 2021). Estos autores encontraron un repunte en algunos estados, como Alemania o Finlandia, pero los resultados no fueron estadísticamente significativos. El descenso de los nacimientos en nuestro país, se debió, en parte, a la caída de la fecundidad durante los dos últimos meses del 2020, enero y febrero de 2021, pero también a la reducción del tamaño de las cohortes en edad reproductiva y al descenso de las migraciones internacionales. No obstante, los niveles de fecundidad parecen volver a la normalidad desde marzo de 2021 en adelante. Por otra parte, no hay que olvidar que las migraciones (y no solo las internacionales) tienen un papel determinante en la natalidad, pues los migrantes se concentran en los grupos de población en edad reproductiva (Castro-Martín & Rosero-Bixby, 2011; Jonsson & Rendall, 2014). Además, aquellos que provienen del extranjero suelen presentar niveles de fecundidad más elevados que los autóctonos (Grande & Del Rey, 2017).

Las restricciones a la movilidad, el cierre de fronteras y la desaceleración económica causada por la pandemia han tenido consecuencias muy importantes en las migraciones internacionales (Guadango, 2020; International Organization for Migration, 2020; Charles-Edwards et al., 2021;

Wilson et al., 2021), las internas (González-Leonardo et al., 2022; Rowe et al., 2022; Stawarz et al., 2022; Vogiazides & Kawalerowicz, 2022) y en los desplazamientos cotidianos (Duque et al., 2021). De acuerdo a los datos de la Estadística de Migraciones (EM) del INE, el número de inmigrantes internacionales se redujo un 29,6 % durante el primer semestre de 2020 y un 45,2 % en el segundo, respecto al mismo periodo del año anterior, una tendencia que se mantuvo también durante los seis primeros meses de 2021. Los datos de registro la Estadística de Variaciones Residenciales (EVR) del INE, que contienen información con periodicidad mensual, muestran que el descenso de la inmigración durante el primer semestre de 2020 se concentró desde mediados de marzo en adelante. La emigración hacia el exterior apenas se vio afectada durante el primer semestre de 2020, pero hubo un descenso del 25,0 % en el segundo, con un incremento bastante notable en la primera mitad de 2021, que alcanzó los valores registrados durante la crisis económica de 2008–2014.

Las migraciones interregionales se redujeron un 13,4 % en 2020 en comparación al año anterior, con un descenso del 32,5 % en el primer semestre y un aumento del 3,7 % durante el segundo, volviendo a los valores registrados antes de la pandemia en 2021. En el caso del conjunto de las migraciones internas que traspasaron algún límite municipal, la EVR muestra un descenso de tan solo el 7,5 % en 2020. Esta reducción se concentró durante el confinamiento domiciliario, con un incremento de la movilidad desde la segunda mitad del año hasta el mes de diciembre debido a un aumento de las salidas desde las grandes ciudades hacia las áreas rurales, principalmente hacia aquellas con una presencia importante de segundas residencias (González-Leonardo et al., 2022). Estos datos manifiestan que el efecto de la pandemia en la intensidad de la movilidad residencial ha sido bastante menor que en los desplazamientos internos de larga distancia, y que en ambos casos fue muy inferior al impacto en los flujos exteriores.

Es sabido que las etapas de recesión económica están asociadas con un descenso de los flujos de migración internacional (Tilly, 2011; Villareal, 2014; Sabater & Graham, 2019) y, en algunos casos, también de la movilidad interna (Recaño & Cabré, 2003; Saks & Wozniak, 2011). No obstante, los desplazamientos internos suelen estar menos condicionados por la coyuntura económica que los flujos entre países (González-Leonardo, 2021). Los datos sobre las tendencias migratorias del párrafo anterior corroboran esta cuestión. Se ha observado una rápida recuperación en la intensidad de las migraciones internas tras el confinamiento domiciliario y una convergen con los niveles pre-pandémicos en los primeros meses de 2021, por lo que, a priori, no se deberían esperar variaciones sustanciales ligadas a la pandemia en los próximos años. Las

migraciones internacionales, sin embargo, no han recuperado los valores anteriores al confinamiento domiciliario. Por tanto, es muy probable que el volumen de los flujos exteriores se vea condicionado en los años venideros por la coyuntura económica post-pandemia y las políticas migratorias.

En este artículo, analizaremos en qué medida cada uno de los componentes demográficos, mortalidad, natalidad y migraciones, se ha visto afectados durante 2020, tanto a nivel nacional como en las CC.AA. de Madrid, Cataluña, Baleares, Castilla y León, Asturias y Andalucía. También se proyecta el grado en que los componentes podrían verse afectados a escala nacional, el impacto en el crecimiento de la población y la estructura etaria en un horizonte fijado en 2031, si las consecuencias sanitarias y económicas de la pandemia de COVID-19 se prolongaran a corto impacto (un año), medio impacto (5 años) y largo impacto (10 años).

3 Método, escenarios e hipótesis

3.1 Fuentes y población de partida

Para el análisis, se parte de las tendencias demográficas registradas por sexo y edades simples. Se utilizan los datos del Movimiento Natural de la Población (MNP) del INE para la fecundidad y la mortalidad y de la Estadística de Migraciones (EM) para la inmigración y la emigración exterior (también para las migraciones internas en el caso de las proyecciones por CC.AA.). En el escenario sin pandemia, la población de partida es la registrada a 1 de enero de 2020 en las Cifras Oficiales de Población. En los que se introduce el efecto de la COVID-19, se establece la población a 1 de enero de 2021.

Se realizan proyecciones para el conjunto nacional y para cada una de las CC.AA. seleccionadas hasta 2031, aunque en a escala regional solo se muestran los resultados de 2020. Como se adelantó en la introducción, la selección de las regiones se basa en criterios geográficos y demográficos y en los niveles de mortalidad por COVID-19. Respecto al primero, se incluyen dos regiones interiores (Madrid y Castilla y León), dos mediterráneas (Cataluña y Baleares), una del norte (Asturias) y otra del sur (Andalucía). En cuanto a los criterios demográficos, dos de las CC.AA. presentan declive poblacional (Castilla y León y Asturias), el número de habitantes creció de manera notable en tres de ellas antes de la pandemia (Madrid y las dos regiones mediterráneas) y una mostró crecimiento moderado (Andalucía). En Madrid, Cataluña y Castilla y León, la mortalidad ligada a la pandemia fue muy notable durante 2020, mientras que en Baleares, Asturias y Andalucía tuvo una incidencia moderada.

3.2 Método de proyección

Se emplean proyecciones deterministas, basadas en la modelización de los componentes demográficos por cohortes, realizadas por edades simples y año a año. Este método ha sido tomado de Preston et al. (2001) e INE (2018 y 2020). Se establece como base la población de partida y se obtiene la correspondiente a fechas posteriores bajo ciertas hipótesis, fijadas a partir de un análisis retrospectivo de las tendencias observadas en cada componente y de las proyecciones oficiales del INE en 2018. Partiendo de la población inicial ($P_{s,x}^t$) del sexo s y la edad x , se proyecta la población de la edad $x+1$ en el año $t+1$ ($P_{s,x+1}^{t+1}$) para los nacidos durante el año t (izquierda), la población de 0 a 99 años (derecha) y los mayores de 99 (abajo):

$$P_{s,0}^{t+1} = \frac{[1 - 0.5 * (m_{s,n \rightarrow 0}^t + E_{s,n \rightarrow 0}^t)] * N_s^t + I_{s,n \rightarrow 0}^t}{[1 + 0.5 * (m_{s,n \rightarrow 0}^t + E_{s,n \rightarrow 0}^t)]} \quad P_{s,x+1}^{t+1} = \frac{[1 - 0.5 * (m_{s,x}^t + E_{s,x}^t)] * P_{s,x}^t + I_{s,x}^t}{[1 + 0.5 * (m_{s,x}^t + E_{s,x}^t)]}$$

$$P_{s,100+}^{t+1} = \frac{[1 - 0.5 * (m_{s,99+}^t + E_{s,99+}^t)] * (P_{s,99+}^t + P_{s,100+}^t) + I_{s,99+}^t}{[1 + 0.5 * (m_{s,99+}^t + E_{s,99+}^t)]}$$

donde: $m_{s,n \rightarrow 0}^t$, $E_{s,n \rightarrow 0}^t$ y $I_{s,n \rightarrow 0}^t$ son, respectivamente, la probabilidad de defunción, la tasa de emigración y el número de inmigrantes del sexo s y cohorte n que pasan del nacimiento a la edad 0 en el periodo t a $t+1$; $m_{s,n \rightarrow 0}^t$ es la probabilidad de defunción, $E_{s,x}^t$ la tasa de emigración y $I_{s,x}^t$ los inmigrantes del sexo s y la edad x que pasan del periodo t al $t+1$; N_s^t es el número de nacimientos, obtenido de:

$$N_s^t = r * \sum_{x=15}^{49} \left(\frac{P_{M,x}^t + P_{M,x+1}^{t+1}}{2} \right) * f_x^t$$

donde r es la ratio de masculinidad al nacimiento ($1-r$ en el caso de las mujeres), $P_{M,x}^t$ es la población femenina de 15 a 49 años y f_x^t es el índice sintético de fecundidad (ISF).

Para la proyección de la fecundidad, se utiliza una Distribución de Probabilidad Beta corregida por los límites de edad inferior α (15 años) y superior β (49 años), repartiendo los valores del ISF según el calendario observado de la fecundidad del último trienio observado. Aunque esta función se utiliza habitualmente para modificar el calendario de la fecundidad por edad, se han mantenido estables la edad media de la maternidad y la distribución etaria de la fecundidad en todos los escenarios. Función de fecundidad:

$$f(x) = D(\beta) * g(x)$$

donde $D(\beta)$ es el ISF hasta la edad β y $g(x)$ el calendario de la fecundidad definida en el intervalo de edad (α β).

Se proyecta la esperanza de vida al nacimiento (e_0) por sexo usando la regresión lineal de una función logística desde un mínimo teórico (e_0^{min}) hasta un futuro teórico (e_0^{max}) más allá el horizonte de la proyección. Los valores de la función se ajustan fijando un límite mínimo de la e_0 de 40 años para ambos sexos y un máximo de 85,8 años para los hombres y de 89,9 entre las mujeres, que coinciden con los valores que proyecta el INE para 2055 y 2061 en su proyección de 2018, respectivamente. Dichos límites se establecen para ajustar la esperanza de vida de 2030 de nuestra función con la cifra del INE de este mismo año en el escenario medio de su proyección de 2018: 82,5 en el caso de los varones y 87,2 para las féminas. El mismo procedimiento se replica a escala autonómica para ajustar el horizonte de 2030 de nuestras proyecciones al del INE para el mismo año en las respectivas regiones. La función logística se expresa de la siguiente forma:

$$Logit(e_0^t) = \left(\frac{e_0^{max} - e_0^{ts}}{e_0^{ts} - e_0^{min}} \right)$$

A continuación, para calcular la esperanza de vida al nacimiento en cada año de la proyección, se transforma la tendencia de la esperanza de vida del periodo 1991–2019 usando los resultados obtenidos de la función logística (ver Bulatao et al. 1989; Martínez-Guzmán et al. 2015; INE 2018, 2020), que se implementa utilizando una regresión basada en el método de mínimos cuadrados ordinarios y estimando el intercept (α) y la curva (β):

$$Logit(e_0^{ts}) = \alpha + \beta * t$$

A partir de la siguiente ecuación, la tendencia de la esperanza de vida de la función logística, basada en el periodo 1991–2019, nos proporciona una estimación de la esperanza de vida para cada año de la proyección:

$$\widehat{e_0^{ts}} = e_0^{min} + \frac{e_0^{max} - e_0^{min}}{1 + \exp^{-Logit(e_0^{ts})}}$$

Para obtener las probabilidades de defunción específicas por sexo y edad, se utilizan las tablas de mortalidad tipo de Coale and Demeny publicadas por las Naciones Unidas (sector Este para hombres y Oeste para mujeres). Primero se calcula la tabla de mortalidad de 2017–2019 y se realiza una interpolación lineal entre esta y las tablas tipo, con 400 tablas de mortalidad entre medias. Finalmente, se extraen las probabilidades de defunción que coinciden con los valores de la esperanza de vida proyectados por la función logística para cada año.

La emigración se proyecta mediante tasas de emigración por sexo y generación para cada año de la proyección, basadas en el calendario observado. Para fijar los niveles de emigración se utiliza el índice sintético de emigración por sexo y se distribuye por edad según las tasas específicas de emigración:

$$E_{s,x}^t = ISE_s^t * CE_{s,x}^t$$

donde el ISE_s^t es el índice sintético de emigración por sexo para el año t (al igual que el ISF, se construye sumando las tasas de todas las edades), y $CE_{s,x}^t$ es el calendario relativo de emigración por sexo y edad del último trienio observado.

Respecto a la inmigración exterior, se introducen flujos de entrada y se distribuyen por sexo y generación según al calendario observado. Para cuantificar el flujo de inmigrantes se realiza una interpolación lineal entre el valor de partida y el fijado en el horizonte de la proyección. La proyección del número de emigrantes y del de inmigrantes se lleva a cabo tanto para las migraciones internacionales como para las interregionales en el caso de las proyecciones a nivel autonómico.

$$i_{s,x}^t = I^t * CI_{s,x}^t$$

donde I^t es el flujo de inmigrantes para el año t y $CI_{s,x}^t$ es el calendario relativo de inmigración por sexo y edad del último trienio observado.

3.3 Escenarios e hipótesis

A nivel nacional, se proyectan 3 escenarios diferentes de evolución de la pandemia, corto, medio y largo impacto, que se comparan con un hipotético escenario en ausencia de pandemia. También se añade el escenario medio de la proyección del INE publicada el 2020. A nivel autonómico, el análisis se realiza solo para el escenario sin pandemia y, como se comentó anteriormente, se muestra únicamente los resultados de 2020, aunque también se ha proyectado cada una de las regiones hasta 2031:

0. Sin pandemia: Para el conjunto de España, se fija el horizonte del ISF en 1.30, el índice sintético de emigración en 0,68 para los hombres y 0,57 para las mujeres y del flujo de inmigrantes en 536 631, según el promedio de los últimos 5 años observados, y se hace una interpolación lineal desde 2020 hasta 2030 (Tabla 1). El horizonte del ISF coincide con el escenario bajo de fecundidad del INE de la proyección de población de 2018, anterior a la pandemia, y los componentes migratorios con el escenario medio. La proyección de la inmigración muestra una tendencia a la baja desde 2020 por la elevada entidad de los flujos

de entrada en 2018 y 2019, con valores excepcionalmente altos. Para la esperanza de vida, se establece como horizonte el escenario medio del INE 2018: 82,5 años en varones y 87,3 entre las féminas. En el caso de las proyecciones por CC.AA., se sigue el mismo criterio: se fija el promedio de los últimos 5 años en el horizonte 2030 para la fecundidad y las migraciones, incluyendo las migraciones internas, y se ajusta el valor de la esperanza de vida a aquel proporcionado por el INE para la región en cuestión.

1. Corto impacto: Durante 2020, como se comentó en el apartado teórico, se ha observado una variación sustancial en los componentes demográficos respecto a 2019. No solo en la esperanza de vida, sino también en el ISF, en los flujos de inmigración y en los de emigración. El escenario de corto impacto se plantea desde una visión optimista de la pandemia. Por ello, tras aplicar la mortalidad observada en 2021 según los datos provisionales del INE, no se proyecta exceso de mortalidad desde 2022, recuperando los valores de la esperanza de vida de la proyección sin pandemia. En este escenario, se considera que la vacunación masiva de la población reducirá notablemente la sobremortalidad causada directamente por la COVID-19. Además, partimos del supuesto de que no habrá una recesión económica ni restricciones de entrada al país lo suficientemente importantes que afecten a los niveles de fecundidad y a las migraciones internacionales. Por ello, igual que en la hipótesis de mortalidad, estos componentes recuperarían los valores del escenario sin pandemia en 2022.
2. Medio impacto: En el año 2022, proyectamos un exceso de mortalidad un 75 % menor respecto al observado en 2021, asumiendo que puede haber defunciones relacionadas con comorbilidades debidas a la COVID-19 (Ayoubkhani et al., 2021), el impacto de la pandemia en variables sanitarias y sociales (Rathnayake et al. 2021) o nuevas cepas del virus ante las que la vacunación pudiera mostrarse menos eficaz, como las variantes Delta y Ómicron (Sheikh et al., 2021). La fecundidad y las migraciones se proyectan teniendo en cuenta el impacto de una posible crisis económica hasta la mitad del periodo proyectado. Por ello, el ISF y el flujo de inmigrantes no recuperarían los valores del escenario sin pandemia hasta 2025. En cuanto a la emigración, proyectamos un ligero aumento debido a la desaceleración económica, y una reducción posterior convergiendo con el escenario sin pandemia a la mitad del periodo proyectado.
3. Largo impacto: Al tratarse de visión más pesimista de la pandemia, proyectamos en el año 2022 un exceso de mortalidad un 50 % menor respecto a los valores observados en 2021.

En este escenario, suponemos que habrá una crisis económica severa durante los próximos 10 años, que podrían sumarse a la vigencia de restricciones de entrada en España a lo largo de varios años. Bajo este supuesto, la fecundidad y los flujos de inmigración no convergerían con la proyección sin pandemia hasta 2030. Nuestra hipótesis de largo impacto plantea un aumento de la emigración exterior importante hasta mediados del periodo proyectivo como consecuencia de la recesión económica, igual que durante la crisis de 2008–2014, seguida de un descenso que convergería con los niveles del escenario sin pandemia en el año 2030.

4. INE: Las proyecciones oficiales del INE fueron publicadas en septiembre de 2020, incluyendo datos observados hasta julio de este mismo año. Si se comparan los componentes demográficos proyectados en 2020 con los datos registrados, se puede observar que las hipótesis oficiales subestimaron de forma importante las migraciones y la mortalidad, al no proyectar exceso de defunciones y suponer cero migración neta a partir del segundo semestre de 2020. También sobrestimaron los niveles de fecundidad. Estas cuestiones se arrastran en los años sucesivos de la proyección.

4 Resultados

4.1 El impacto de la pandemia en los componentes demográficos durante 2020 a escala nacional y regional

Entre el 1 de enero del año 2020 el 1 de enero de 2021, la población residente en España debería haberse incrementado en torno a 338 419 habitantes, según los resultados de nuestra proyección sin pandemia (Figura 1). Sin embargo, el crecimiento registrado fue de 66 081 personas, un 80,5 % menor, con una diferencia de -272 338 individuos. Debido a la sobre-mortalidad de 2020, hubo un exceso de 69 738 defunciones (+16,2 %), registrándose 498 699 muertes, frente a las 428 961 esperadas. Por primera vez desde la posguerra (1941), la esperanza de vida descendió más de un año, concretamente -1,5 años en hombres y -1,3 en mujeres. También observamos una reducción significativa de la fecundidad y de la natalidad a mínimos históricos, registrándose un ISF de 1,19 (-4.8 %) y 339 206 alumbramientos en 2020 (-6,5 %), frente al ISF de 1,24 y los 362 643 nacimientos del escenario sin pandemia. En consecuencia, el saldo natural, que debería haberse situado en torno a -66 318 personas, descendió hasta -157 384.

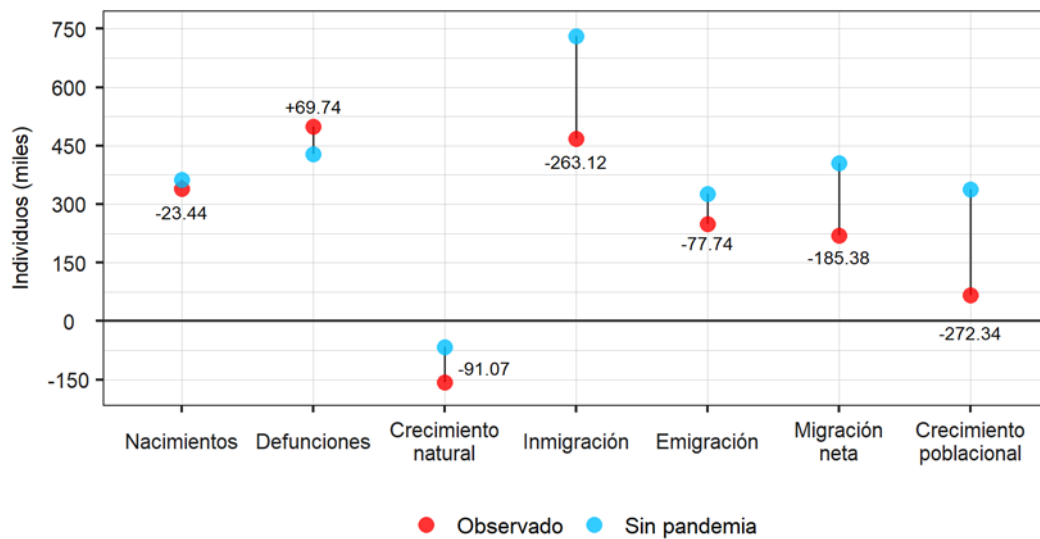
Tabla 1. Hipótesis del índice sintético de fecundidad (ISF),
la esperanza de vida al nacimiento (e_0), la inmigración
y el índice sintético de emigración (ISE) para el conjunto de España

Componente	Escenario	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ISF	Observado	1.19										
	Sin pandemia	1.25	1.25	1.26	1.26	1.27	1.27	1.28	1.28	1.29	1.29	1.30
	Corto impacto		1.22	1.26	1.26	1.27	1.27	1.28	1.28	1.29	1.29	1.30
	Medio impacto		1.21	1.22	1.24	1.25	1.27	1.28	1.28	1.29	1.29	1.30
	Largo impacto		1.20	1.21	1.22	1.23	1.24	1.25	1.26	1.27	1.29	1.30
	INE	1.24	1.24	1.25	1.25	1.25	1.26	1.26	1.26	1.27	1.27	1.28
e_0 hombres	Observado	79.4										
	Sin pandemia	80.9	81.1	81.3	81.5	81.6	81.8	81.9	82.1	82.2	82.3	82.5
	Corto impacto		80.1	81.3	81.5	81.6	81.8	81.9	82.1	82.2	82.3	82.5
	Medio impacto		80.1	81.1	81.5	81.6	81.8	81.9	82.1	82.2	82.3	82.5
	Largo impacto		80.1	80.9	81.5	81.6	81.8	81.9	82.1	82.2	82.3	82.5
	INE	80.0	81.0	81.1	81.3	81.5	81.7	81.8	82.0	82.2	82.3	82.5
e_0 mujeres	Observado	84.9										
	Sin pandemia	86.3	86.4	86.5	86.6	86.7	86.8	86.9	87.0	87.1	87.2	87.3
	Corto impacto		85.8	86.5	86.6	86.7	86.8	86.9	87.0	87.1	87.2	87.3
	Medio impacto		85.8	86.4	86.6	86.7	86.8	86.9	87.0	87.1	87.2	87.3
	Largo impacto		85.8	86.3	86.6	86.7	86.8	86.9	87.0	87.1	87.2	87.3
	INE	85.4	86.2	86.3	86.5	86.6	86.7	86.8	86.9	87.0	87.1	87.2
Inmigrantes (miles)	Observado	467										
	Sin pandemia	731	712	692	673	653	634	614	595	576	556	537
	Corto impacto		579	692	673	653	634	614	595	576	556	537
	Medio impacto		499	533	567	600	634	614	595	576	556	537
	Largo impacto		473	480	487	494	501	508	515	522	530	537
	INE	245	245	268	290	316	340	367	392	419	445	470
ISE hombres	Observado	0.52										
	Sin pandemia	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
	Corto impacto		0.60	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
	Medio impacto		0.62	0.72	0.82	0.75	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
	Largo impacto		0.62	0.72	0.81	0.91	1.00	0.94	0.88	0.81	0.75	0.68
	INE	0.25	0.25	0.27	0.30	0.32	0.35	0.38	0.40	0.43	0.46	0.49
ISE mujeres	Observado	0.43										
	Sin pandemia	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
	Corto impacto		0.50	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
	Medio impacto		0.52	0.60	0.68	0.62	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
	Largo impacto		0.51	0.59	0.67	0.75	0.83	0.78	0.73	0.67	0.62	0.57
	INE	0.21	0.21	0.23	0.25	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.39	0.41

Nota: el color rojo indica las cifras observadas en 2020 y el naranja los valores donde convergen las hipótesis de los escenarios que contemplan el impacto de la pandemia con la proyección en ausencia de esta.

Fuente: proyección de los autores y datos del INE

Figura 1. Componentes demográficos observados y esperados sin pandemia en 2020, a nivel nacional



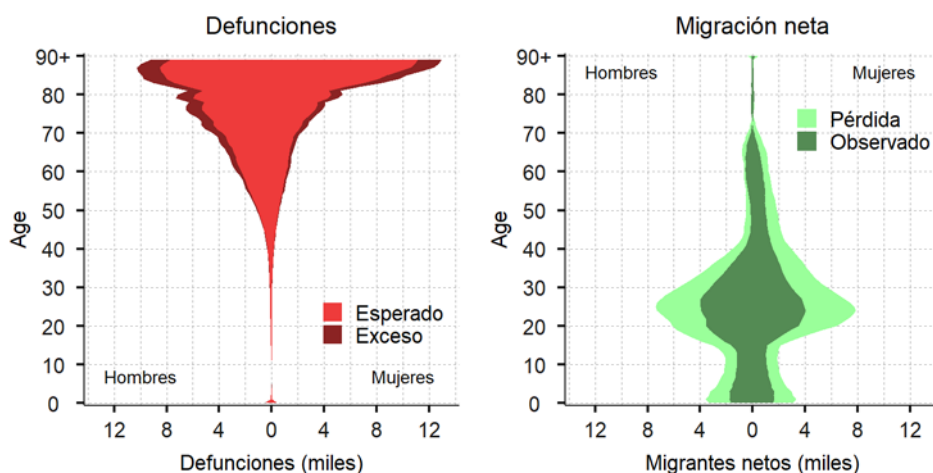
Fuente: proyección de los autores y datos del INE

Sin embargo, el componente demográfico más afectado y el que tuvo un efecto más importante en la disminución del crecimiento de la población fue la inmigración. En 2020, se esperaba un flujo de entrada de 731 039 personas, acorde al promedio de los últimos cinco años y a las estimaciones oficiales del INE previas a la pandemia. No obstante, el número de inmigrantes tan solo fue de 467 918, una diferencia de -263 121 (-35,9 %). La emigración también se vio afectada a la baja, aunque en menor medida. El flujo de emigrantes registrado en 2020 fue de 248 561, 77 741 personas menos (-23,8 %) respecto a las 326 302 emigraciones del escenario sin pandemia. Como resultado, el saldo migratorio descendió en 185 380 individuos, reduciéndose de 404 737 a 219 357 migrantes netos.

Respecto a las variaciones de los componentes demográficos por edad (Figura 2), comienza a observarse un exceso de defunciones de cierta entidad a partir de los 60 años entre los hombres y desde los 70 en las mujeres. La sobre-mortalidad aumenta de manera progresiva con la edad, identificándose el mayor exceso de defunciones a partir de los 85 años en los varones y en torno a los 90 en el caso de las mujeres. Las pérdidas por migración neta, respecto al escenario sin pandemia, se concentran principalmente en los grupos de edad de los adultos jóvenes por el descenso de la movilidad de carácter laboral. También, aunque en menor medida, en las edades infantiles por la reducción de la migración familiar y de los procesos de reagrupación. Igualmente, se distingue un descenso del número de migrantes netos entre las

mujeres de mediana edad, aunque la entidad cuantitativa es mucho menos. No tanto entre los varones, donde la variación es mínima a partir de los 45 años.

Figura 2. Defunciones (izquierda) y migración neta (derecha), por sexo y edad: observado en 2020, y esperado sin pandemia a nivel nacional



Fuente: proyección de los autores y datos del INE

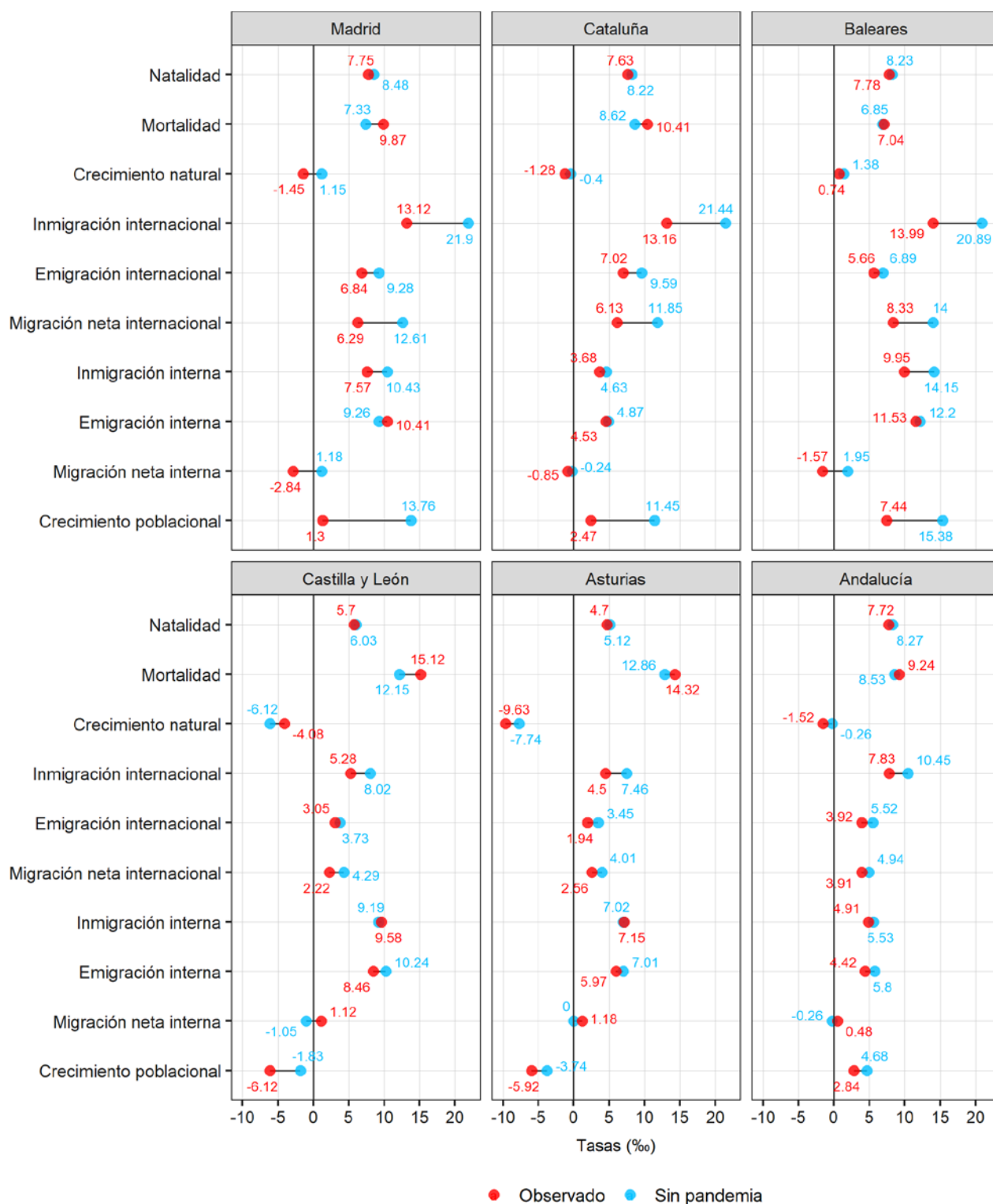
En la Figura 3, se muestran las tasas de natalidad, mortalidad, crecimiento natural, inmigración emigración y migración neta interna e internacional y de crecimiento de la población, tanto observadas en 2020 como esperadas sin pandemia, para las seis CC.AA. seleccionadas. Se aprecia que los nacimientos descendieron en todas las regiones, sin grandes diferencias entre ellas. En cuanto a la mortalidad, la pandemia tuvo un mayor impacto en las CC.AA. interiores de Madrid y Castilla y León, seguidas de Cataluña, mientras que el exceso de defunciones fue muy inferior en las restantes CC.AA., sobre todo en el archipiélago balear. Esto se tradujo en un descenso considerable del saldo natural en las dos regiones interiores, tornando de signo positivo a negativo en Madrid e incrementando las pérdidas en Castilla León. Pese a que este indicador se reduce en todas las regiones, las diferencias entre los datos observados en 2020 y los esperados sin pandemia no son tan marcadas en las restantes CC.AA. analizadas.

El descenso de la inmigración internacional y, por tanto, también de la migración neta con el exterior, tuvo un mayor impacto en las regiones receptoras del litoral mediterráneo y en Madrid. Aquellas que normalmente atraen flujos de inmigrantes más reducidos, lógicamente, se vieron menos afectadas por la contracción de las llegadas, y también por el descenso de las salidas hacia el extranjero. Madrid y Baleares, también receptoras de migración interna, experimentaron un descenso de inmigrantes provenientes de otras partes de España y, al mismo tiempo, un pequeño aumento de las salidas, registrando una tasa de migración neta interna negativa en

2020, en comparación a los valores positivos esperando en ausencia de pandemia. La dinámica inversa se observa en la región tradicionalmente emigratoria de Castilla y León y, en menor medida, en Asturias y Andalucía, donde la pérdida de intensidad en las salidas y un pequeño aumento de las llegadas generó una tasa de migración neta positiva, aunque con valores contenidos, revirtiendo los valores negativos esperando sin pandemia.

En cuanto al crecimiento poblacional, las CC.AA. que habitualmente incrementan el número de habitantes, Madrid, Cataluña, Baleares y, en menor medida, Andalucía, también crecieron durante la pandemia. Sin embargo, hubo un descenso importante en la intensidad del incremento poblacional, causado principalmente por la caída de la inmigración extranjera, sobre todo en Madrid. En las dos regiones con una dinámica demográfica recesiva, Castilla y León y Asturias, las pérdidas habituales de población se intensificaron, principalmente por la reducción de la inmigración, cuyo descenso tuvo una mayor importancia en términos cuantitativos respecto a la situación favorable de las migraciones internas. En el caso de Castilla y León, al verse fuertemente afectada por la sobremortalidad de la pandemia, la variación de este componente tuvo un impacto igual de importante que la caída de la inmigración.

Figura 3. Tasas (‰) observadas y esperadas sin pandemia para cada componente demográfico en 2020, por Comunidades Autónomas seleccionadas



Fuente: proyección de los autores y datos del INE

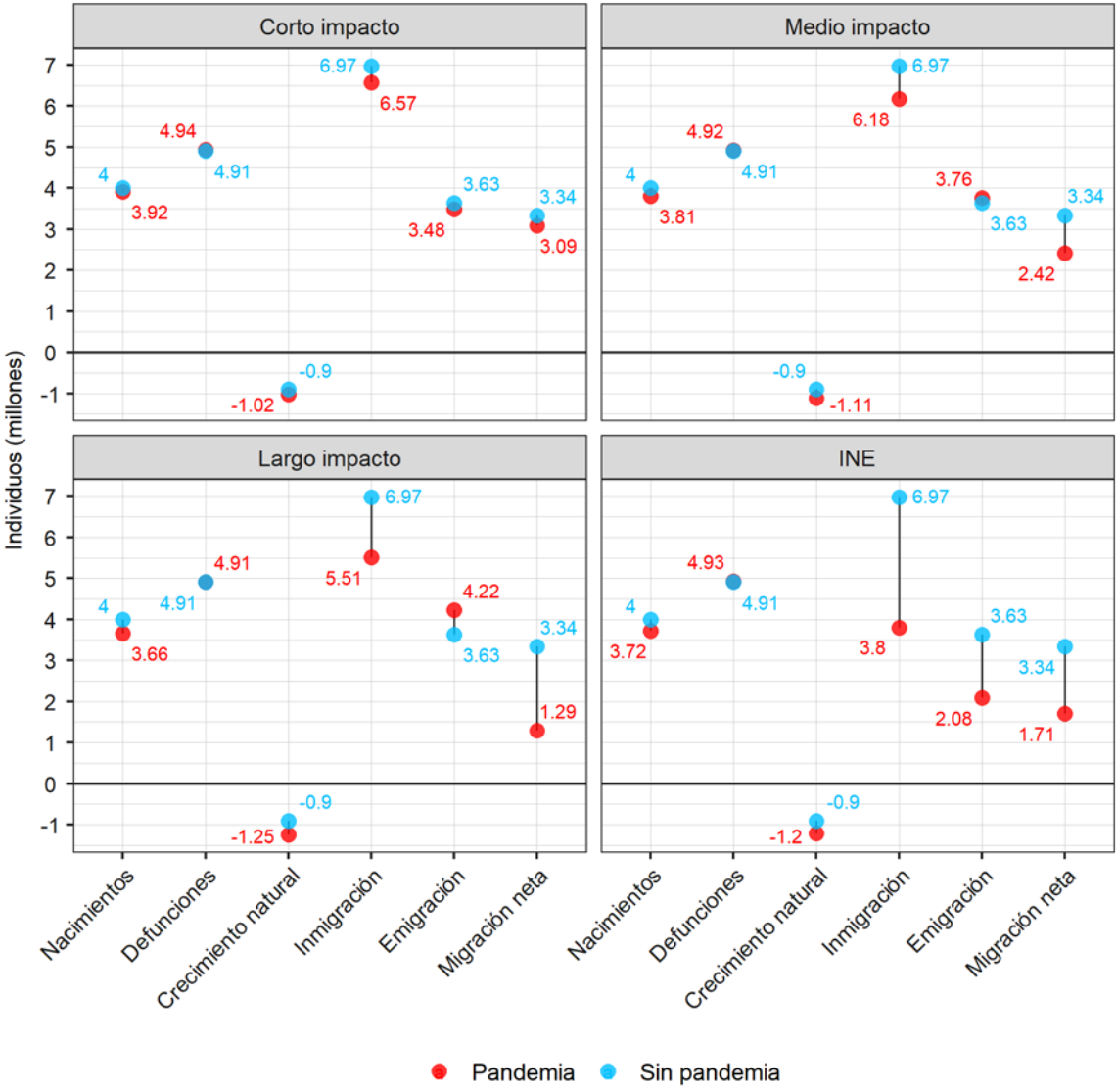
4.2 Las consecuencias de la pandemia a medio plazo en los componentes demográficos, la población española y su estructura

Entre los años 2020 y 2031, el monto total de nacimientos ascendería a 4 millones según nuestra proyección en ausencia de pandemia (Figura 4). En los escenarios de corto, medio y largo impacto, las variaciones en la fecundidad y en los flujos migratorios internacionales harían que dicha cifra se redujera a 3,92, 3,81 y 3,66 millones, respectivamente, y a 3,72 en la proyección del INE. La sobre-mortalidad por COVID-19 de 2020 y 2021 apenas tendría impacto en 2031. Al concentrarse el exceso de defunciones entre la población de edad avanzada, la COVID-19 adelantó el fallecimiento de personas ancianas cuya muerte estaba prevista dentro de los 10 años siguientes. Frente a los 4,91 millones de defunciones en ausencia de pandemia, habría un incremento inferior a 30 000 y 20 000 decesos en los escenarios de corto impacto y del INE, respectivamente, y en torno a 10 000 en el de medio impacto. En el de largo impacto el número de defunciones a 2031 sería prácticamente idéntico al del escenario sin pandemia. Aparte de la razón ya comentada, esto se debe a las variaciones en el componente migratorio. Aunque los migrantes se concentran en edades jóvenes con bajas tasas de mortalidad, el agregado de unas pocas defunciones durante varios años afecta ligeramente a las cifras totales. A lo largo del periodo proyectado, el balance natural del escenario sin pandemia se situaría en -0,90 millones de personas, -1,02 en el de corto impacto, -1,11 en el de medio impacto, -1,25 en el de largo impacto y -1,20 millones en el escenario del INE.

Se observan variaciones sustanciales entre escenarios en el caso de la inmigración. En la proyección sin pandemia, la población española sumaría 6,97 millones de habitantes por inmigración entre 2020 y 2031. Suponiendo que se recuperaran los valores del escenario sin pandemia en 2022, se perderían casi 400,000 inmigrantes, más de 795 000 si lo hiciera en 2025 y 1,46 millones si la cifra de inmigrantes no convergiera hasta 2030. En la proyección del INE, las pérdidas alcanzarían los 3,17 millones. En el caso de la emigración, 3,63 millones de personas se habrían marchado de España en ausencia de pandemia a lo largo del periodo proyectivo. En el escenario de corto impacto, la cifra se reduciría en 150 000 efectivos debido al descenso de la movilidad internacional en 2020 y 2021 y a que el índice sintético de emigración converge en 2022 con el de la proyección en ausencia de pandemia. En los escenarios de medio y largo impacto, la cifra de emigrantes aumentaría en 130 000 y 590 000, por este orden, y en el del INE se reduciría en 1,55 millones. Como resultado de la dinámica comentada en estos dos últimos componentes, la migración neta del escenario sin pandemia

sumaría un balance exterior de 3,34 millones de personas, que descendería a 3,09 millones en el escenario de corto impacto, 2,42 en el de medio impacto, 1,29 en el de largo impacto y 1,71 en la proyección del INE.

Figura 4. Componentes demográficos proyectados a 2031 para el conjunto nacional: cuatro escenarios con efecto de la pandemia vs. uno sin pandemia

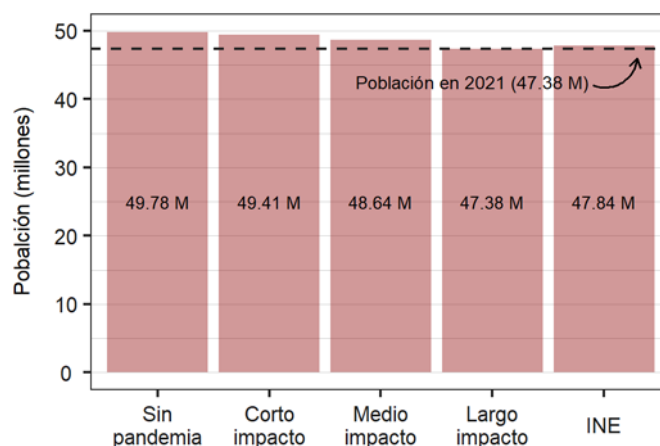


Fuente: proyección de los autores y datos del INE

Según los resultados de nuestra proyección en ausencia de pandemia, la población residente en España debería aumentar de 47,38 millones de habitantes en el año 2021 a 49,78 en 2031 (Figura 5). Suponiendo que la dinámica demográfica española no se viera afectada por los efectos negativos de la pandemia desde 2022, la población crecería hasta los 49,41 millones. Si las consecuencias negativas se prolongaran hasta 2025, el número de residentes en España aún

se incrementaría hasta los 48,64 millones de personas. Sin embargo, si hubiera una fuerte recesión económica que se prolongara hasta 2030, la población se estancaría, registrando 47,38 millones de residentes en 2031, el mismo valor que en 2021. Según la proyección del INE, el número de habitantes se incrementaría ligeramente entre 2021 y 2031, alcanzando los 47,84 millones.

Figura 5. Proyección de la población española a 2031:
cuatro escenarios con efecto de la pandemia vs. uno sin pandemia



Fuente: proyección de los autores y datos del INE

A continuación, se analizan los cambios en la estructura de la población entre 2021 y 2031. La Figura 6 muestra un aumento considerable de la proporción de personas de 50 a 84 años entre 2021 y 2031, un descenso del número de efectivos de 35 a 49, un incremento entre las personas de 15 a 34 y una reducción en las edades menores de 15 años. Esto se debe principalmente a la estructura desequilibrada de la población española, fruto del devenir histórico: el aumento de la longevidad; el *baby boom* entre finales de los años 50 y mediados de los 70; la rápida caída de la fecundidad desde 1975, que registro su mínimo histórico en los 90; y la inmigración masiva entre los años 2000 y 2008. Al comparar el escenario sin pandemia con los restantes, vemos que prácticamente no hay variaciones entre la población de edad avanzada, por lo que la incidencia de la sobre-mortalidad por COVID-19 en la estructura de la población será inapreciable a medio plazo. Tampoco hay diferencias importantes por encima de los 45 años de edad. En el caso del escenario de corto impacto, no hay variaciones significativas en los demás grupos de edad, salvo una pequeña reducción en las edades de 9 y 10 años por el descenso de los niveles de fecundidad en los años 2020 y 2021. En los escenarios de medio y largo impacto, también en el del INE, se observa una disminución

significativa en las edades 20-44 años por una menor afluencia inmigratoria de carácter laboral y, en menor, medida, por el aumento de la emigración. Obviamente, el descenso en este grupo de edad es mayor en el escenario de largo impacto, así como en el del INE. También se observa una reducción de los menores de 10 años por el descenso del número de nacimientos, a consecuencia de niveles de fecundidad más bajos, y un menor aporte de inmigrantes en edad fértil a la natalidad, así como de la inmigración familiar y de reagrupación.

Al estudiar la evolución de la población por grandes grupos etarios de manera detallada, se observa que el número de personas menores de 16 años se reduce en todos los escenarios. En la proyección sin pandemia, desciende de 7,37 a 6,50 millones entre los años 2020 y 2031. Los datos observados en 2021 muestran una reducción de 99 900 personas respecto al citado escenario, 23 440 de ellos a consecuencia de los nacimientos perdidos y la cifra restante por el descenso del componente migratorio. Esta brecha se arrastra en el escenario de corto impacto hasta 2031, pero las diferencias al final del periodo proyectivo no son muy marcadas, sumando 6,40 millones de individuos menores de 16 años. En los escenarios de medio y largo impacto, el monto descendería hasta los 6,24 y 6,00 millones, respectivamente, siendo este último resultado similar al de la proyección del INE.

En cuanto a las mujeres en edad reproductiva, las del grupo de edad de 15 a 49 años, también se observa una reducción sustancial en todos los escenarios. La proyección sin pandemia muestra un estancamiento en torno a 10,50 millones hasta 2024, pues, aunque la población nativa en edad fértil descenderá, el saldo migratorio proyectado rellenaría estas cohortes. No sucedería así con posterioridad, reduciéndose este rango etario a 10,32 millones en 2031. El descenso de los flujos migratorios internacionales en 2020 y 2021 restaría aproximadamente 101 000 personas a este grupo de edad en el escenario de corto impacto, en comparación a aquel en ausencia de pandemia. La brecha entre ambos escenarios se mantendría a 2031, pero no aumentaría. En los restantes escenarios donde se contempla el impacto de la pandemia, se observa una caída continuada del número de efectivos en este grupo de edad debido a la reducción de la inmigración y, de forma menos intensa, por el aumento de la emigración proyectado. En 2031, la población en edad reproductiva se reduciría hasta los 9,72 millones en el escenario de medio impacto, a 9,37 en el de largo impacto y a 9,41 la proyección del INE.

Respecto a la población en edad laboral, el grupo de 16 a 64 años, esta crecería de 30,69 a 31,67 millones entre 2020 y 2028 en el escenario sin pandemia, reduciéndose con posterioridad a 31,43 en 2031. A pesar de la progresiva jubilación de generaciones cada vez

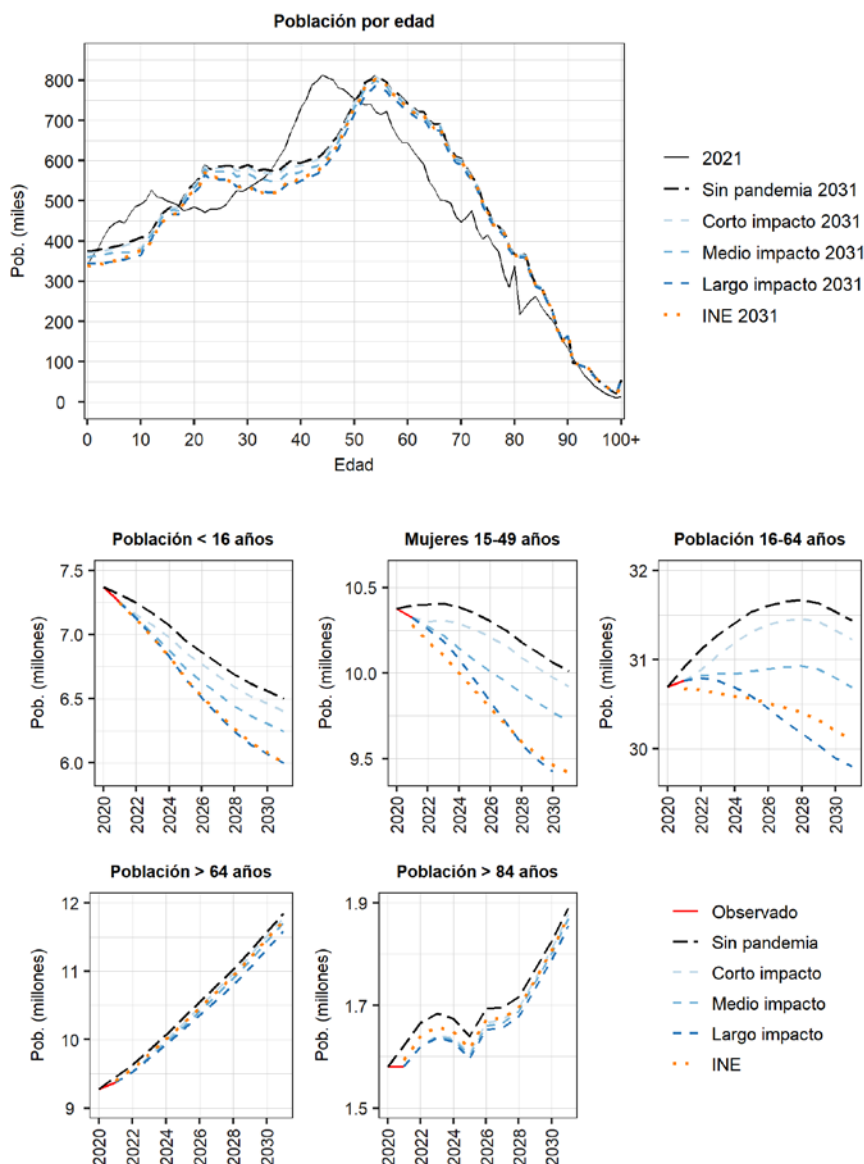
más numerosas, los *baby boomers* más jóvenes todavía continuarían en el último estadio de la actividad laboral y el balance positivo con el exterior ayudaría a fijar mano de obra joven. El descenso de la inmigración durante 2020 redujo ligeramente la población de 16 a 64 años en 2021, en comparación la proyección en ausencia de pandemia. Dicha brecha se prolongaría en el escenario de corto impacto hasta 2031, registrando 31.22 millones de personas. El descenso de los flujos de inmigración tendría un efecto más importante en el volumen de la población potencialmente activa de los restante escenarios, principalmente, como hemos visto, entre los activos de 20 a 44 años. En el de medio impacto, la población de 16 a 64 años se estancaría por debajo de los 31 millones hasta 2028 y se reduciría a 30.68 en 2031. Tanto en el escenario de largo impacto como en el del INE, el número de personas en edad laboral disminuye considerablemente, descendiendo hasta los 29.80 y 30.1 millones de habitantes, respectivamente.

En ausencia de pandemia, el número de individuos mayores de 65 años crecería de 9.28 a 11.84 millones entre 2020 y 2031, debido a la llegada de los *baby boomers* a la edad de jubilación y también al aumento de la esperanza de vida. Dicho incremento se observa en todos los escenarios, sin diferencias importantes. No obstante, se aprecia una ligera reducción en aquellos donde se incorpora el efecto de la pandemia. Esta pequeña diferencia se distingue algo mejor en los datos observados debido al exceso de mortalidad en 2020 y 2021. Sin embargo, la brecha se acorta a medida que avanza el periodo proyectivo por el adelanto del evento de la defunción de personas en edades avanzadas, como se comentaba anteriormente, y por la progresiva incorporación de generaciones cada vez más numerosas a la edad de jubilación.

En cuanto a la población mayor de 84 años, el efecto de la sobremortalidad por COVID-19 se aprecia en los datos observados. Sin embargo, hay que tener presente que el volumen de la población en este rango de edad no es muy numeroso y que, por esta razón, se ha ajustado la escala del eje Y del gráfico. Por ello, una pequeña variación de las tendencias puede parecer un gran cambio cuando en realidad no lo es. En consecuencia, variaciones de poca entidad en la estructura de la población, como la incorporación de los no nacidos durante la Guerra Civil a este grupo etario, se traducen en una ruptura de la tendencia general creciente. Las personas mayores de 84 años aumentarían de 1.58 a 1.89 millones de personas en el escenario sin pandemia. La reducción en el número de efectivo por el exceso de mortalidad de 2020 y 2021 se arrastra durante los primeros años del periodo proyectivo, sin apenas diferencias entre escenarios, pero la brecha en 2031 es casi inapreciable. Como se ha comentado de forma

reiterada, el adelanto de las defunciones esperadas durante los años venideros a consecuencia de la COVID-19 en 2020 y 2021 casi no supondrá una pérdida de efectivos a medio plazo en este grupo etario. Por destacar alguna peculiaridad, se puede distinguir la sub-estimación del exceso de mortalidad de la proyección del INE, que se traduce en un mayor contingente de personas con más de 84 años en los primeros años del periodo proyectado.

Figura 6. Proyección de población española a 2031, por edad:
cuatro escenarios con efecto de la pandemia vs. uno sin pandemia



Fuente: proyección de los autores y datos del INE

5 Conclusiones y discusión

Durante el año 2020, se registró un exceso de 69 738 defunciones respecto a la cifra esperada, con una disminución de la esperanza de vida de 1,5 años entre los hombres y 1.3 en el caso de las mujeres. Dicho incremento de decesos se situó en el 16,2 % en cifras relativas, frente al 22,0 % si se compara con el promedio del periodo 2017-2019 (Esteve et al., 2021). Esta diferencia pone de relieve que una parte del aumento de defunciones derivado de la comparativa con el trienio anterior a 2020 se debe a variaciones en la estructura de la población, y no a un aumento de mortalidad por los efectos directos o indirectos de la COVID-19. Los datos oficiales del gobierno contabilizaron 54 182 defunciones debidas directamente a la enfermedad en 2020 (Centro Nacional de Epidemiología, 2022), 15 500 decesos menos respecto al exceso de mortalidad de nuestros resultados. Este hallazgo plantea tres cuestiones. Primero, que ha habido un mayor número de muertes por COVID-19 en comparación a las reportadas por el gobierno, probablemente porque el proceso de testeo no ha podido abarcar la totalidad de los decesos causados por la enfermedad. En este sentido, calcular el exceso de defunciones se presenta como un método más riguroso para estimar las muertes por COVID-19 (Malouche & Ben Romdhane, 2020). Segundo, la saturación del sistema sanitario puede haber influido en la desatención de otras enfermedades y, por tanto, en el incremento de muertes por otros motivos. Los datos de defunciones por causa específica, publicados recientemente, podrán esclarecer esta cuestión. Tercero, la COVID-19 ha podido dejar secuelas en algunos sectores de población que, si bien no han fallecido directamente por COVID-19, lo han hecho meses después a causa de algún tipo de comorbilidad relacionada con la enfermedad (Liu et al., 2021; Shoucri et al., 2021).

A pesar del utópico *baby boom* que anunciaban algunos medios de comunicación como consecuencia del confinamiento domiciliario, el ISF se redujo de 1,24 a 1,19 y se perdieron más de 23 400 nacimientos (-6,5 %). Probablemente, el colapso de los hospitales, la posibilidad de contagio y la incertidumbre sanitaria y económica hicieron que un número importante de parejas se plantearan si era el momento más adecuado para tener hijos. De igual modo que sucede con el número de defunciones, la comparativa de los nacimientos observados en 2020 con los del trienio 2017-2019 (-5,9%) muestra ciertas variaciones respecto a nuestros resultados. Por tanto, podemos concluir que la COVID-19 ha tenido un efecto importante en los patrones de fecundidad, pero una proporción del descenso en el número de nacimientos en 2020, en comparación a los años anteriores, se debió a una reducción en el tamaño de las generaciones en edad reproductiva y también a la caída de las migraciones internacionales.

Pese al aumento de las defunciones y la pérdida de nacimientos, la inmigración fue el componente demográfico más afectado, registrando un descenso de más de 263 000 inmigrantes, según los resultados de nuestras estimaciones. Además, la reducción de los flujos de entrada se concentró entre los adultos jóvenes en edad laboral y reproductiva, afectando a la estructura etaria y al potencial de crecimiento natural. También descendió el número de emigrantes en 77 000 individuos. Es evidente que el confinamiento domiciliario, el cierre de fronteras y la desaceleración económica han afectado de manera muy importante a las migraciones internacionales en España, sobre todo a la inmigración. Pese a la indudable evidencia de que la COVID-19 ha tenido un impacto mucho más severo en la inmigración respecto a los restante componentes demográficos, hay que tener presente que las migraciones presentan un comportamiento más heterogéneo e impredecible que los nacimientos y las defunciones (Bongaarts & Bulatao, 2000; Abel, 2018). Por ello, aunque se puede calcular el efecto de la COVID-19 en las migraciones internacionales con cierta aproximación, nunca se sabrá el impacto exacto de la pandemia en la movilidad internacional durante 2020. Por ello, puede haber variaciones sustanciales según el método de estimación empleado: comparativa con el promedio de los años anteriores, predicciones probabilísticas o proyecciones deterministas con diferentes hipótesis, como es nuestro caso. Como resultado de las variaciones en el componente natural y el migratorio, el balance total de población entre 2020 y 2021 se redujo considerablemente respecto a la cifra esperada, aunque continuó siendo positivo.

El análisis regional corrobora el impacto geográfico desigual en el exceso de mortalidad mostrado por otros autores (Esteve et al., 2020; Trías Llimós et al., 2021), con una mayor incidencia en Madrid y las CC.AA. limítrofes y menor en las regiones alejadas de los principales epicentros de mortalidad. En cuanto a la natalidad, hemos comprobado que el descenso de este componente se ha producido prácticamente en la misma medida en todas las regiones analizadas. De igual modo, la inmigración internacional ha descendido en todas las regiones, pero la contracción de este componente ha tenido un impacto mucho más importante en los territorios que habitualmente reciben población desde el exterior: Madrid, Cataluña y Baleares. En cuanto a la migración interna, hemos identificado un cambio de tendencia debido a la pandemia: las CC.AA. emisoras registraron balances positivos por migración interregional en 2020, mientras que las receptoras mostraron la dinámica inversa. Sin embargo, esta situación se debió a un hecho coyuntural durante el confinamiento domiciliario y los meses posteriores, ya que los patrones de las migraciones internas volvieron a los observados antes de la pandemia a finales del año 2020 (González-Leonardo et al., 2022). Como suma de todos estos factores, las

regiones que habitualmente crecen en términos poblacionales también registraron un incremento de habitantes en 2020, pero este se redujo significativamente, principalmente por el descenso de la inmigración internacional. Las CC.AA. con una dinámica demográfica recesiva mostraron mayores pérdidas de población de las esperadas si no hubiera habido pandemia, también lideradas al descenso de la inmigración internacional. En el caso de las regiones periféricas fuertemente afectadas por la sobremortalidad de la pandemia, como Castilla y León, también por el exceso de defunciones.

Según nuestras proyecciones a 2031 para el conjunto de España, si se recuperaran los valores de inmigración, emigración y fecundidad esperados sin pandemia en el año 2022, el impacto de la variación en los componentes demográficos durante 2020 y 2021 apenas tendría repercusión en el crecimiento y la estructura de la población dentro de una década. Aún se podrían llegar a los 49,41 millones de habitantes, frente a los 49,78 millones del escenario sin pandemia. Si se alcanzaran los valores del escenario sin pandemia en 2025, la población aún se incrementaría hasta los 48.64 millones, pero la estructura demográfica se vería afectada en el grupo de edad 20-39 y entre los menores de 10 años. En el escenario más pesimista, suponiendo que no se recuperaran los componentes demográficos hasta 2030, la población se estancaría y los grupos etarios citados se verían notablemente afectados.

El devenir de la pandemia y sus consecuencias económicas durante los próximos años serán decisivos para el crecimiento de la población española y su estructura demográfica. También para el equilibrio del sistema del bienestar, ya que las generaciones del *baby boom* comenzarán a llegar a la edad de jubilación. Dentro de una década, el exceso de mortalidad durante 2020 y 2021 apenas tendrá impacto en la población y su estructura. Sin embargo, una reducción sostenida de la inmigración y, en menor medida, un aumento de la emigración sí podría tener consecuencias severas en la sostenibilidad demográfica y económica de un país envejecido como España. También, aunque con una incidencia cuantitativa menos destacada, el descenso en los niveles de fecundidad. Dichas consecuencias tendrían un mayor impacto en las regiones en declive demográfico, ya que presentan elevados niveles de envejecimiento y un déficit importante de adultos jóvenes en edad laboral y reproductiva, a lo que se suman las bajas densidades de población en la mayor parte del territorio y la dispersión geográfica de sus habitantes.

Respecto a las limitaciones de este estudio, hay que tener en cuenta que las proyecciones de población presentan un grado de incertidumbre importante a medio y largo plazo, sobre todo

en el componente migratorio, como se comentó anteriormente. En el caso de nuestra proyección a 2020 sin efecto de la pandemia, que comparamos con los datos observados de este mismo año, un horizonte temporal de 12 meses reduce considerablemente dicha incertidumbre. Por tanto, nuestros resultados deberían ser bastante precisos para contrastarlos con los datos registrados de ese mismo año, aunque habría que tener cierta cautela con las migraciones. Respecto a las proyecciones de población que se prolongan hasta 2031, como es lógico, la incertidumbre aumenta, por lo que, en este caso, no se trata de predecir, sino de simulación las posibles consecuencias demográficas a medio plazo de diferentes escenarios post-pandemia.

Agradecimientos: Este trabajo ha contado con financiación de la Generalitat de Catalunya (2021 FI_B2 00178), del Ministerio de Ciencia e Innovación (RYC-2013-14851 y PID2020-113934RB-I00) y del European Research Council (ERC-2019-CoG-GA864616-HEALIN).

Declaración responsable: Las/os autoras/es declaran que no existe ningún conflicto de interés con relación a la publicación de este artículo. Las tareas se han distribuido de la siguiente manera: M. González-Leonardo ha liderado el artículo y ha realizado las proyecciones de población; ambos autores han participado en la conceptualización, la revisión bibliográfica, la narrativa de las hipótesis, el análisis e interpretación de los resultados y la redacción del texto.

Bibliografía

- Aassve, A., Cavalli, N., Mencarini, L., Plach, S., & Sanders, S. (2021). Early assessment of the relationship between the COVID-19 pandemic and births in high-income countries. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 118(36), e2105709118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2105709118>
- Abel, G.J. (2018). Non-zero trajectories for long-run net migration assumptions in global population projection models. *Demographic Research*, 38(54), 1635-1662. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2018.38.54>
- Aburto, J.M., Kashyap, R., Schöley, J., Angus, C., Ermisch, J., Mills, M.C., & Dowd, J.B. (2021). Estimating the burden of the COVID-19 pandemic on mortality, life expectancy and lifespan inequality in England and Wales: a population-level analysis. *Journal of Epidemiology & Community Health*. <https://doi.org/10.1136/jech-2020-215505>
- Ayoubkhani, D., Khunti, K., Nafilyan, V., Maddox, B. Humberstone, T., Diamond, I., & A. Banerjee. (2021). Post-COVID syndrome in individuals admitted to hospital with COVID-19: retrospective cohort study. *BMJ*, 372(693), 1-10. <https://doi.org/10.1136/bmj.n693>
- Basellini, U., Alburez-Gutierrez, D., Del Fava, E., Perrotta, D., Bonetti, M., Camarda, G.C., & Zagheni, E. (2021). Linking excess mortality to mobility data during the first wave of COVID-19 in England and Wales. *SSM - Population Health*, 14. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2021.100799>
- Bhadra. A., Mukherjee, A., & Sarkar, K. (2021). Impact of population density on COVID-19 infected and mortality rate in India. *Modeling Earth Systems and Environment*, 7, 623-629. <https://doi.org/10.1007/s40808-020-00984-7>
- Billari, F. C., & Dalla-Zuanna, G. (2012). Is replacement migration actually taking place in low fertility countries? *Genus*, 67(3), 105-123. <https://www.jstor.org/stable/genus.67.3.105>
- Boertien, D., Aburto, J. M., Permanyer, I., López Gay, A., & Esteve, A. (2021). La influencia de los hogares en la propagación de COVID-19 a través de una simulación. *Coyuntura Demográfica*, (19), 95-101. <http://coyunturademografica.somede.org/la-influencia-de-los-hogares-en-la-propagacion-de-COVID-19-a-traves-de-una-simulacion/>
- Bongaarts, J., & Bulatao, R.A. (2000). *Beyond Six Billion: Projecting the World's Population* (1st ed.). National Academies Press.

Bramajo, O., Infantino, M., Unda, R., Cardona-Maya, W.D., & Richly, P. (2021). Contribución por grupos de edad a la mortalidad esperada por COVID-19 en Argentina y Colombia. *Revista Argentina de Salud Pública*, 13, 8-8.

<https://rasp.msal.gov.ar/index.php/rasp/article/view/664>

Bulatao, R.A., Bos, E., Stephans, P.W., & Vu, M.T. (1989). *Projecting mortality for all countries. PPR Working Paper Series*. World Bank.

<https://documents1.worldbank.org/curated/en/823691468765597525/pdf/multi0page.pdf>

Centro Nacional de Epidemiología (2022) *Incidencias acumuladas e indicadores de transmisibilidad*. Instituto de Salud Carlos III.

https://cneCOVID.isciii.es/COVID19/resources/casos_hosp_uci_def_sexo_edad_provres.csv

Charles-Edwards, E., Wilson, T., Bernard, A., & Wohland P. (2021). How will COVID-19 impact Australia's future population? A scenario approach. *Applied Geography*, 134, 102506. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2021.102506>

Castro-Martín, T., & Rosero-Bixby, L. (2011). Maternidades y fronteras. La fecundidad de las mujeres inmigrantes en España. *Revista Internacional de Sociología*, 69(1), 105–138. <https://doi.org/10.3989/ris.2011.iM1.388>

Duque-Calvache, R., Torrado, J.M., & Mesa-Pedrazas, A. (2020). Lockdown and adaptation: residential mobility in Spain during the COVID-19 crisis. *European Societies*, 23(1), 759-776. <https://doi.org/10.1080/14616696.2020.1836386>

Esteve, A., Permanyer, I., Boertien, D., & Vaupel, J.W. (2020). National age and coresidence patterns shape COVID-19 vulnerability. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(28), 16118-16120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2008764117>

Esteve, A., Blanes, A., & Domingo, A. (2021). Consecuencias demográficas de la COVID-19 en España: entre la novedad excepcional y la reincidencia estructural. *Panorama Social*, 33, 9-23. <https://www.funcas.es/wp-content/uploads/2021/07/Panorama-Social-33.pdf>

Fordham, E. (2020, March 16). *Will coronavirus cause a baby boom?* Fox Business. <https://www.foxbusiness.com/lifestyle/coronavirus-baby-boom-COVID-19-1>

Ghislandi, S., Muttarak, R., Sauerberg, M., & Scotti, B. (2020). News from the front: Excess mortality and life expectancy in two major epicentres of the COVID-19 pandemic in Italy. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.04.29.20084335>

- Grande, R., & Del Rey, A. (2017). La fecundidad de las mujeres latinoamericanas y caribeñas en España: ¿adaptación, mantenimiento o interrupción? *Papeles de Población*, 23(92), 39-64. <https://doi.org/10.22185/24487147.2017.92.013>
- González-Leonardo, M. (2021). Declive demográfico y envejecimiento en las capitales de provincia. *Cuadernos Geográficos*, 60(3), 168-191. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v60i3.17719>
- González-Leonardo, M., López-Gay, A. Newsham N., Recaño, J., & Rowe, F. (2022). Understanding Patterns of Internal Migration During the COVID-19 Pandemic in Spain. *Population Space and Place*. <https://doi.org/10.1002/psp.2578>
- Guadagno, L. (2020). *Migrants and the COVID-19 pandemic: An initial analysis*. International Organization for Migration. <https://www.iom.int/sites/default/files/documents/mrs-60.pdf>
- INE (2018). Proyecciones de Población 2018-2068. Metodología. Madrid: Instituto Nacional de Estadística. https://www.ine.es/metodologia/t20/meto_propob_2018_2068.pdf
- INE (2020). *Proyecciones de Población 2020-2070. Metodología*. Instituto Nacional de Estadística. https://www.ine.es/metodologia/t20/meto_propob_2020_2070.pdf
- INE (2021). *Estadística experimental - Estimación Mensual de Nacimientos (EMN). Notas de Prensa*. Instituto Nacional de Estadística. https://www.ine.es/prensa/experimental_emn.pdf
- International Organization for Migration (2020). *COVID-19 Analytical Snapshot #3: Travel restrictions & mobility. Understanding the migration & mobility implications of COVID-19*. International Organization for Migration. https://www.iom.int/sites/default/files/our_work/ICP/MPR/COVID-19_analytical_snapshot_3_-_travel_restrictions_and_mobility.pdf
- Jonsson, S.H., & Rendall, M.S. (2004). The fertility contribution of Mexican immigration to the United States. *Demography*, 41(1), 129-150. <https://doi.org/10.1353/dem.2004.0006>
- Lee, R.D. (2011). The outlook for population growth. *Science*, 333(6042), 569-573. <https://doi.org/10.1126/science.1208859>
- Liu, B., Jayasundara, D., Pye, V., Dobbins, T., Dore, G.J., Matthews, G., Kaldor, J. & Spokes, P. (2021). Whole of population-based cohort study of recovery time from COVID-19 in New South Wales Australia. *The Lancet Regional Health-Western Pacific*, 12, 100193. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2021.100193>

- López-Gay, A., Spijker J., Cole, H.V.S., Marques, AG., Triguero-Mas, M., Anguelovski, I., Marí-Dell'Olmo, M.M., Módenes, J.A., Álamo-Junquera, D., López-Gallego, F., & Borrell, C. (2022). Sociodemographic determinants of intraurban variations in COVID-19 incidence: the case of Barcelona. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 76, 1-7. <https://doi.org/10.1136/jech-2020-216325>
- Luppi, F., Arpino, B., & Rosina, A. (2020). The impact of COVID-19 on fertility plans in Italy, Germany, France, Spain, and the United Kingdom. *Demographic Research*, 43(47), 1399-1412. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2020.43.47>
- Malouche, D., & Ben Romdhane, H. (2020). Estimating Excess Mortality Associated with COVID-19 Pandemic: A 151 Cross-countries Study. *SSRN Papers*, 150. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3731481>
- Martínez-Guzmán, G., Bustillo-Díaz M. M., Rangel-Huerta, A., Juárez-Díaz, G., Ata-Pérez, A., Quiroz-Hernández, N., González-Velázquez, R., & Bernabe-Loranca, M.B. (2015). Logistic Methods in Calculating Mortality Index in Hidalgo México. *Applied Mathematics*, 6(8), 1193-1199. <https://doi.org/10.4236/am.2015.68110>
- Matysiak, A., Sobotka, T., & Vigoli, D. (2021). The great recession and fertility in Europe: A subnational analysis. *European Journal of Population*, 37(1), 29-64. <https://doi.org/10.1007/s10680-020-09556-y>
- Miranda, I., & Montañés, E. (2020, March 18). El confinamiento mejora la calidad del aire y alimenta la promesa de un “baby boom” en 2021. ABC. https://www.abc.es/sociedad/abci-coronavirus-confinamiento-mejora-calidad-aire-y-alimenta-promesa-baby-boom-2021-202003180213_noticia.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
- Modig, K., Ahlbom, A., & Ebeling, M. (2021). Excess mortality from COVID-19: weekly excess death rates by age and sex for Sweden and its most affected region. *European Journal of Public Health*, 31(1), 17-22. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckaa218>
- Newsham, N., & Rowe, F. (2019). Projecting the demographic impact of Syrian migration in a rapidly ageing society, Germany. *Journal of Geographical Systems*, (23), 231-261. <https://doi.org/10.1007/s10109-018-00290-y>
- Mogi, R., & Spijker, J. (2021). The influence of social and economic ties to the spread of COVID-19 in Europe. *Journal of Population Research*. <https://doi.org/10.1007/s12546-021-09257-1>

Preston, S. H., Heuveline, P., & Guillot, M. (2001). *Demography. Measuring and Modeling Population Processes*. Blackwell.

Rathnayake, Clarke, D., M., & Jayasinghe, V.I. (2021). Health system performance and health system preparedness for the post-pandemic impact of COVID-19: A review. *International Journal of Healthcare Management*, 14(1), 250-254.

<https://doi.org/10.1080/20479700.2020.1836732>

Recaño, J., & Cabré, A. (2003). Migraciones interregionales y ciclos económicos en España (1988–2001). *Papeles de Geografía*, 37, 179-197.

<https://revistas.um.es/geografia/article/view/46371>

Rodríguez-Pose, A., & Burlina, C. (2021). Institutions and the uneven geography of the first wave of the COVID-19 pandemic. *Journal of Regional Science*. <https://doi.org/10.1111/jors.12541>

Rowe, F., Calafiore, A., Arribas-Bel, D., Samardzhiev, K., & Fleischmann, M. (2022, June 3). Urban Exodus? Understanding Human Mobility in Britain During the COVID-19 Pandemic Using Facebook Data (Preprint). <https://doi.org/10.31219/osf.io/6hvjv3>

Sabater, A., & Graham, E. (2019). International migration and fertility variation in Spain during the economic recession: a spatial Durbin approach. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 12(3), 515-546. <https://doi.org/10.1007/s12061-018-9255-9>

Saks, R., & Wozniak, A. (2011). Labor reallocation over the business cycle: New evidence from internal migration. *Journal of Labor Economics*, 29, 697-739. <https://doi.org/10.1086/660772>

Shaw, N. (2020, March 31). Health minister predicts baby boom after coronavirus lockdown. *Wales Online*. <https://www.walesonline.co.uk/news/uk-news/health-minister-predicts-baby-boom-18011566>

Sheikh, A., McMenamin, J., Taylor, B., & Robertson, C. (2021) SARS-CoV-2 Delta VOC in Scotland: demographics, risk of hospital admission, and vaccine effectiveness. *The Lancet*, 397(10293), 2461-2462. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01358-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01358-1)

Shoucri, S., Purpura, M.L., DeLaurentis, C., Adan, M.A., Theodore, D.A., Irace, A.L., Robbins-Juarez, S.Y., Khedagi, A.M., Letchford, D., Harb, A.A., Zerihun, L.M., Lee, K.E., Gambina, K., Laurant, M.C, Chen, N., Sperring, C.P., Mehta, S.S., Myers, E.L., Shih, H., Argenziano, M.S., Bruce, S.L. ... Zucker, J.E. (2021). Characterising the long-term clinical outcomes of 1190 hospitalised patients with COVID-19 in New York City: a retrospective case series. *BMJ Open*, 11(6), e049488. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2021-049488>

- Sobotka, T., Jasilioniene, A., Galarza, A. A., Zeman, K., Nemeth, L., & Jdanov, D. (2021, March 24). Baby bust in the wake of the COVID-19 pandemic? First results from the new STFF data series. SocArXiv. <https://doi.org/10.31235/osf.io/mvy62>
- Stawarz, N., Rosenbaum-Feldbrügge, M., Sander, N., Sulak, H., & Knobloch, V. (2022). The impact of the COVID-19 pandemic on internal migration in Germany: A descriptive analysis. *Population, Space and Place*, e66. <https://doi.org/10.1002/psp.2566>.
- Tilly, C. (2011). The impact of the economic crisis on international migration: a review. *Work, employment and society*, 25(4), 675-692. <https://doi.org/10.1177/0950017011421799>
- Trias-Llimós, S., Riffe, T., & Bilal, U. (2020). Monitoring life expectancy levels during the COVID-19 pandemic: Example of the unequal impact of the first wave on Spanish regions. *PloS one*, 15(11), e0241952. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241952>
- Trias-Llimós, S., Blanes, A., Franco, M., Bilal, U., & Riffe, T. (2021). Declines in life expectancy following the COVID-19 pandemic in provinces of Spain. *medRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2021.04.15.21255545>
- Vignoli, D., Bazzani, G., Guetto, R., Minello, A., & Pirani, E. (2020). Uncertainty and Narratives of the Future: A Theoretical Framework for Contemporary Fertility. G. Bazzani, R. Guetto, A. Minello & E. Pirani (Coords.), *Analyzing contemporary fertility* (pp. 25-47). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48519-1_3
- Villarreal, A. (2014). Explaining the decline in Mexico-US migration: The effect of the Great Recession. *Demography*, 51(6), 2203-2228. <https://doi.org/10.1007/s13524-014-0351-4>
- Vogiazides, L., & Kawalerowicz, J. (2022). Urban exodus in Covid times: Who moves out of the inner city of Stockholm and where do they go? *Stockholm Research Reports in Demography*, 4. https://su.figshare.com/articles/preprint/Urban_exodus_in_Covid_times_Who_moves_out_of_the_inner_city_of_Stockholm_and_where_do_they_go_/19248190
- Weinberger, D. M., Chen, J., Cohen, T., Crawford, F. W., Mostashari, F., Olson, D., Pitzer, V., Reich, N.G., Russi, M., Simonsen, L., Watkins, A., & Viboud, C. (2020). Estimation of excess deaths associated with the COVID-19 pandemic in the United States, March to May 2020. *JAMA Internal Medicine*, 180(10), 1336-1344. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.3391>
- Wilson, T., Temple, J., & Charles-Edwards, E. (2021). Will the COVID-19 pandemic affect population ageing in Australia? *Journal of Population Research*. <https://doi.org/10.1007/s12546-021-09255-3>

WHO (2022). *WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard*. <https://covid19.who.int/table>

Zazueta-Borboa, J.D., & Jaramillo-Molina, M.E. (2020). El impacto desigual de la pandemia: Determinantes socioeconómicas y de salud en las tasas de fatalidad del COVID19 en México. *Revista de Administración Pública*, 55(2), 91-108. <https://inap.mx/wp-content/uploads/2020/12/rap152.pdf>