

Nota de evidencia científica

Efectividad de la vacunación COVID-19

5º ANIVERSARIO DEL INICIO DE LA VACUNACIÓN FRENTE A LA COVID-19 EN ESPAÑA

España, Europa y global | 17 de diciembre de 2025

Contexto

La COVID-19 emergió a finales de 2019 y se expandió rápidamente por todos los continentes. El 11 de marzo de 2020 la OMS declaró la pandemia [1]. En España, el Gobierno declaró el estado de alarma el 14 de marzo de 2020 [2].

Hasta finales de 2020, la carga sanitaria fue muy elevada. En España, a 31 de diciembre de 2020 se habían notificado 1.928.265 casos confirmados y 50.837 fallecimientos; además, 211.064 casos habían precisado hospitalización y 18.251 ingreso en UCI [3] (véase Tabla A1 en el Anexo).

La respuesta de 2020 se basó en medidas no farmacológicas (restricciones de movilidad, distanciamiento físico, limitación de aforos, ventilación y mascarillas), mientras se aceleraba el desarrollo de vacunas.

A finales de 2020 comenzaron a autorizarse vacunas en Europa [4] y la vacunación se inició en España el 27/12/2020 [5].

Pregunta

¿Cuál fue la efectividad de la vacunación frente a la COVID-19 en los primeros años en términos de reducción de mortalidad, hospitalizaciones/UCI e infecciones, en España, Europa y globalmente?

Mensajes clave

Global:

- La vacunación frente a la COVID-19 se asoció con una reducción sustancial de la mortalidad a escala global en el primer año de vacunación (dic 2020–dic 2021), con ~19,8 millones de muertes evitadas (~63% de las muertes estimadas). [6]
- La protección frente a infección y enfermedad sintomática disminuye con el tiempo desde la dosis (y con cambios de variante), mientras que la protección frente a enfermedad grave y muerte tiende a ser más sostenida. En la meta-regresión de Feikin et al. (evidencia pre-Ómicron), la efectividad promedio disminuyó entre 1 y 6 meses tras la vacunación completa en 21,0 puntos porcentuales (pp) para infección, 24,9 pp para enfermedad sintomática y 10,0 pp para enfermedad grave (en mayores: 20,7 pp; 32,0 pp; 9,5 pp, respectivamente). Además, el 81% de las estimaciones frente a enfermedad grave se mantuvieron >70% a lo largo del tiempo. [10]

•

Europa:

- De dic 2020-mar 2023 se salvaron 1.560.661 de vidas (≥ 25 años) y la reducción de muertes se estimó en el 59%.
- El mayor beneficio se concentró en las personas de 60 años o más. Se estimó que en dic 2020–nov 2021 se evitó $\sim 51\%$ de las muertes esperadas en ≥ 60 años ($n \approx 469.186$), y en dic 2020–mar 2023 el 96% de vidas salvadas se concentró en ≥ 60 años. [8][9]

España:

Se estimaron 89.515 muertes evitadas en ≥ 60 años en dic 2020–nov 2021, principalmente en ≥ 80 (≈ 69.406), y unas 127.086 muertes evitadas en dic 2020–mar 2023. [8][9]

En residencias de mayores en España (población ≥ 65 años, alta fragilidad), la vacunación con ARNm mostró efectividad muy alta durante su despliegue inicial. Así pues, en un estudio de cohortes basado en registros (27/12/2020–10/03/2021), la efectividad directa frente a infección en vacunados sin infección previa fue 81,8% (IC95%: 81,0–82,7) y se estimó un efecto indirecto en residentes no vacunados sin infección previa con reducción del riesgo hasta 81,4% (73,3–90,3). [11] Por otro lado, en un análisis poblacional en residencias (semanas 53/2020–13/2021), la efectividad en completamente vacunados fue 71% (56–82) frente a infección (sintomática y asintomática), 88% (75–95) frente a hospitalización y 97% (92–99) frente a muerte. [12] Además, se estimó que, en casi 4 meses (27/12/2020–20/03/2021), la vacunación evitó al menos 17.000 infecciones y 3.500 fallecimientos en residentes (Figura A9). Estos resultados se produjeron en un contexto de rápida y muy alta cobertura en residencias (92% con pauta completa en < 4 meses), lo que refuerza la interpretación de un beneficio poblacional elevado en el grupo de mayor riesgo. [25][26]

Niños de 5–11 años: se estimó que la vacunación en este grupo redujo de forma apreciable las infecciones (≈ 2 –4% en un escenario de circulación similar al de enero de 2022), con reducciones más modestas en hospitalizaciones y fallecimientos ($\approx 6\%$ en escenario de onda). [27]

Durante la dominancia de Ómicron, los refuerzos con ARNm restauraron una protección moderada frente a infección, al menos durante el primer mes tras su administración. En España (ene–feb 2022), la efectividad frente a infección confirmada fue del 51,3% (IC95%: 50,2–52,4) entre los días 7–34 tras el refuerzo (186 casos evitados por 10.000 personas); por edad, 58,0% (55,8–60,4) en 60–79 años y 53,5% (43,9–63,3) en ≥ 80 años; y por producto, 52,5% (51,3–53,7) para mRNA-1273 y 46,2% (43,5–48,7) para BNT162b2. El estudio no pudo estimar efectividad frente a enfermedad grave y muerte por limitaciones de actualización en registros nacionales, y no evaluó decaimiento más allá de 34 días (aunque se han descrito descensos a partir de ~ 10 semanas en otros contextos durante Ómicron). [13]

En el seguimiento institucional nacional mediante el método de screening (RENAVE/REGVACU), la efectividad vacunal (EV) frente a hospitalización y fallecimiento se mantuvo elevada en abril 2021–febrero 2022 (generalmente $> 80\%$ en mayores), con un descenso moderado hacia los ~ 5 meses y recuperación tras las dosis de recuerdo; durante la onda Ómicron se observó un descenso mayor en menores de 60 años. [23] En cuanto a la protección frente a hospitalización y fallecimiento, esta se mantuvo alta en mayores (Figura A2; Figura A10). [23][28][29][30]

En septiembre de 2022, el seguimiento nacional estimó EV (vacunación completa con o sin dosis de recuerdo) de 75,6% frente a hospitalización y 79,6% frente a fallecimiento en ≥ 80 años, y de 85,6% y

88,6% en 70–79 años; la EV frente a hospitalización fue menor en grupos jóvenes (p. ej., 58,0% en 18–39 años). El impacto observado se apoyó en coberturas de vacunación muy elevadas en los grupos priorizados. Este éxito fue científico, organizativo y social, gracias a la planificación de salud pública, la capacidad del SNS y la alta participación ciudadana. [24]

País Vasco:

Se estimó que durante todo 2021 la vacunación evitó ~14.700–24.300 muertes, ~45.800–75.100 hospitalizaciones y ~5.500–10.600 ingresos en UCI (contrafactual modelado; población envejecida). [17]

Durante la fase inicial (ene–jun 2021) se observó ahorro sanitario neto de €26,44 millones y un ICER de €707/QALY (dominante con precios reales) desde la perspectiva del pagador. [18]

Navarra:

- Se estimó que en 2021–2022 la vacunación evitó aproximadamente 2,36 hospitalizaciones y 0,52 muertes por 1.000 habitantes (~46% y ~45% de los eventos esperados, respectivamente). [19]

Evolución de vacunación (España) frente a:

Infecciones: en enero 2021 hubo un pico alto de casos (≈ 730 /millón el 24/01/2021), cuando la vacunación completa era todavía muy baja (≈ 0 –3% en esos meses iniciales). En verano (ola Delta) subieron de nuevo los casos (≈ 555 /millón el 25/07/2021) aunque la vacunación ya iba en fuerte ascenso. A finales de diciembre 2021 apareció el pico máximo del año (≈ 1467 /millón el 26/12/2021), con vacunación completa ya alta ($\approx 79\%$ a 31/12/2021). Esto es compatible con que la vacunación no evita por completo infecciones (y menos con cambios de variante/escape y con el tiempo), aunque sí puede cambiar la gravedad. (Figura A5) [21][22]

Mortalidad: el pico de mortalidad en 2021 ocurrió muy pronto ($\approx 11,4$ /millón el 31/01/2021) cuando la cobertura de pauta completa era aún muy baja. En la ola de verano (Delta), el pico de mortalidad fue bastante menor ($\approx 2,4$ /millón el 15/08/2021) pese a una ola clara de casos semanas antes. En 2021 se vió un desacople parcial entre infecciones y muertes a medida que crece la vacunación (y también influyen edad de los infectados, medidas, inmunidad previa, entre otros). (Figura A6) [21][22]

Hospitalizaciones (admisiones): el máximo en 2021 de hospitalizaciones se dio en invierno: ≈ 477 admisiones/millón (25/01/2021), con baja vacunación. La Ola Delta del verano tuvo un pico ≈ 180 admisiones/millón (28/07/2021), cuando la vacunación ya estaba mucho más avanzada (a finales de agosto ronda $\approx 70\%$ pauta completa). Al final de ese año subió de nuevo (≈ 205 /millón el 31/12/2021), en un contexto de fuerte aumento de casos a finales de diciembre. (Figura A7) [21][22]

UCI (admisiones): el máximo anual se dio en invierno: ≈ 49 admisiones UCI/millón el 25/01/2021. En verano (Delta) vuelve a repuntar, con pico ≈ 24 /millón (04/08/2021), inferior al de invierno. Igual que en hospitalizaciones y muertes, la UCI suele ir retrasada respecto a la curva de casos y a cambios de vacunación. (Figura A8) [21][22]

Como lectura global de 2021, se observó que, conforme subió la vacunación (pauta completa), las grandes olas de casos (sobre todo la de final de año) no se tradujeron en picos equivalentes de UCI y muertes como los del invierno, aunque no se puede atribuir causalidad solo visualizando las curvas de las Figuras A5 a A8 ya que hay confusores como variantes, edad, medidas, comportamiento, inmunidad natural, entre otros.

Síntesis de la evidencia

Las tablas siguientes resumen los principales resultados cuantitativos de la efectividad de la vacunación frente a la COVID-19 para población general (Tabla 1), población mayor de 60 años (Tabla 2) y otras poblaciones (Tabla 3), según su ámbito geográfico (global, Europa, España y CCAA) y tipo de resultados (mortalidad, hospitalización e infección), indicando el periodo (y la CCAA cuando procede), la estimación y la referencia bibliográfica. Además, se indica en cada tabla cuando no se han localizado estimaciones para el ámbito y/o tipo de resultado. En el Anexo se incluyen tablas y gráficos relacionados con los principales resultados. Además, se adjunta un Excel con información completa de los estudios.

Además de los estudios revisados por pares, en España existen informes periódicos de seguimiento institucional (CNE-ISCIII, CCAES-Ministerio de Sanidad) que estiman la efectividad vacunal frente a hospitalización y fallecimiento por edad usando el método de screening. Estos resultados se utilizan aquí como contexto nacional complementario y son coherentes con los patrones generales descritos (alta protección frente a enfermedad grave, descenso con el tiempo y recuperación tras refuerzos. [23][24][28][29][30]

Tabla 1. Principales resultados para población general

Ámbito	Resultado	Periodo/territorio	Estimación (resumen)	Ref.
Global	Mortalidad (muertes evitadas/vidas salvadas)	Dic 2020–dic 2021	~19,8 millones de muertes evitadas; reducción ~63%.	[6]
	Mortalidad (muertes evitadas/vidas salvadas)	2020–2024	>2,5 millones de muertes evitadas y ~15 millones de años de vida salvados.	[7]
	Hospitalización/UCI	No se han localizado estimaciones globales comparables de hospitalizaciones/UCI evitadas en este conjunto.		
	Infección/síntomas/gravedad	Pre-Ómicron (hasta dic 2021)	EV frente a infección ↓ ~21 puntos entre 1 y 6 meses; EV frente a enfermedad grave ↓ ~10 puntos y suele permanecer >70%.	[10]
Europa	Mortalidad (muertes evitadas/vidas salvadas)	Dic 2020–mar 2023	~1,6 millones de vidas salvadas (≥25); 96% en ≥60; reducción de muertes ~59%. (Figura A1).	[9]
	Hospitalización/UCI	Abr 2022–mar 2023 (≥65)	rVE del 2º refuerzo ~55–76% (hospitalización) y ~63–85% (muerte) poco después; descenso con el tiempo.	[15]
	Infección/síntomas/gravedad	No se han localizado estimaciones europeas agregadas comparables de infecciones evitadas en este conjunto.		
España	Mortalidad (muertes evitadas/vidas salvadas)	Dic 2020–mar 2023	~127.000 de vidas salvadas (≥25); reducción de muertes ~64%	[9]
	Infección/síntomas/gravedad	Ene–feb 2022 (Periodo Ómicron)	efectividad del refuerzo ARNm frente a infección confirmada 51,3% (IC95%: 50,2–52,4) entre los días 7–34 tras el refuerzo; el estudio no aportó estimaciones más allá de 34 días.	[13]
	Mortalidad (muertes evitadas/vidas salvadas)	País Vasco, 2021	~15.000–24.000 muertes evitadas (reducción 73–86%).	[17]
	Mortalidad (muertes evitadas/vidas salvadas)	País Vasco, ene–jun 2021	muertes evitadas 481 (modelo económico).	[18]
	Mortalidad (muertes evitadas/vidas salvadas)	Navarra, 2021–2022	0,52 muertes evitadas por 1.000 habitantes (~45% esperadas).	[19]

Hospitalización/UCI	País Vasco, 2021	~46.000–75.000 hospitalizaciones y ~6.000–11.000 UCI evitados.	[17]
Hospitalización/UCI	País Vasco, ene–jun 2021	1.453 hospitalizaciones y 305 UCI evitadas (modelo económico).	[18]
Hospitalización/UCI	Navarra, 2021–2022	2,36 hospitalizaciones evitadas por 1.000 habitantes (~46% esperadas).	[19]
Infección/síntomas/gravedad	País Vasco, ene–jun 2021	infecciones evitadas 31.081 (modelo económico).	[18]
Infección/síntomas/gravedad Costes / coste-efectividad	País Vasco, ene–jun 2021	ahorro sanitario neto de €26,44 millones; ICER €707/QALY con precios oficiales y estrategia dominante con precios reales (perspectiva del pagador).	[18]

Tabla 2. Principales resultados para población de 60 años de edad o más

Ámbito	Resultado	Periodo/territorio	Estimación (resumen)	Ref.
Global	Mortalidad (muertes evitadas/vidas salvadas)	2020–2024	~90% de muertes evitadas se concentraron en ≥60 años.	[7]
	Hospitalización/UCI	No se han localizado estimaciones globales específicas de hospitalizaciones/UCI evitadas para ≥60 en este conjunto.		
	Infección/síntomas/gravedad	Mayores (≥50)	waning en infección (~20,7 puntos 1– 6 meses) y menor descenso en enfermedad grave (~9,5 puntos).	[10]
Europa	Mortalidad (muertes evitadas/vidas salvadas)	Dic 2020–nov 2021	51% de muertes esperadas en ≥60 evitadas (n≈469.186).	[8]
	Hospitalización/UCI	No se han localizado estimaciones europeas agregadas de hospitalizaciones evitadas específicas de ≥60 en este conjunto.		
	Infección/síntomas/gravedad	No se han localizado estimaciones europeas agregadas comparables de infecciones evitadas específicas de ≥60 en este conjunto.		
España	Mortalidad (muertes evitadas/vidas salvadas)	Residencias, semanas 53/2020–13/2021	EV ~97% frente a muerte (mRNA).	[12]
	Hospitalización/UCI	Residencias, semanas 53/2020–13/2021	EV ~88% frente a hospitalización (mRNA).	[12]

Infección/síntomas/gravedad	Residencias (≥65), 27 dic 2020–10 mar 2021	EV hasta ~81,8% tras pauta completa; evidencia de protección indirecta en no vacunados. (Figura A3). 17.000 infecciones y 3.500 fallecimientos evitados en residentes (Figura A9).	[11] [25][26]
-----------------------------	--	---	------------------

Tabla 3. Principales resultados para otras poblaciones

Ámbito	Resultado	Periodo/territorio	Estimación (resumen)	Ref.
Global/Europa	No se han localizado, en este conjunto, síntesis cuantitativas comparables adicionales por subpoblación.			
España	Infección/síntomas/gravedad	Personal sanitario (ene–jun 2021)	EV ajustada BNT162b2 ~96,3% pauta completa (~68% incompleta).	[16]
	Infección/síntomas/gravedad	Grupo 50–59 (agosto 2021)	EV infección sintomática ~56–89% y EV hospitalización ~86–98% según vacuna.	[20]
	Infección/síntomas/gravedad	Navarra (contactos), ene–abr 2021	EV 35% frente al 66% (infección) y 72% frente al 95% (hospitalización) con 1 frente a 2 dosis.	[14]
	Impacto	Niños 5–11 años	Reducción de infecciones por vacunación en 5–11 años ~2–4%, y reducción de hospitalizaciones y fallecimientos ~6%.	[27]

Limitaciones y disenso científico

En este documento se combinan resultados de modelos y diseños distintos (p. ej., cohortes en residencias, estudios observacionales y modelos de impacto) y con diferentes unidades geográficas (España, CCAA, Región Europea OMS, global) y ventanas temporales (semanas 53/2020–13/2021; ene–jun 2021; año 2021; 2021–2022; dic 2020–mar 2023). Así pues, las estimaciones de “vidas salvadas/muertes evitadas” dependen de supuestos del escenario contrafactual, de la atribución de muertes (muertes notificadas frente a exceso de mortalidad), de la ventana temporal, de la variante dominante y de la heterogeneidad territorial. Por ello, no deben compararse de forma directa cifras obtenidas con modelos y periodos distintos.

Como ejemplo, en el primer año de vacunación se estimaron ~19,8 millones de muertes evitadas a nivel global (Watson et al.) [6], mientras que otras aproximaciones globales con supuestos diferentes estimaron del orden de millones (p. ej., 2,5 millones en 2020–2024; Ioannidis et al.). [7] En la Región Europea OMS, se estimaron 469.186 muertes evitadas en ≥60 años hasta nov 2021 [8] y ~1,6 millones de vidas salvadas en ≥25 años hasta mar 2023 (96% en ≥60; 60% durante Ómicron). [9] En España, varios resultados de impacto provienen de estudios regionales con coberturas, incidencia y supuestos propios, y no equivalen a una estimación nacional armonizada. [17][18][19]

Se observa variabilidad por el diseño en modelos contrafactuales frente a estudios observacionales que pueden producir estimaciones distintas de ‘vidas salvadas’. Además, existe confusión residual/sesgo de selección en algunos estudios observacionales con cambios en comportamiento, exposición y testeo.

La complejidad de estimar la efectividad vacunal surge principalmente por el "Imprinting" inmunológico, también conocido como "pecado antigénico original", un fenómeno donde la exposición inicial a un antígeno (como en la primera vacunación o infección) sesga la respuesta inmune futura hacia variantes similares, limitando la protección contra variantes nuevas del patógeno, como en COVID-19 o influenza. Esto complica las comparaciones entre grupos vacunados y no vacunados, ya que la memoria inmunológica previa puede amplificar o restringir respuestas posteriores de manera no uniforme. Además, ignorar el tiempo transcurrido desde la vacunación (Time Since Vaccination - TSV) genera sesgos, pues la protección disminuye con el tiempo debido a la waning immunity, haciendo que cohortes con TSV más largo parezcan menos efectivas sin los ajustes adecuados.

En cuanto a EV (porcentaje), rVE (refuerzos) y ‘eventos evitados’, no son medidas equivalentes, por lo que se muestran con comparador y periodo. Hay que tener en cuenta que los resultados pueden diferir por variantes predominantes, coberturas, calendarios de dosis y estructura demográfica.

Las series de España para 2021 (Figuras A5 a A8) son un análisis ecológico por lo que no permiten atribuir causalidad a la vacunación sin controlar por confusores (variantes, medidas no farmacológicas, comportamiento, testeo). Además, las infecciones y muertes son indicadores confirmados/notificados y pueden verse afectados por cambios en estrategias diagnósticas, definiciones, retrasos y correcciones. Por otro lado, los indicadores de hospitalización/UCI utilizados corresponden a admisiones semanales (no ocupación), por lo que su interpretación y comparabilidad difiere de indicadores diarios. Por último, la cobertura de “pauta completa” puede no actualizarse

diariamente, en series temporales se usa el último valor

disponible para completar días sin actualización (sin imputar el resto de indicadores). [21] [22]

En los informes institucionales basados en screening, la EV puede verse infraestimada cuando el grupo “no vacunado” incluye una proporción creciente de personas con infección previa no documentada (sesgo hacia la nulidad); además, en periodos de alta circulación (p. ej., Ómicron) parte de las hospitalizaciones pueden ser “con SARS-CoV-2” y no “por COVID-19 grave”, lo que tiende a reducir la EV aparente, especialmente en menores. [23][24].

Esta nota no analiza de forma específica la percepción, actitudes o aceptación de la vacunación frente a la COVID-19. Es una futura línea de trabajo incorporar evidencia de estudios de monitorización social como, por ejemplo, COSMO-SPAIN, Barómetro Sanitario o la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia. [32][33][34]

Recomendaciones de vacunación frente a la COVID-19 (campaña 2025/26) [31]

De acuerdo con las recomendaciones vigentes del Ministerio de Sanidad para la campaña 2025–2026, se prioriza la vacunación frente a la COVID-19 en personas de mayor edad (≥ 70 años) y en personas con especial vulnerabilidad (p.ej., inmunosupresión y determinadas patologías crónicas graves), así como en residentes en centros/instituciones cerradas y otros grupos de riesgo.

En población diana se recomienda, en general, una sola dosis estacional, independientemente del número de dosis previas y de infecciones previas, respetando un intervalo recomendable de al menos 3 meses desde la última dosis o infección (y 6 meses si la última dosis fue Bimervax/HIPRA).

Se contempla el acceso a la vacunación como medida de protección personal para personal de centros sanitarios y sociosanitarios, y para convivientes/cuidadores de personas de alto riesgo, en función de la situación epidemiológica.

La vacuna frente a COVID-19 puede administrarse conjuntamente con la vacuna de la gripe y otras vacunas frente a infecciones respiratorias en personas diana de ambas campañas.

La campaña se inicia habitualmente desde la última semana de septiembre y durante octubre; se puede vacunar fuera de campaña a quienes no hayan recibido aún la vacuna adaptada de la temporada (respetando intervalos).

Estrategia de búsqueda

Búsqueda en PubMed/MEDLINE, Web of Science y Google Scholar, con revisión adicional de informes institucionales (OMS/Europa, ECDC, Ministerio de Sanidad, CNE-ISCIII). Un ejemplo de los términos empleados y la consulta es: (COVID-19 OR SARS-CoV-2) AND (vaccine effectiveness OR vaccination impact OR lives saved OR deaths averted) AND (mortality OR hospital* OR ICU OR infection) AND (Spain OR Europe OR WHO European Region OR EU/EEA) AND (2020:2024). Los criterios de selección fueron estudios con resultados cuantitativos, dentro del periodo definido y con denominador claro, dando prioridad a artículos revisados por pares en revistas relevantes y a fuentes oficiales. En algunas fases de la búsqueda y síntesis científica se ha utilizado Chat GPT 5.2 Pensamiento Ampliado, según la estructura e instrucciones definidas en esta nota. Fue realizada por Andrés Cabrera León, asesor científico del gabinete de la Ministra, y en la misma contribuyeron el Centro Nacional de Epidemiología, a través de Susana Monge, y el Área de Programas de Vacunación del Ministerio de Sanidad, a través de Marta Soler y M^a del Carmen Olmedo.

Acrónimos

ARNm: ácido ribonucleico mensajero; plataforma vacunal basada en instrucciones genéticas para producir una proteína del virus y generar respuesta inmune.

AEMPS: Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios

BNT162b2: denominación del preparado vacunal de ARNm de Pfizer-BioNTech.

CCAA: comunidades autónomas.

CCAES: Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (Ministerio de Sanidad, España).

CNE: Centro Nacional de Epidemiología.

COSMO-SPAIN: Monitorización del comportamiento y las actitudes de la población relacionadas con la COVID-19 en España

COVID-19: enfermedad por coronavirus identificada en 2019.

ECDC: European Centre for Disease Prevention and Control (Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades).

EEE: Espacio Económico Europeo (European Economic Area).

EMA: European Medicines Agency (Agencia Europea de Medicamentos).

EPSCT: Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología

EV/VE: efectividad vacunal / vaccine effectiveness (reducción proporcional del riesgo asociada a la vacunación en condiciones reales).

FECYT: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología

HR: hazard ratio; razón de riesgos instantáneos (medida relativa usada en análisis de supervivencia).

IC: intervalo de confianza (p. ej., IC 95%); rango de valores plausibles para una estimación.

ICER: incremental cost-effectiveness ratio; razón coste-efectividad incremental (coste adicional por unidad adicional de salud, p. ej., por QALY).

ISCIII: Instituto de Salud Carlos III

OMS/WHO: Organización Mundial de la Salud / World Health Organization.

OR: odds ratio; razón de momios (medida relativa frecuente en estudios de casos y controles).

OWID: Our World in Data

PCR: reacción en cadena polimerasa; prueba de laboratorio para detectar material genético del virus.

QALY: quality-adjusted life year; año de vida ajustado por calidad.

rVE: efectividad vacunal relativa; protección adicional de una pauta (p. ej., refuerzo) frente a otra.

RR: risk ratio; riesgo relativo.

SARS-CoV-2: coronavirus causante de la COVID-19.

UCI: unidad de cuidados intensivos.

UE: Unión Europea.

Indicadores

Casos / infecciones evitadas: estimación del número de infecciones prevenidas respecto a un escenario sin vacunación; puede tener mayor incertidumbre por cambios en testeo, conducta y variantes.

Costes / ahorro sanitario: diferencia de costes sanitarios entre escenarios con y sin vacunación; depende de perspectiva (pagador/societaria) y de qué costes se incluyan.

Efectividad relativa (rVE): porcentaje de protección adicional de un refuerzo comparado con una pauta previa; útil cuando casi toda la población ya está vacunada.

Efectividad vacunal (EV): reducción porcentual del riesgo

asociada a estar vacunado; típicamente $EV = (1 - RR/OR/HR) \times 100$.

Hospitalizaciones evitadas: número estimado de ingresos hospitalarios prevenidos respecto a un escenario contrafactual sin vacunación.

Ingresos en UCI evitados: número estimado de ingresos en UCI prevenidos; indicador de impacto en enfermedad crítica y presión asistencial.

Intervalo de confianza (IC): informa sobre precisión: intervalos amplios implican más incertidumbre; si un IC de EV incluye valores bajos, la estimación es menos concluyente.

Muertes evitadas / vidas salvadas: diferencia estimada entre muertes esperadas sin vacunación y muertes observadas/estimadas con vacunación; depende de supuestos (contrafactual, atribución, subregistro).

QALY: medida que combina cantidad y calidad de vida; 1 QALY equivale a 1 año en salud perfecta.

Razón coste-efectividad incremental (ICER): coste adicional por cada unidad adicional de salud (p. ej., euros por QALY). Valores más bajos suelen interpretarse como mayor eficiencia; en algunos casos la estrategia puede ser dominante (más efectiva y menos costosa).

Referencias

1. World Health Organization (WHO). WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 – 11 March 2020. Disponible en: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
2. BOE. Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo (estado de alarma). Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/03/14/463>
3. Ministerio de Sanidad (España), CCAES. Actualización nº 282 COVID-19. 31.12.2020. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Actualizacion_282_COVID-19.pdf
4. European Medicines Agency (EMA). Comirnaty – autorización/condiciones de uso en la UE (diciembre de 2020). Disponible en: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/comirnaty>
5. La Moncloa. Comienza la vacunación contra el COVID-19 en España (27 de diciembre de 2020). Disponible en: https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Paginas/2020/27122020_vacunacion.aspx
6. Watson OJ et al. Global impact of the first year of COVID-19 vaccination. Lancet Infect Dis. 2022;22(9):1293–1302. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(22\)00320-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(22)00320-6)
7. Ioannidis JPA et al. Global Estimates of Lives and Life-Years Saved by COVID-19 Vaccination During 2020–2024. JAMA Health Forum. 2025;6(7):e252223. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jamahealthforum.2025.2223>
8. Meslé MMI et al. Deaths averted in ≥60 in WHO European Region, Dec 2020–Nov 2021. Euro Surveill. 2021;26(35):2101021. Disponible en: <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.35.2101021>
9. Meslé MMI et al. Lives saved in WHO European Region, Dec 2020–Mar 2023. Lancet Respir Med. 2024;12(9):714–727. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(24\)00179-6](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(24)00179-6)
10. Feikin DR et al. Duration of effectiveness of vaccines against SARS-CoV-2 infection and COVID-19 disease. Lancet. 2022;399:924–944. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00152-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00152-0)
11. Monge S et al. Direct and indirect effectiveness of mRNA vaccination in long-term care facilities, Spain. Emerg Infect Dis. 2021;27(10). Disponible en: <https://doi.org/10.3201/eid2710.211184>
12. Mazagatos C et al. Effectiveness of mRNA vaccines in elderly LTCF residents, Spain, weeks 53/2020–13/2021. Euro Surveill. 2021;26(24):2100452. Disponible en: <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.24.2100452>
13. Monge S et al. Effectiveness of mRNA boosters against infection with Omicron in Spain. Lancet Infect Dis. 2022. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(22\)00758-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(22)00758-1)
14. Martínez-Baz I et al. VE preventing infection and hospitalisation, Navarre, Jan–Apr 2021. Euro Surveill. 2021;26(21):2100438. Disponible en: <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.21.2100438>

15. ECDC. Interim analysis of COVID-19 vaccine effectiveness against hospitalisation and death using EHR in six European countries. 2023. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/interim-analysis-covid-19-vaccine-effectiveness-against-hospitalisation-and-death>
16. Chico-Sánchez P et al. VE of BNT162b2 in healthcare workers. Gaceta Sanitaria. 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.11.003>
17. Estadilla CDS et al. Impact of COVID-19 vaccination in Spain (2021). J Epidemiol Glob Health. 2024. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s44197-024-00368-0>
18. Mar J et al. Economic evaluation of Spain's COVID-19 vaccination programme (Jan–Jun 2021). PharmacoEconomics. 2024. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40273-023-01326-y>
19. Martínez-Baz I et al. Impact of COVID-19 vaccination in Navarre (2021–2022). Vaccines. 2024. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/vaccines12010046>
20. Monge S et al. Efectividad vacunas en 50–59 años (España, agosto 2021). Rev Esp Salud Pública. 2022. Disponible en: <https://ojs.sanidad.gob.es/index.php/resp/article/view/268>
21. Our World in Data. COVID-19 dataset (compact, daily). Consultado: 16.12.2025. Disponible en: <https://catalog.ourworldindata.org/garden/covid/latest/compact/compact.csv>
22. Mathieu E et al. Coronavirus (COVID-19) Vaccinations. Our World in Data. Consultado: 16.12.2025. Disponible en: <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations>
23. Grupo de Trabajo de Efectividad de la Vacunación COVID-19 (Ministerio de Sanidad, ISCIII-CNE, AEMPS). Análisis de la efectividad de la vacunación frente a COVID-19 en España: Estudio por el método de screening. Estimaciones desde abril de 2021 a febrero de 2022. 20 abril 2022 (revisión 20 mayo 2022). Disponible en: <https://repisalud.isciii.es/rest/api/core/bitstreams/0ce37755-4a47-49d9-bdbd-7ab4b4d5107e/content>
24. Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), Centro Nacional de Epidemiología (CNE). Seguimiento de la efectividad de la vacunación frente a hospitalización y fallecimiento por COVID-19 en España. Informe de septiembre de 2022. Disponible en: https://internacional.isciii.es/documents/d/cne/informe-20vacunas_cne_2209_septiembre-pdf
25. Ministerio de Sanidad (España), ISCIII-CNE, AEMPS. Efectividad e impacto de la vacunación COVID-19 en residentes de centros de mayores. Método screening. 27 dic 2020–20 mar 2021. Informe (25 abril 2021). Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/vacunaciones/covid19/docs/Efectividad_Residentes_Centros_Mayores_Informe.pdf
26. Ministerio de Sanidad (España), ISCIII-CNE, AEMPS. Efectividad e impacto de la vacunación COVID-19 en residentes de centros de mayores. Infografía (25 abril 2021). Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/vacunaciones/covid19/docs/Efectividad_Residentes_Centros_Mayores_Infografia.pdf
27. Expósito Singh D, Olmedo Lucerón C, Limia Sánchez A, Guzmán Merino M, Carretero J. Estimación del impacto de la vacunación frente a la COVID-19 en la población infantil de 5–11 años. Rev Esp Salud Pública. 2022;96:e202202021 (21 feb 2022). Disponible en: <https://e-archivo.uc3m.es/bitstreams/adea6e0c-73af-47cb-840b-9e9f93b98448/download>
28. Grupo de Trabajo de Efectividad de la Vacunación COVID-19 (Ministerio de Sanidad, ISCIII-CNE, AEMPS). Análisis de la efectividad de la vacunación frente a COVID-19 en España: Estudio por el método screening. 2º informe (octubre 2021). Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/vacunaciones/covid19/docs/Efectividad_VacunacionCOVID-19_Espana_EstScreening_2Informe.pdf
29. Grupo de Trabajo de Efectividad de la Vacunación COVID-19 (Ministerio de Sanidad, ISCIII-CNE, AEMPS). Análisis de la efectividad de la vacunación frente a COVID-19 en España: Estudio por el método screening. 3º informe (diciembre 2021). Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/vacunaciones/covid19/docs/Efectividad_VacunacionCOVID-19_Espana_EstScreening_3Informe.pdf
30. Grupo de Trabajo de Efectividad de la Vacunación COVID-19 (Ministerio de Sanidad, ISCIII-CNE, AEMPS). Estudio por cohortes para el análisis de la efectividad de la vacunación frente a COVID-19 en España. 4º informe (febrero 2022). Disponible en:

https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/vacunaciones/covid19/docs/Efectividad_VacunacionCOVID-19_Espana_EstCohortes_4Informe.pdf

31. Ministerio de Sanidad (España). Recomendaciones de vacunación frente a COVID-19. Campaña 2025–2026 (gripe y COVID-19). Septiembre 2025. Disponible en:

https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/vacunaciones/gripe_covid19/docs/recomendacionesVacunacionCovid19_2025_2006.pdf

32. Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), CNE. COSMO-SPAIN: Monitorización del comportamiento y actitudes de la población relacionadas con la COVID-19 en España. Disponible en: <https://portalcne.isciii.es/cosmo-spain/>

33. Ministerio de Sanidad (España). Barómetro Sanitario. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/BarometroSanitario/home.htm>

34. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (EPSCT) 2024. Resultados. Disponible en: https://www.fecyt.es/sites/default/files/2025-06/FECYT_EPSCT_2024_Resultados_Completo.pdf

Anexo: gráficos y tablas seleccionados

Tabla A1. Casos hospitalizados y UCI acumulados por CCAA y total España a 31/12/2020 (CCAES).



Centro de Coordinación de Alertas
y Emergencias Sanitarias

Tabla 2. Casos de COVID-19 que han precisado hospitalización e ingreso en UCI.

CCAA	Casos que han precisado hospitalización		Casos que han ingresado en UCI	
	Total	Con fecha de ingreso en los últimos 7 días	Total	Con fecha de ingreso en UCI en los últimos 7 días
Andalucía	23.363	234	2.338	19
Aragón	9.672	140	887	23
Asturias	4.979	55	367	3
Baleares	3.061	142	440	29
Canarias	3.084	65	558	7
Cantabria	1.757	44	224	8
Castilla La Mancha	14.068	81	906	8
Castilla y León	18.009	109	1.335	7
Cataluña	29.773	222	2.426	13
Ceuta	198	0	23	0
C. Valenciana	16.193	445	1.681	35
Extremadura	3.594	79	311	4
Galicia	7.329	208	857	27
Madrid	54.502	188	3.867	11
Melilla	335	5	46	1
Murcia	5.193	81	703	13
Navarra	4.546	57	377	5
País Vasco	9.056	1	685	0
La Rioja	2.352	25	220	0
ESPAÑA	211.064	2.181	18.251	213

Fuente: Notificación de las comunidades autónomas a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica.
Los pacientes que han precisado UCI también computan en los pacientes que han requerido hospitalización.
Información actualizada a 30.12.2020 (datos consolidados a las 14:00 horas del 31.12.2020).

Tabla 3. Situación capacidad asistencial y actividad Covid-19 en hospitales

CCAA	Total Pacientes COVID hospitalizados	% Camas Ocupadas COVID	Número Pacientes COVID en UCI	% Camas Ocupadas UCI COVID	Ingresos COVID últimas 24h	Altas COVID últimas 24h
Andalucía	945	5,57%	205	12,47%	112	176
Aragón	312	7,51%	44	19,05%	46	64
Asturias	242	7,00%	64	19,88%	14	37
Baleares	404	12,26%	89	30,48%	38	49
Canarias	279	5,22%	53	11,96%	19	36
Cantabria	82	5,63%	20	16,95%	16	8
Castilla La Mancha	557	11,53%	99	26,05%	56	115
Castilla y León	517	7,64%	141	25,92%	62	84
Cataluña	3.012	12,36%	429	34,10%	324	346
Ceuta	1	0,50%	0	0,00%	0	1
C. Valenciana	1.895	16,12%	306	29,25%	260	264
Extremadura	220	6,94%	29	13,49%	24	27
Galicia	340	4,14%	52	7,12%	42	38
Madrid	1.880	11,54%	305	25,65%	216	298
Melilla	11	6,15%	2	14,29%	1	3
Murcia	208	5,29%	67	14,38%	33	41
Navarra	102	5,48%	19	15,20%	6	15
País Vasco	465	10,33%	80	19,05%	38	73
La Rioja	63	7,78%	14	23,33%	9	9
Total general	11.535	9,49%	2.018	21,21%	1.316	1.684

Fuente: Notificación de los hospitales al Ministerio de Sanidad

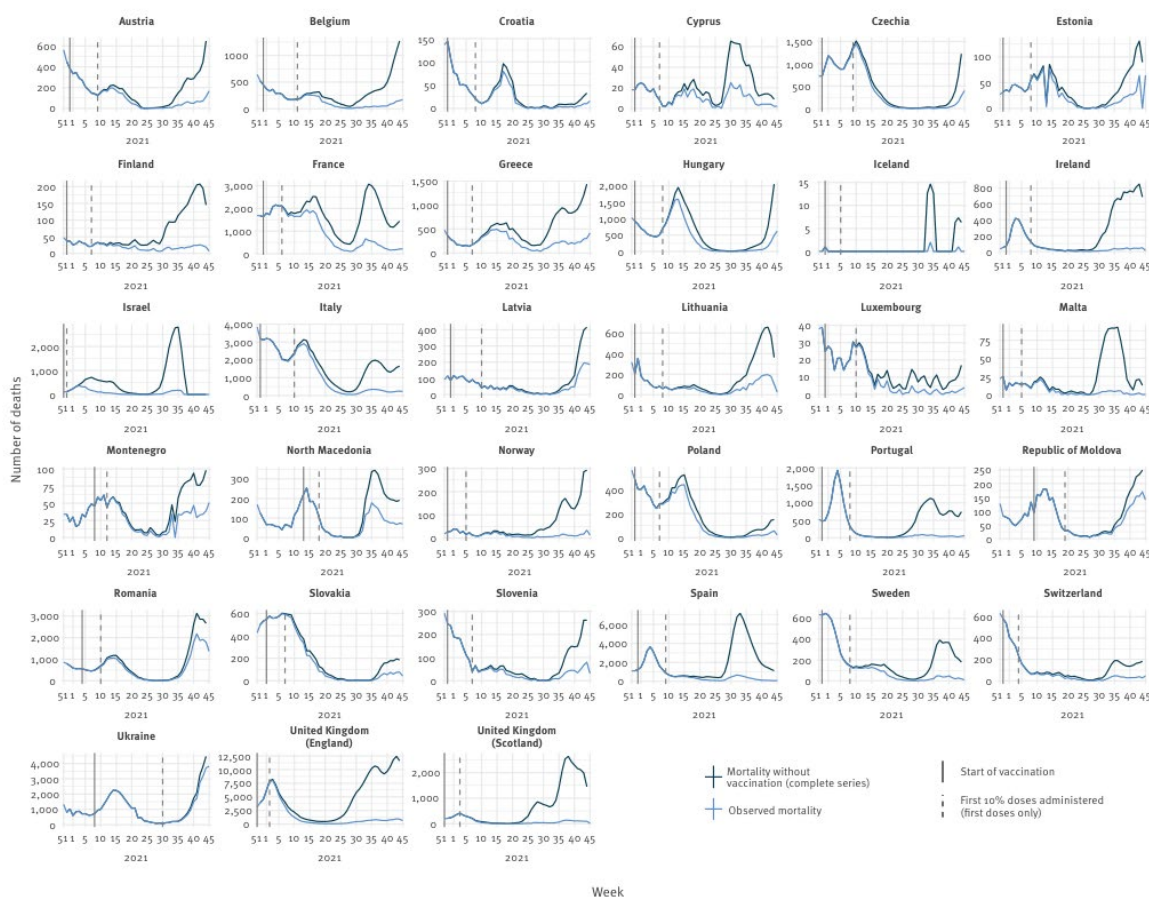
(1) Información referida Al día 30/12/2020, con los últimos datos disponibles a las 15:00 del día 31.12.2020

Nota: El criterio de cómputo incluye a pacientes que presentan clínica Covid que debe ser tratada en régimen de hospitalización, bien con infección confirmada bien pendiente de confirmar.

Figura A1. Mortalidad observada frente a escenario sin vacunación (≥ 60 años) por país, Región Europea OMS, semanas 51/2020–45/2021 (Meslé et al., 2021).

FIGURE 3

Observed and expected mortality, using the base vaccine effectiveness scenario^a, together with timing of vaccination in population aged 60 years and older, by country, 33 countries in the WHO European Region, weeks 51/2020–45/2021



WHO: World Health Organization.

^a $VE_1 = 60\%$ and $VE_2 = 95\%$ and time lags of 4 and 3 weeks for first and second vaccination dose, respectively.

Figura A2. Extracto de tabla/curvas de efectividad directa e indirecta en residencias (España, 27/12/2020–10/03/2021) (Monge et al., 2021).

RESEARCH

in the reference period. The median time since the last positive SARS-CoV-2 test in this group was 179 (IQR 62–191) days at the beginning of the reference period and 76 (IQR 44–264) days in the study period.

Estimation of VE in Persons with No Previous SARS-CoV-2 Infection

VE in vaccinated persons without evidence of previous SARS-CoV-2 infection was estimated on the basis of 230,195 persons vaccinated during the study period and 258,357 persons in the reference period. A total of 10,785 events occurred during the study period, and 19,244 events occurred during the reference period (Table 1; Appendix Table 1, Figure 2). Adjusted VE for the study period was 57.6% (95% CI 56.6%–58.6%), which increased after full vaccination to 81.8% (95% CI 81.0%–82.7%) (Table 1; Figure 2). The estimated number of SARS-CoV-2 infections averted by vaccination (RD) was greatest in the intermediate periods, which coincided with the peak of the epidemic waves at 11.6 cases/10,000 vaccinated persons per day.

We estimated indirect effects of vaccination in nonvaccinated persons without evidence of previous SARS-CoV-2 infection on the basis of 2,713 persons not vaccinated during the study period and 2,254 nonvaccinated persons in the reference period. Within these groups, 271 events occurred during the study period and 117 events occurred during the

reference period (Appendix Table 1, Figure 2). Adjusted indirect protection was estimated at 58.7% (95% CI 49.4%–68.5%) for the whole study period. There was no statistically significant reduction in risk in the first 14 days of follow-up, but protection increased progressively thereafter, particularly after ≥ 29 days (as a proxy of full vaccination in LTCF residents), when VE reached 81.4% (95% CI 73.3%–90.3%) (Table 1; Figure 2). The estimated number of SARS-CoV-2 infections averted by vaccination was similar to that found in the vaccinated group.

Estimation of VE in Persons with Previous SARS-CoV-2 Infection

VE in vaccinated persons with previous SARS-CoV-2 infection was estimated on the basis of 65,898 persons vaccinated during the study period, and 37,736 persons in the reference period. A total of 519 events occurred during the study period, and 412 events occurred during the reference period (Table 2). Time since previous infection to the beginning of follow-up was similar for those in whom an event occurred (median 129 [IQR 72–187] days) or those who remained event-free (median 134 [IQR 55–208] days) (Appendix). Baseline risk in those with previous infection was 1.78 (95% CI 1.58–1.96) infections/10,000 persons/day, much lower than the baseline risk in those with no previous infection of 12.8 (95% CI 12.6–13.0)

Table 1. Standardized risk, risk ratio, vaccine effectiveness, and risk difference in elderly residents of long-term care facilities with no evidence of previous severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection, by time since first vaccinated, Spain, December 27, 2020–March 10, 2021*

Time since vaccination	Events/persons at risk		Standardized risk† (95% CI)		RR (95% CI)	VE, % (95% CI)	RD (95% CI)
	Reference period	Study period	Unexposed	Exposed			
Effects in the vaccinated							
Full period	19,244/258,357	10,785/230,195	12.8 (12.61–12.98)	5.42 (5.32–5.52)	0.43 (0.41–0.42)	57.6 (56.6–58.6)	–7.37 (–7.58 to –7.16)
0–14 d	5,355/258,357	5,957/230,195	20.92 (20.49–21.33)	14.87 (14.56–15.16)	0.73 (0.69–0.71)	28.9 (26.9–31)	–6.05 (–6.56 to –5.54)
15–21 d	2,966/246,924	2,690/218,621	22.34 (21.97–22.72)	10.75 (10.55–10.95)	0.49 (0.47–0.48)	51.9 (50.7–53.1)	–11.59 (–12.01 to –11.19)
22–28 d	3,234/239,409	1,253/212,421	18.43 (18.14–18.72)	6.84 (6.67–7.0)	0.38 (0.36–0.37)	62.9 (61.9–64)	–11.59 (–11.92 to –11.28)
≥29 d‡	7,389/230,438	885/207,774	7.91 (7.73–8.09)	1.44 (1.37–1.49)	0.19 (0.17–0.18)	81.8 (81.0–82.7)	–6.47 (–6.66 to –6.28)
Indirect effects in the unvaccinated							
Full period	271/2,713	117/2,254	17.16 (15.07–19.21)	7.08 (5.79–8.35)	0.41 (0.32–0.51)	58.7 (49.4–68.5)	–10.08 (–12.62 to –7.52)
0–14 d	70/2,713	59/2,254	20.87 (17.54–24.02)	17.08 (13.68–20.48)	0.82 (0.6–1.03)	18.2 (–3.1 to 39.8)	–3.79 (–8.54 to 1.14)
15–21 d	37/2,565	22/2,128	24.51 (21.37–27.52)	13.48 (11.11–15.91)	0.55 (0.43–0.67)	45 (32.8–57.1)	–11.02 (–14.88 to –6.99)
22–28 d	38/2,473	16/2,056	22.16 (19.34–24.93)	9.35 (7.36–11.37)	0.42 (0.32–0.53)	57.8 (47.5–68.2)	–12.81 (–16.16 to –9.39)
≥29 d‡	126/2,350	20/1,997	14.09 (11.46–16.73)	2.63 (1.58–3.62)	0.19 (0.1–0.27)	81.4 (73.3–90.3)	–11.46 (–14.39 to –8.6)

*Time since first vaccinated was a proxy of number of vaccine doses and days since last dose. RD, risk difference; RR, risk ratio; VE, vaccine effectiveness.

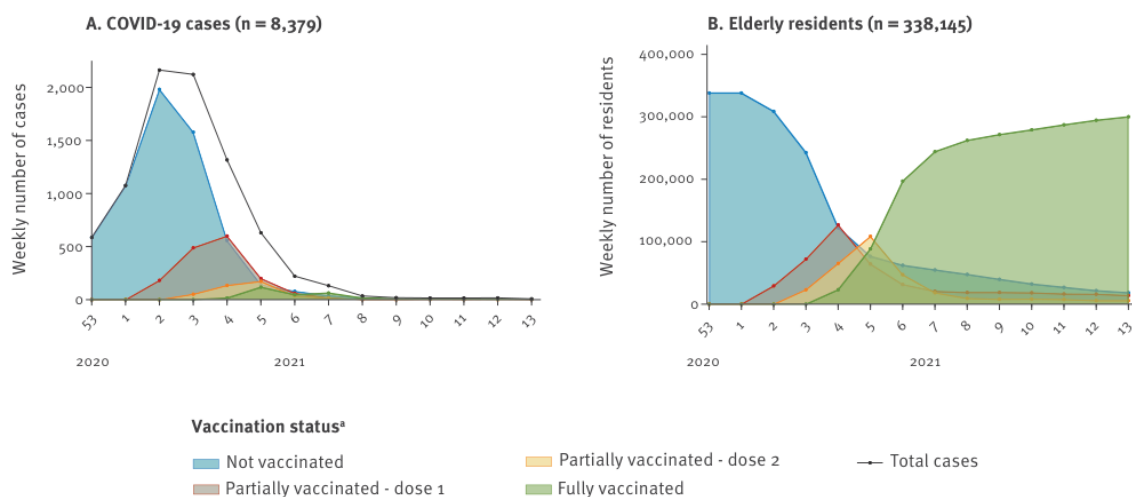
†Per 10,000 population per day.

‡Full vaccination.

Figura A3. Evolución semanal de casos y población vacunada en residencias (España, semanas 53/2020–13/2021) (Mazagatos et al., 2021).

FIGURE 1

Weekly number of (A) COVID-19 cases and (B) elderly long-term care facilities residents by COVID-19 vaccination status, Spain, weeks 53 2020 to 13 2021



deaths (n=1,602) with a positive COVID-19 test were included. Among the SARS-CoV-2 infections, 86% were

Vaccine effectiveness in elderly long-term

Figura A4. Ejemplo de waning: evolución de EV por meses desde la última dosis (Feikin et al., 2022).

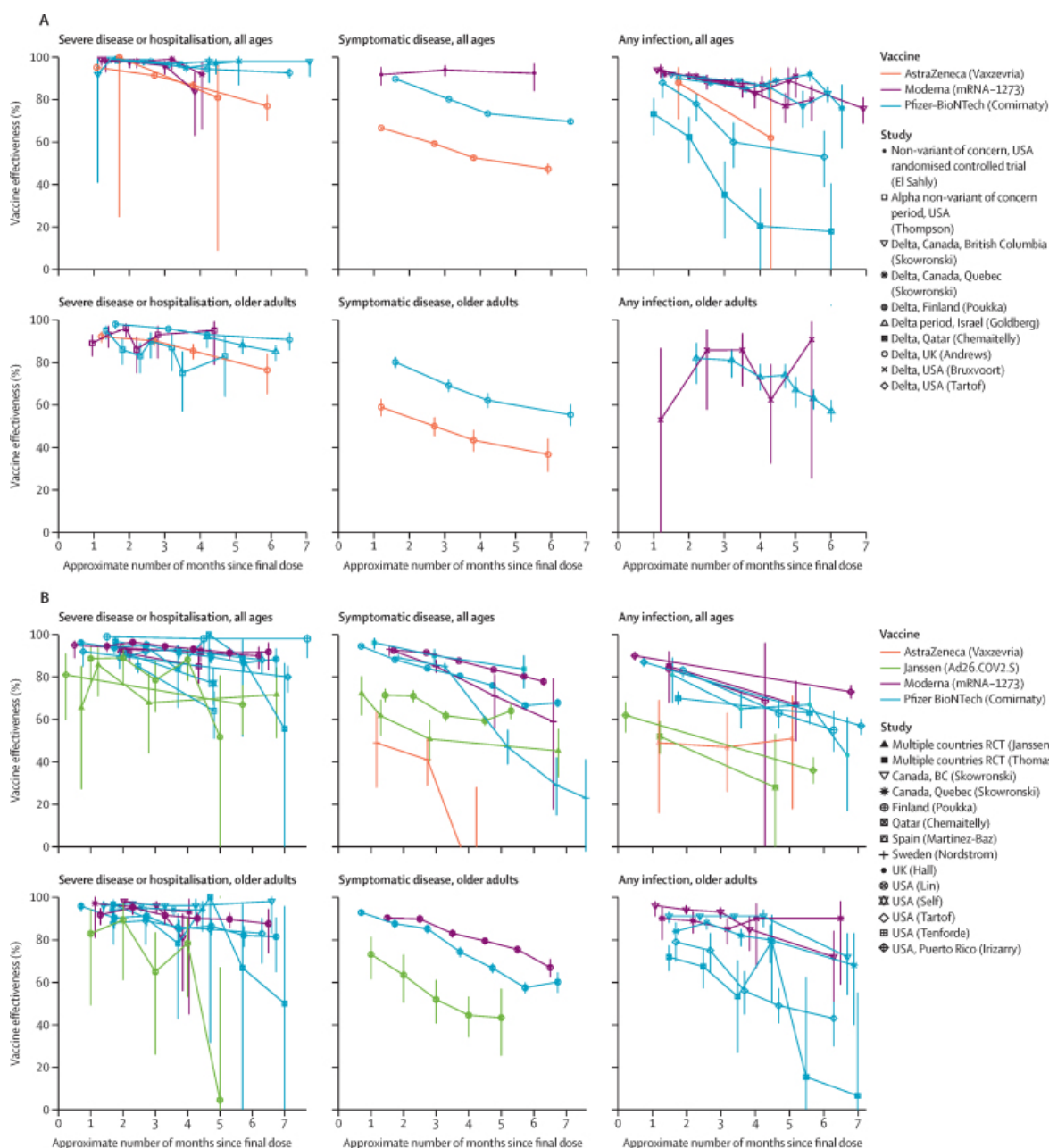


Figura A5. Evolución de infecciones y vacunación (pauta completa) en España, 2021. Elaboración propia a partir de OWID [21][22]

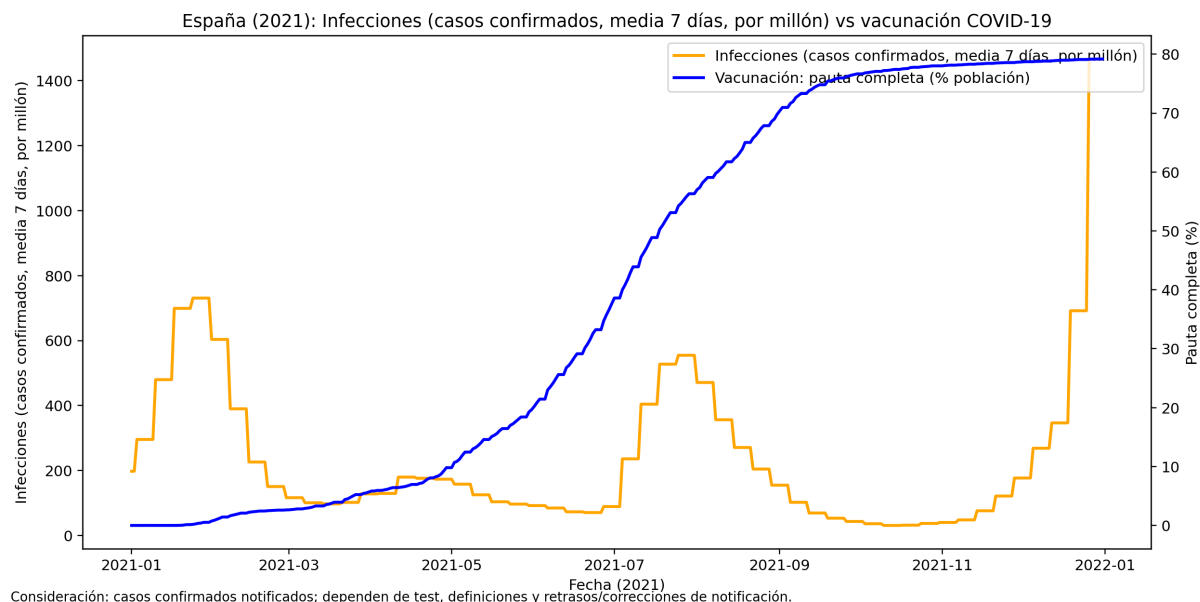


Figura A6. Evolución de mortalidad y vacunación (pauta completa) en España, 2021. Elaboración propia a partir de OWID [21][22]

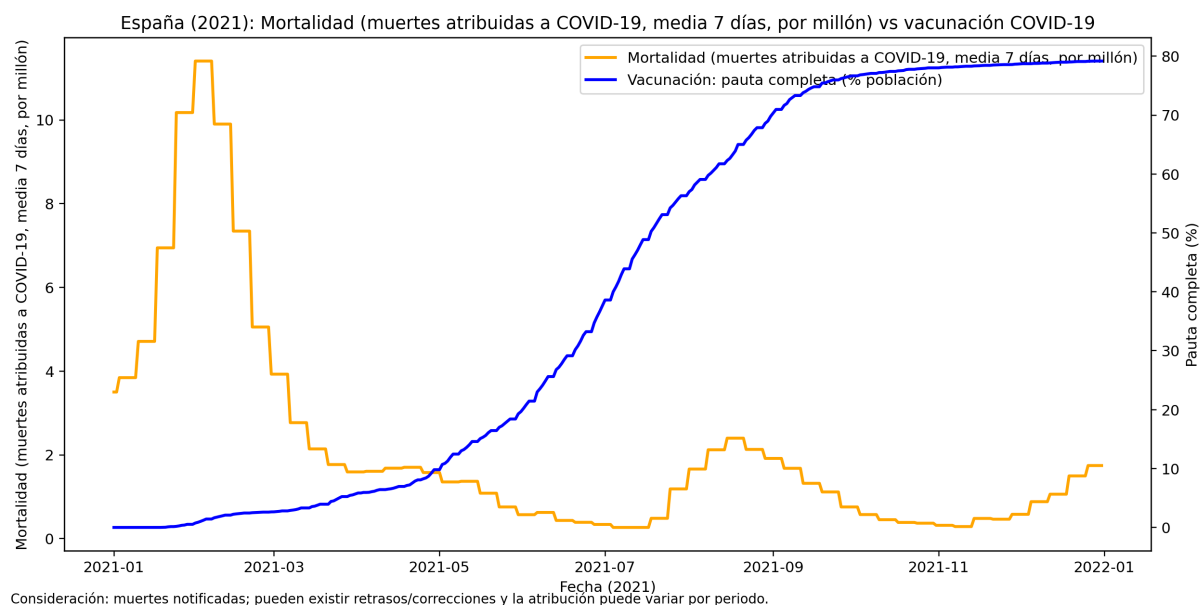


Figura A7. Evolución de hospitalizaciones (admisiones semanales) y vacunación (pauta completa) en España, 2021. Elaboración propia a partir de OWID [21][22]

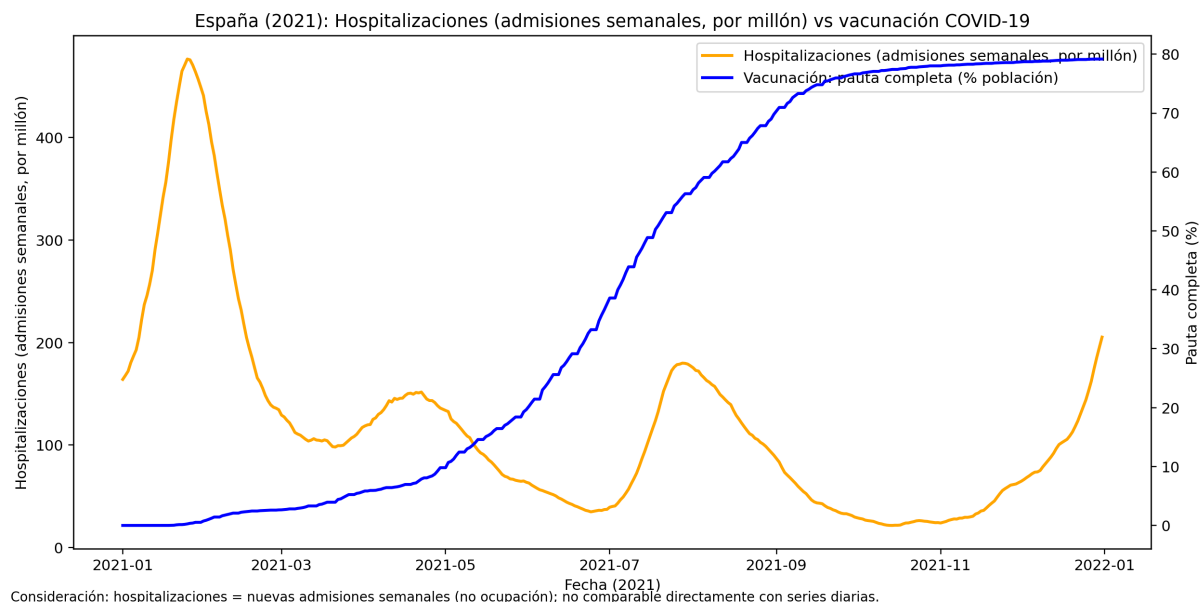


Figura A8. Evolución de UCI (admisiones semanales) y vacunación (pauta completa) en España, 2021. Elaboración propia a partir de OWID [21][22]

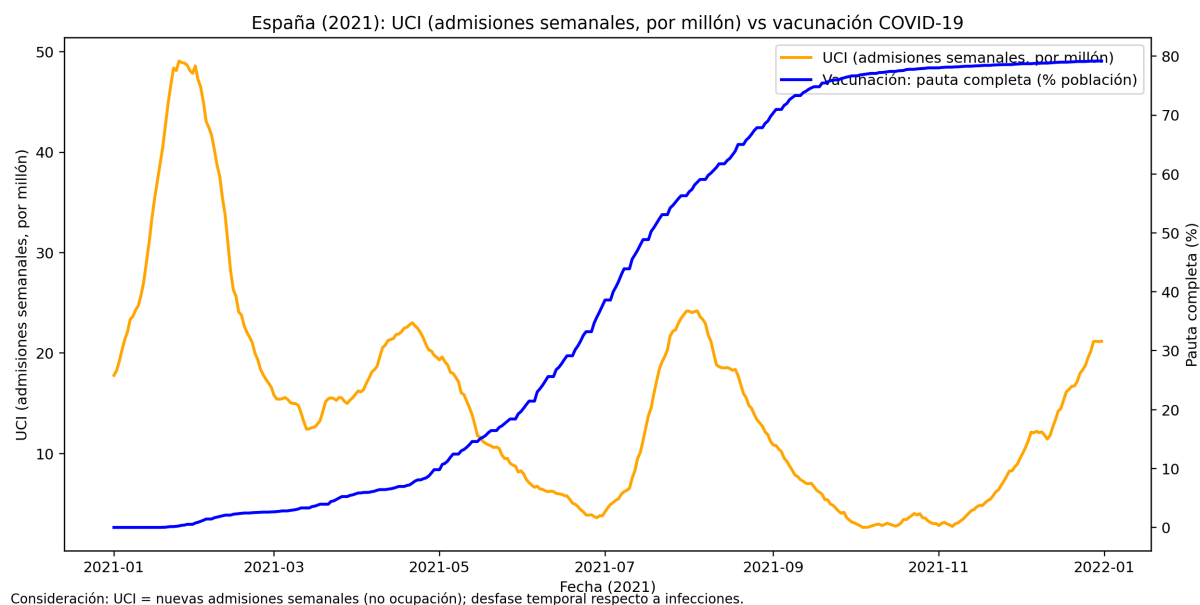


Figura A9. Infografía. Efectividad e impacto de la vacunación COVID-19 en residentes de centros de mayores (método screening; 27 dic 2020–20 mar 2021).



Figura A10. Efectividad en personas completamente vacunadas (≥ 80 años): EV frente a hospitalización y defunción por mes (abril 2021–febrero 2022).

Figura 2. Efectividad en personas completamente vacunadas en cada mes en personas de 80 años o más entre abril de 2021 y febrero de 2022.

