

**COLABORACIÓN ESPECIAL**

Recibido: 28/1/2022  
 Aceptado: 26/7/2022  
 Publicado: 2/9/2022

e202209060  
 e1-e12

*Effectiveness of vaccines against SARS-CoV-2 used in Spain: infection, hospitalization and mortality in people aged fifty/fifty-nine.*

Los autores declaran que no existe ningún tipo de financiación de ninguna organización por el trabajo presentado; ni existen relaciones financieras con ninguna organización que pueda suponer un interés en la presentación de este trabajo en los tres años anteriores, ni otra relación o actividad que pueda parecer haber influido en el trabajo presentado.

**FINANCIACIÓN**

Este trabajo no ha recibido ninguna subvención específica de organismos de financiación del sector público, comercial o sin ánimo de lucro.

**CORRESPONDENCIA**

**Susana Monge**  
 Centro Nacional de Epidemiología,  
 C/ Melchor Fernández Almagro, 5,  
 CP 28029, Madrid, España.  
 smonge@isciii.es

**CITA SUGERIDA**

Monge S, Mazagatos C, Olmedo C, Rojas-Benedicto A, Simón F, Vega-Piris L, Sierra MJ, Limia A, Larrauri A, Grupo de Trabajo de Registros, Vigilancia y Control de la COVID-19 en España. Efectividad de las vacunas frente a SARS-CoV-2 utilizadas en España: infección, hospitalización y mortalidad en personas de cincuenta a cincuenta y nueve años. Rev Esp Salud Pública. 2022; 96: 2 de septiembre e202209060.

mscbs.es/resp

# Efectividad de las vacunas frente a SARS-CoV-2 utilizadas en España: infección, hospitalización y mortalidad en personas de cincuenta a cincuenta y nueve años

**AUTORES**

Susana Monge (1,2) (\*)  
 Clara Mazagatos (1,3) (\*)  
 Carmen Olmedo (4)  
 Ayelén Rojas-Benedicto (1,3)  
 Fernando Simón (5)  
 Lorena Vega-Piris (1)  
 María José Sierra (2,5)  
 Aurora Limia (4)  
 Amparo Larrauri (1,3)  
 Grupo de Trabajo de Registros, Vigilancia y Control de la COVID-19 en España (10) (\*\*)

**CONTRIBUCIONES DE AUTORÍA**

**IDEA DEL ESTUDIO**  
 A Larrauri  
 A Limia  
 MJ Sierra  
 F Simón  
 S Monge

**DISEÑO DEL ANÁLISIS**  
 S Monge  
 C Mazagatos  
 A Larrauri  
 C Olmedo

**ANÁLISIS**  
 S Monge  
 C Mazagatos

**ASISTENCIA EN EL ANÁLISIS**  
 A Rojas-Benedicto  
 L Vega-Piris

**SUPERVISIÓN EN EL ANÁLISIS**  
 A Larrauri

El Grupo de Trabajo de Registros, Vigilancia y Control de la COVID-19 en España participó en la recogida de datos y revisó críticamente los resultados del estudio. Todos los autores participaron en la interpretación de los resultados y revisaron críticamente el contenido del manuscrito.

(\*) Estos primeros autores contribuyeron por igual.  
 (\*\*) Ver **ANEXO VIII**.

**FILIACIONES**

- (1) Centro Nacional de Epidemiología, Instituto de Salud Carlos III. Madrid, España.
- (2) Centro de Investigación Biomédica en Red Enfermedades Infecciosas (CIBERINFEC). Madrid, España.
- (3) Centro de Investigación Biomédica en Red Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). Madrid, España.
- (4) Área de Vacunas, Dirección General de Salud Pública, Ministerio de Sanidad. Madrid, España.
- (5) Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias (CCAES), Dirección General de Salud Pública, Ministerio de Sanidad. Madrid, España.

**RESUMEN**

En este trabajo se comparó la efectividad de la vacuna contra la COVID-19 (EV) durante agosto de 2021, en personas nacidas entre 1962 y 1971 y vacunadas durante junio, según la marca utilizada. La protección frente a infección por SARS-CoV-2 sintomática fue menor para la vacuna de Janssen (56%; IC95%: 53-59) y AstraZeneca [Vaxzevria] (68%; IC95%: 65-70), en comparación con Pfizer [Comirnaty] (78%; IC95%: 77-78), AZ/Pfizer (86%; IC95%: 80-90) y Moderna [Spikevax] (89%; IC95%: 88-90). La EV contra la hospitalización osciló entre el 86% de Janssen y el 97%-98% de las demás vacunas.

**PALABRAS CLAVE** // COVID-19; SARS-CoV-2; Efectividad de la vacuna; Janssen; AstraZeneca.

**ABSTRACT**

In this paper we compared brand-specific COVID-19 vaccine effectiveness (VE) during August 2021 in persons born 1962-1971 and vaccinated during June. For SARS-CoV-2 symptomatic infection, protection was lower for Janssen (56%; CI95%: 53-59) or AstraZeneca [Vaxzevria] (68%; CI95%: 65-70), compared to Pfizer-BioNTech [Comirnaty] (78%; CI95%: 77-78), AstraZeneca/Pfizer (86%; CI95%: 80-90) or Moderna [Spikevax] (89%; CI95%: 88-90). VE against hospitalization was ranged 86% for Janssen to 97%-98% for other vaccines.

**KEYWORDS** // COVID-19; SARS-CoV-2; Vaccine effectiveness; Janssen; AstraZeneca.

LA VARIANTE B.1.617.2 (DELTA) DEL SARS-CoV-2 sustituyó rápidamente a las variantes anteriores y en otoño de 2021 ya era dominante en España y Europa, en parte debido a una sensibilidad reducida a los anticuerpos neutralizantes (1). Debido a las características de la *Estrategia de Vacunación*, existe una elevada correlación entre la edad, la fecha de vacunación y el tipo de vacuna, lo que dificulta la estimación de la efectividad de la vacuna contra la COVID-19 (EV).

En España, los primeros vacunados fueron el personal sanitario de primera línea, las personas residentes y el personal de las residencias de mayores y los mayores de setenta años, que recibieron vacunas de ARNm (Pfizer-BioNTech [Comirnaty] y Moderna [Spikevax]), y después las personas de sesenta y nueve años, que recibieron mayoritariamente AstraZeneca [Vaxzevria]. Las cohortes nacidas entre 1962 y 1971 (de cincuenta a cincuenta y nueve años) fueron vacunadas más tarde e indistintamente con Pfizer, Moderna o Janssen. El personal sanitario de segunda línea y otro personal esencial, como el del sector educativo, recibieron AstraZeneca independientemente de la edad (con Pfizer como segunda dosis, opcionalmente), mientras que Janssen se priorizó para las personas con dependencia, poblaciones móviles y de difícil acceso e internos de prisiones.

El objetivo de este trabajo fue comparar la EV frente a diferentes eventos de la COVID-19, en un momento en el que la variante Delta era dominante, para los distintos tipos de vacunas utilizadas en España. Para ello, se estudió la cohorte de edad entre cincuenta y cincuenta y nueve años, en la que se utilizaron las diferentes vacunas disponibles en España en la población general y en el mismo momento del calendario. En este trabajo se hará referencia a los diferentes tipos de vacunas por el nombre del fabricante.

Se utilizó el método de *screening*, de forma similar a lo publicado anteriormente (2), con

la cobertura de vacunación agregada y los casos individuales notificados a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). La población de estudio fueron personas nacidas entre 1962 y 1971 que no eran residentes de residencias o personas institucionalizadas. El periodo de estudio fue agosto de 2021, seleccionándose los casos de dicha población de estudio con inicio de síntomas, o con diagnóstico si eran asintomáticos, durante ese mes. Se clasificaron como expuestos los casos que habían completado la vacunación durante las semanas epidemiológicas veintitrés a la veintiséis de 2021, excluyendo a las personas vacunadas previamente como parte de grupos de riesgo específicos y a las personas vacunadas más tarde, que podrían corresponder a personas con infección pasada a quienes se recomendó retrasar la vacunación. Se clasificaron como no expuestos los casos que no habían recibido ninguna dosis de vacuna. Los casos que no cumplían criterios de expuesto ni de no expuesto se eliminaron del análisis. La proporción de casos completamente vacunados durante las semanas veintitrés-veintiséis con diferentes vacunas, frente a los que no recibieron ninguna dosis de vacuna hasta finales de agosto, se comparó con la proporción de la población en las mismas categorías en el registro de vacunaciones frente a la COVID-19 (REGVACU), con similar sexo y comunidad autónoma.

La EV se calculó mediante el método propuesto por Farrington (3) [ANEXO 1]. Brevemente, se utiliza un modelo lineal generalizado con función *logit* con el estatus vacunal de los casos individualizados (proporción de casos vacunados, PCV) como variable independiente y el *logit* de la cobertura de vacunación agregada (proporción de la población vacunada, PPV) como *offset*. El modelo da como resultado la estimación de la *Odds Ratio* (OR) de la vacunación, ajustada por las categorías por las que se haya estratificado la PPV (sexo y comunidad autónoma). Se deriva la efectividad de la vacunación como  $EV=1-OR$ . Se estimó la EV frente a la infección,

Efectividad de las vacunas frente a SARS-CoV-2 utilizadas en España: infección, hospitalización y mortalidad en personas de cincuenta a cincuenta y nueve años.

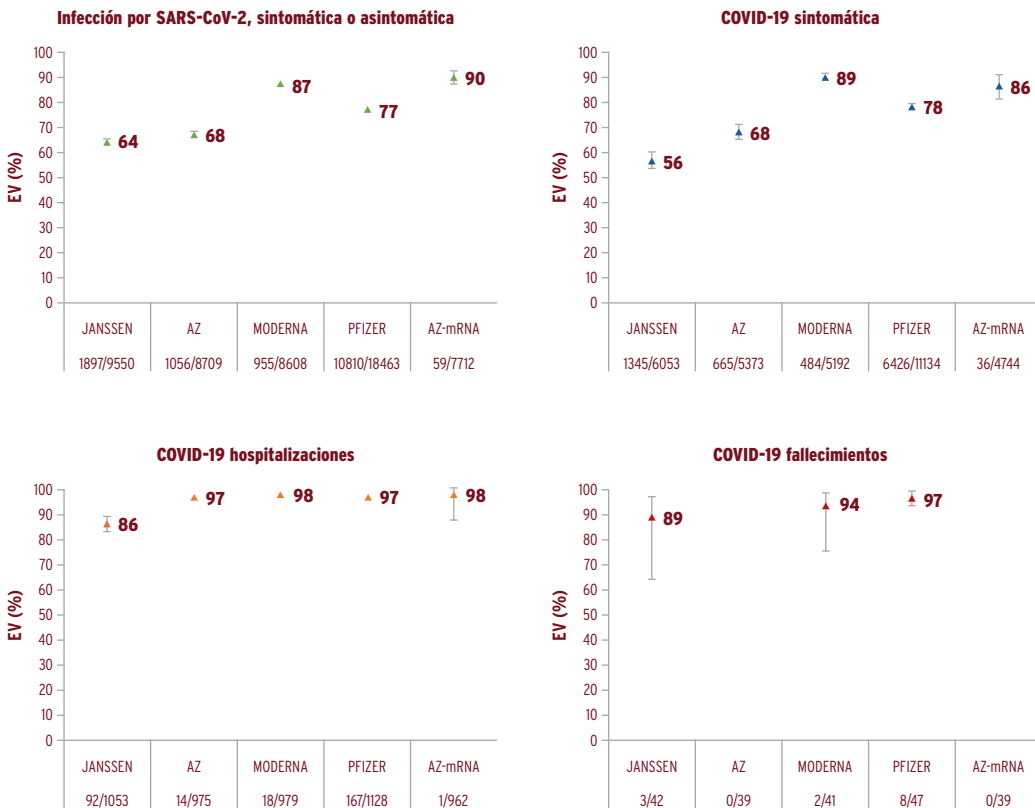
SUSANA MONGE et al.

la infección sintomática, la hospitalización y el fallecimiento.

Los resultados se muestran en la **FIGURA 1** y en los **ANEXOS II, III y IV**, donde se pueden encontrar tablas y figuras adicionales con la descripción de la población del estudio y los valores numéricos correspondientes a las figuras. La EV frente a la infección y la COVID-19 sintomática fue mayor para Moderna, del 87% (IC95%: 86-88) y del 89% (IC95%: 88-90), respectivamente; seguida por Pfizer, con una EV del 77% (IC95%: 76-78) y del 78% (IC95%: 77-78). La EV frente a estos

resultados fue menor para AstraZeneca, de 68% (IC95%: 66-70) y 68% (IC95%: 65-70), y Janssen, con 64% (IC95%: 62-66) y 56% (IC95%: 53-59). Cabe destacar que la EV frente a hospitalización fue alta para todas las vacunas, aunque más baja para Janssen: de 98% (IC95%: 97-99) para Moderna, 97% (IC95%: 97-98) para Pfizer, 97% (IC95%: 95-98) para AstraZeneca y 86% (IC95%: 83-89) para Janssen. Las estimaciones para la pauta heteróloga de AstraZeneca/vacuna de ARNm (Pfizer o Moderna) fueron similares a las de pautas de dos dosis de vacuna de ARNm, con intervalos de confianza más amplios **[FIGURA 1,**

**Figura 1**  
Efectividad de la vacuna frente a la infección por el SARS-CoV-2 confirmada por laboratorio, la infección sintomática, la hospitalización y el fallecimiento en personas completamente vacunadas con vacunas de Pfizer, Moderna, AstraZeneca (en pauta homóloga o heteróloga con vacunas de ARNm) o Janssen. España, agosto, 2021.



Efectividad de las vacunas frente a SARS-CoV-2 utilizadas en España: infección, hospitalización y mortalidad en personas de cincuenta a nueve años.  
**SUSANA MONGE et al.**

◀ **ANEXOS II, III y IV].** La EV frente a la mortalidad sólo pudo estimarse para Janssen (89%; IC95%: 64-97), Moderna (94%; IC95%: 76-99) y Pfizer (97%; IC95%: 93-99). En el análisis de sensibilidad eliminando al personal sanitario [**ANEXOS V, VI y VII**], las estimaciones para AstraZeneca disminuyeron al 59% (IC95%: 56-61) para la infección y al 59% (IC95%: 55-62) para la COVID-19 sintomática, pero se mantuvieron sin cambios para la hospitalización.

La EV de la vacunación completa con dos dosis de vacunas de ARNm frente a la infección y la infección sintomática es inferior a la de estudios observacionales realizados en Estados Unidos, Canadá e Inglaterra (4,5,6), pero superior a las estimaciones de Qatar (7). Las EV contra la hospitalización son más altas que las de Estados Unidos (de 84-93%) (8), pero similares a las comunicadas en Inglaterra y el Reino Unido (de 90%-99% contra la hospitalización y 90%-95% contra la mortalidad) (9,10). Al igual que en el Reino Unido y la Comunidad Foral de Navarra en España (10,11), Moderna mostró una mayor EV que Pfizer, aunque principalmente para los resultados de infección, y no para la hospitalización. Sin embargo, se incluyeron individuos de cincuenta-cincuenta y nueve años, no siendo totalmente comparables con las categorías de edad de otros estudios.

La EV de AstraZeneca frente a la infección fue similar en nuestro estudio a la comunicada en Inglaterra (67%) (5); y la EV frente a la hospitalización fue superior (aproximadamente igual al 90%) o similar (90-99%) (9,10). Al igual que en el Reino Unido y Navarra (10,11), encontramos una menor EV de AstraZeneca en comparación con Pfizer para la infección, pero no para la hospitalización.

Nuestros resultados muestran una menor efectividad de Janssen en comparación con otras vacunas para todos los eventos de la COVID-19, de forma similar a lo estimado en Navarra (11). La EV frente a la infección fue

similar en ambos estudios (54% y 56%, respectivamente) pero, sin embargo, nuestra estimación frente a la hospitalización fue más alta (86% comparada con 74%.) En Estados Unidos, la protección de la vacunación completa con vacunas de ARNm fue del 91%-93%, pero solo del 68% para Janssen (8).

Entre las limitaciones del estudio, cabe mencionar que el método de *screening*, si bien es un método rápido y ampliamente utilizado para la monitorización de la efectividad vacunal, es un método aproximado basado en coberturas vacunales agregadas. Esto hace que el control de los factores de confusión no sea posible, salvo por variables como sexo, edad u otras por las que sea posible obtener las coberturas de vacunación desagregadas. Por este mismo motivo, no fue posible tener en cuenta la infección previa en el análisis. Si las personas no vacunadas fueran personas con infección previa en mayor proporción que las vacunadas, esto podría haber infraestimado el efecto beneficioso de la vacunación.

En resumen, nuestros resultados sugieren que, en la prevención de las infecciones por SARS-CoV-2 y COVID-19 sintomático, la vacuna de Moderna tiene mayor efectividad, mientras que la EV de la vacuna de Janssen es menor; la vacuna de AstraZeneca también muestra una menor efectividad, aunque de forma menos consistente. Sin embargo, la EV frente a la hospitalización y el fallecimiento por la COVID-19 sigue siendo alta en un periodo de dominancia Delta para todas las vacunas usadas en España, con una protección ligeramente inferior de la vacuna Janssen. Estos resultados avalan la actual estrategia de vacunación y, junto con la nueva evidencia disponible, contribuirán a ajustar la política de vacunación frente a la COVID-19 en España. 📍

## AGRADECIMIENTOS



A Laura Molinera Gómez por su importante ayuda a la traducción de este trabajo.

Efectividad de las vacunas frente a SARS-CoV-2 utilizadas en España: infección, hospitalización y mortalidad en personas de cincuenta y nueve años.

SUSANA MONGE et al.

## BIBLIOGRAFÍA



1. Planas D, Veyer D, Baidaliuk A *et al.* *Reduced sensitivity of SARS-CoV-2 variant Delta to antibody neutralization.* Nature. Publicado online 8 de julio de 2021. doi: <https://www.doi.org/10.1038/s41586-021-03777-9> (consultado 23 septiembre 2021).
2. Mazagatos C, Monge S, Olmedo C, Vega L, Gallego P, Martín-Merino E, Sierra MJ, Limia A, Larrauri A; Working Group for the surveillance and control of COVID-19 in Spain; Working group for the surveillance and control of COVID-19 in Spain. *Effectiveness of mRNA COVID-19 vaccines in preventing SARS-CoV-2 infections and COVID-19 hospitalisations and deaths in elderly long-term care facility residents, Spain, weeks 53 2020 to 13 2021.* Euro Surveill. 2021 Jun;26(24):2100452. doi: <https://www.doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.24.2100452>
3. Farrington CP. *Estimation of vaccine effectiveness using the screening method.* Int J Epidemiol 1993;22:742-746.
4. Tartof SY, Slezak JM, Fischer H, Hong V, Ackerson BK, Ranasinghe ON, Frankland TB, Ogun OA, Zamparo JM, Gray S, Valluri SR, Pan K, Angulo FJ, Jodar L, McLaughlin JM. *Effectiveness of mRNA BNT162b2 COVID-19 vaccine up to 6 months in a large integrated health system in the USA: a retrospective cohort study.* Lancet. 2021 Oct 16;398(10309):1407-1416.
5. Nasreen S, Chung H, He S, Brown KA, Gubbay JB, Buchan SA, Fell DB, Austin PC, Schwartz KL, Sundaram ME, Calzavara A, Chen B, Tadrous M, Wilson K, Wilson SE, Kwong JC. *Effectiveness of mRNA and ChAdOx1 COVID-19 vaccines against symptomatic SARS-CoV-2 infection and severe outcomes with variants of concern in Ontario.* medRxiv 2021 [PREPRINT]. doi: <https://doi.org/10.1101/2021.06.28.21259420>
6. Bernal JL, Andrews N, Gower C *et al.* *Effectiveness of COVID-19 Vaccines against the B.1.617.2 (Delta) Variant.* New England Journal of Medicine. Publicado online 2021. doi: <https://www.doi.org/10.1056/nejmoa2108891> (consultado 23 de septiembre de 2021).
7. Tang P, Hasan MR, Chemaitelly H, Yassine HM, Benslimane FM, Al Khatib HA, AlMukdad A, Coyle P, Ayoub HH, Al Kanaani Z, Al Kuwari E, Jeremijenko A, Kaleeckal AH, Latif AN, Shaik RM, Rahim HFA, Nasrallah GK, Al Kuwari MG, Al Romaihi HE, Butt AA, Al-Thani MH, Al Khal A, Bertollini R, Abu-Raddad LJ. *BNT162b2 and mRNA-1273 COVID-19 vaccine effectiveness against the Delta (B.1.617.2) variant in Qatar.* medRxiv 2021 [PREPRINT]. doi: <https://doi.org/10.1101/2021.08.11.21261885>
8. Self WH, Tenforde MW, Rhoads JP, Gaglani M, Ginde AA, Douin JD. *Comparative Effectiveness of Moderna, Pfizer-BioNTech, and Janssen (Johnson & Johnson) Vaccines in Preventing COVID-19 Hospitalizations Among Adults Without Immunocompromising Conditions. United States, March-August 2021. Morbidity and Mortality Weekly Report.* September 17, 2021. Disponible en: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/70/wr/mm7038e1.htm> (consultado 23 de septiembre de 2021)
9. Public Health England. *Duration of Protection of COVID-19 vaccines against clinical disease.* SAGE 9 September 2021. Disponible en: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/1017309/S1362\\_PHE\\_duration\\_of\\_protection\\_of\\_COVID-19\\_vaccines\\_against\\_clinical\\_disease.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1017309/S1362_PHE_duration_of_protection_of_COVID-19_vaccines_against_clinical_disease.pdf) (consultado 23 de septiembre de 2021).
10. *SARS-CoV-2 variants of concern and variants under investigation in England. Technical briefing 23 17 September 2021.* Disponible en: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/1018547/Technical\\_Briefing\\_23\\_21\\_09\\_16.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1018547/Technical_Briefing_23_21_09_16.pdf) (consultado 30 de septiembre de 2021).
11. Martínez-Baz I, Trobajo-Sanmartín C, Miqueleiz A, Guevara M, Fernández-Huerta M, Burgui C *et al.* *Product-specific COVID-19 vaccine effectiveness against secondary infection in close contacts, Navarre, Spain, April to August 2021.* Euro Surveill. 2021 Sep;26(39). doi: <https://www.doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.39.2100894>



La vacunación completa se definió de forma diferente dependiendo la vacuna administrada, e incluyendo el periodo de inducción de la respuesta inmune, según las especificaciones del producto:

- Para la vacuna de Pfizer: Dos dosis de la vacuna separadas por al menos diecinueve días y después de siete días de la segunda dosis, o una sola dosis en una persona con infección previa documentada por SARS-CoV-2, siete días después de esa única dosis.
- Para la vacuna Moderna: Dos dosis de vacuna separadas por al menos veinticinco días y después de catorce días de la segunda dosis, o una sola dosis en una persona con infección previa documentada por el SARS-CoV-2, catorce días después de esa única dosis.
- Para la vacuna de AstraZeneca: Dos dosis de la vacuna separadas por al menos veintinueve días y después de catorce días de la segunda dosis, o una sola dosis en una persona con infección previa documentada por el SARS-CoV-2, catorce días después de esa única dosis.
- Para la combinación AstraZeneca/ARNm: Una primera dosis de vacuna de AstraZeneca seguida un mínimo de veintinueve días más tarde por una dosis de vacuna de ARNm, después de siete o catorce días de la segunda dosis, dependiendo de si era Pfizer (la gran mayoría) o Moderna.
- Para la vacuna Janssen: Una dosis de vacuna, después de catorce días de esta dosis única.

Los individuos se seleccionaron en primer lugar a partir de los casos notificados a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE), aplicando los siguientes criterios:

- Una infección por SARS-CoV-2 entre el 1 y el 31 de agosto (siendo la fecha de infección la fecha de inicio de los síntomas o, si es asintomática, la fecha de diagnóstico menos tres días).
- Nacidos entre 1962 y 1971.
- No se sabe si han estado expuestos en los centros sociosanitarios.
- O bien no estaban vacunados o bien habían logrado la vacunación completa (incluyendo el periodo de inducción) durante las semanas veintitrés a veintiséis, ambas incluidas.
- No se conocen casos importados.
- Excluyendo los casos de una región con una alta proporción de información faltante sobre la vacuna COVID-19 en el momento del análisis.

La proporción de casos vacunados (PCV) con una vacuna determinada se calculó como el número de casos completamente vacunados con esa vacuna en las semanas veintitrés a veintiséis, dividido por el número de casos que habían sido vacunados con esa vacuna en las semanas veintitrés a veintiséis o que no estaban vacunados.

La PCV se comparó con la cobertura de vacunación correspondiente (o, equivalentemente, la proporción de población vacunada, PPV), que representaba la PCV esperada bajo la hipótesis nula de ausencia de efecto de la vacuna. Los datos de vacunación de la COVID-19 se extrajeron del registro nacional de vacunación (REGVACU) aplicando los siguientes criterios:

- Nacidos entre 1962 y 1971
- No son residentes de residencias, instituciones o prisiones y no tienen un alto grado de dependencia
- Lograron la vacunación completa durante las semanas veintitrés a veintiséis ambas incluidas.

Efectividad de las vacunas frente a SARS-CoV-2 utilizadas en España: infección, hospitalización y mortalidad en personas de cincuenta a cincuenta y nueve años.

SUSANA  
MONGE  
et al.



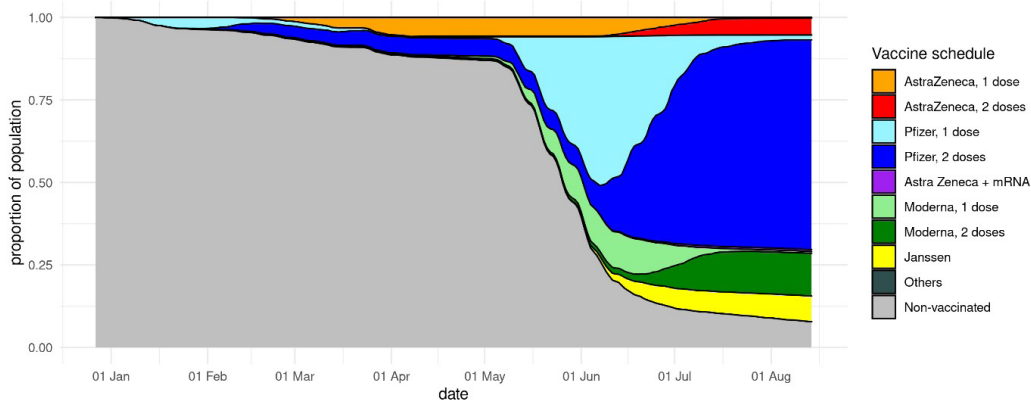
REGVACU registra en tiempo real todas las dosis de vacunas administradas en todo el país. Se calculó el número de personas que cumplían los criterios de selección, completamente vacunadas con cada marca de vacuna para cada región (diecisiete comunidades autónomas y dos ciudades autónomas) y para cada sexo (Hombre o Mujer). Por último, el número de no vacunados a 15 de agosto se calculó restando al denominador administrativo el número de sujetos con al menos una dosis de vacuna a 15 de agosto, por región y sexo. De forma equivalente a la PCV, la PPV para una marca de vacuna determinada se calculó como el número de personas completamente vacunadas con esa marca en las semanas veintitrés a veintiséis, dividido por el número de personas que o bien habían sido vacunadas con esa marca en las semanas veintitrés a veintiséis o bien no estaban vacunadas a 15 de agosto. A los casos de RENAVE del estudio se les asignó la PPV correspondiente a su mismo sexo y región.

La efectividad de la vacuna se estima siguiendo el método propuesto por Farrington (Farrington CP. *Estimación de la efectividad de las vacunas mediante el método de cribado*. Int J Epidemiol 1993;22:742-746). En este enfoque, se ajusta un modelo lineal generalizado con la función *logit* con el estado de vacunación de los casos (PCV) como variable independiente y el *logit* de la PPV como compensación. La *odds ratio* (OR) estimada por el modelo y 1-OR es la efectividad de la vacuna, según la siguiente fórmula:

$$EV = 1 - \left( \frac{PCV}{(1 - PCV)} \times \frac{(1 - PPV)}{PPV} \right)$$

## Anexo II

Evolución de la cobertura de vacunación en las cohortes nacidas de 1962 a 1971 (cincuenta-cincuenta y nueve años) en España, por esquema de vacunación (excluyendo a los residentes en residencias y otras instituciones).



Efectividad de las vacunas frente a SARS-CoV-2 utilizadas en España: infección, hospitalización y mortalidad en personas de cincuenta a cincuenta y nueve años.

SUSANA MONGE et al.

Descripción del número de días transcurridos desde la administración de la última dosis de la vacuna frente a la COVID-19 hasta la aparición de los síntomas en los casos totalmente vacunados notificados a la vigilancia epidemiológica, por tipo de vacuna.

Vacuna	Número de personas totalmente vacunadas	Días desde la última dosis hasta el inicio			
		Valor Min	Valor Max	Promedio	SD
Pfizer	10.810	35	91	60,27	11,49
Moderna	955	42	93	62,81	10,49
AstraZeneca	1.897	44	98	70,59	10,93
Janssen	1.056	42	94	66,73	11,02
AZ/mRNA	59	39	88	61,49	12,28

Estimación de la efectividad de la vacuna basada en los casos notificados a la vigilancia epidemiológica mediante el método de cribado. Resultados detallados.

Variable	Vacuna	N vacunados	N total	%	Efectividad (95% Intervalo de confianza)
SARS-CoV-2 Infección confirmada por laboratorio	Janssen	1.897	9.550	19,86	64% (62%-66%)
	AstraZeneca	1.056	8.709	12,13	68% (66%-70%)
	Moderna	955	8.608	11,09	87% (86%-88%)
	Pfizer	10.810	18.463	58,55	77% (76%-78%)
	AZ/mRNA	59	7.712	0,77	90% (88%-93%)
COVID-19 Infección sintomática	Janssen	1.345	6.053	22,22	56% (53%-59%)
	AstraZeneca	665	5.373	12,38	68% (65%-70%)
	Moderna	484	5.192	9,32	89% (88%-90%)
	Pfizer	6.426	11.134	57,72	78% (77%-78%)
COVID-19 Hospitalización	AZ/mRNA	36	4.744	0,76	86% (80%-90%)
	Janssen	92	1.053	8,74	86% (83%-89%)
	AstraZeneca	14	975	1,44	97% (95%-98%)
	Moderna	18	979	1,84	98% (97%-99%)
COVID-19 Mortalidad	Pfizer	167	1.128	14,80	97% (97%-98%)
	AZ/mRNA	1	962	0,10	98% (88%-100%)
	Janssen	3	42	7,14	89% (64%-97%)
	AstraZeneca	0	39	0	-
	Moderna	2	41	4,88	94% (76%-99%)
	Pfizer	8	47	17,02	97% (93%-99%)
	AZ/mRNA	0	39	0	-

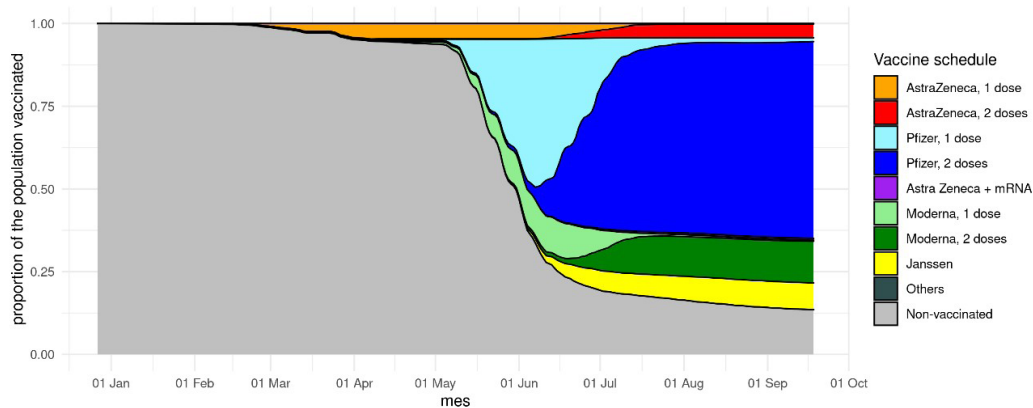
Efectividad de las vacunas frente a SARS-CoV-2 utilizadas en España: infección, hospitalización y mortalidad en personas de cincuenta a cincuenta y nueve años.

SUSANA  
MONGE  
et al.



## Anexo V

Análisis de sensibilidad eliminando a los trabajadores sanitarios del estudio basado en el registro. Evolución de la cobertura vacunal en las cohortes nacidas de 1962 a 1971 (cincuenta-cinco y nueve años) en España, por esquema vacunal (excluyendo a los residentes en residencias y otras instituciones), para el análisis de sensibilidad que no incluye a los trabajadores sanitarios.



**Nota:** Proporción de la población según el calendario de vacunación por mes. El eje Y es la proporción de población en cada categoría y el eje X el tiempo del calendario

Efectividad de las vacunas frente a SARS-CoV-2 utilizadas en España: infección, hospitalización y mortalidad en personas de cincuenta a noventa años.

SUSANA  
MONGE  
*et al.*

Análisis de sensibilidad eliminando a los trabajadores sanitarios del estudio basado en el registro. Estimación de la efectividad de la vacuna basada en los casos notificados a la vigilancia epidemiológica mediante el método de cribado, para el análisis de sensibilidad que no incluye al personal sanitario. Resultados detallados.

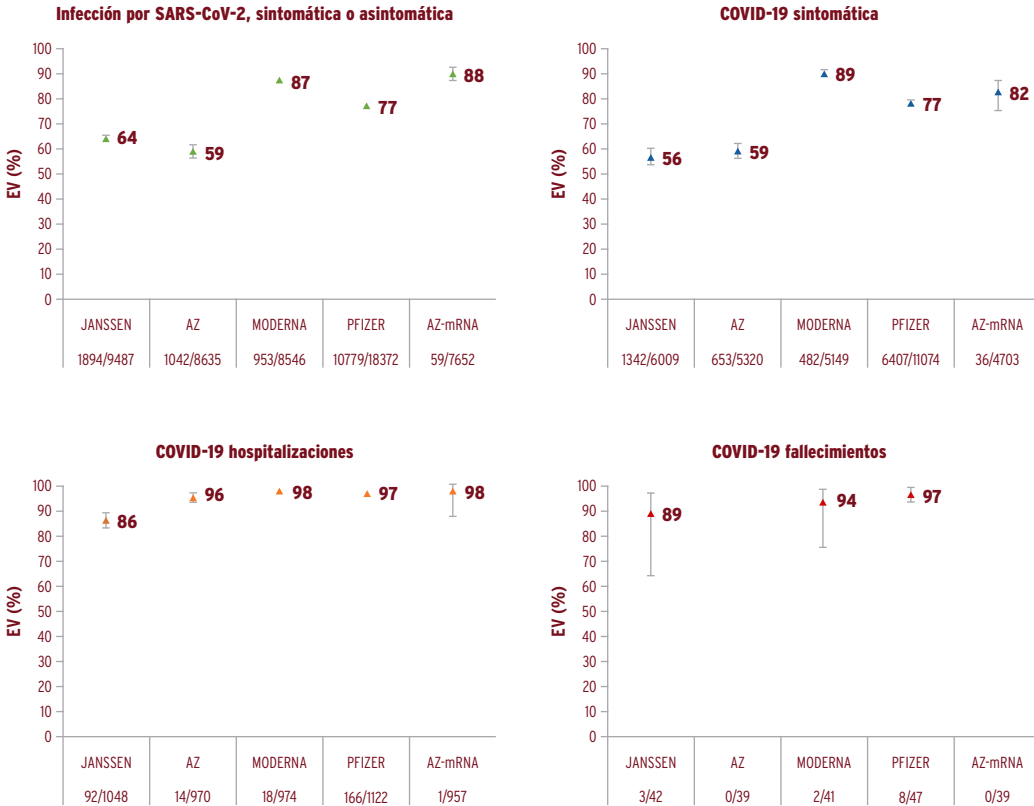
Variable	Vacuna	N vacunados	N total	%	Efectividad (95% Intervalo de confianza)
SARS-CoV-2 Infección confirmada por laboratorio	Janssen	1.894	9.487	19,96	64% (62%-66%)
	AstraZeneca	1.042	8.635	12,07	59% (56%-61%)
	Moderna	953	8.546	11,15	87% (86%-87%)
	Pfizer	10.779	18.372	58,67	77% (76%-77%)
	AZ/mRNA	59	7.652	0,77	88% (85%-91%)
COVID-19 Infección sintomática	Janssen	1.342	6.009	22,33	56% (53%-59%)
	AstraZeneca	653	5.320	12,27	59% (55%-62%)
	Moderna	482	5.149	9,36	89% (88%-90%)
	Pfizer	6.407	11.074	57,86	77% (76%-78%)
	AZ/mRNA	36	4.703	0,77	82% (75%-87%)
COVID-19 Hospitalización	Janssen	92	1.048	8,78	86% (83%-89%)
	AstraZeneca	14	970	1,44	96% (93%-98%)
	Moderna	18	974	1,85	98% (97%-99%)
	Pfizer	166	1.122	14,80	97% (97%-98%)
	AZ/mRNA	1	957	0,10	98% (84%-100%)
COVID-19 Mortalidad	Janssen	3	42	7,14	89% (64%-97%)
	AstraZeneca	0	39	0	-
	Moderna	2	41	4,88	94% (75%-99%)
	Pfizer	8	47	17,02	97% (93%-99%)
	AZ/mRNA	0	39	0	-

Efectividad de las vacunas frente a SARS-CoV-2 utilizadas en España: infección, hospitalización y mortalidad en personas de cincuenta a cincuenta y nueve años.

SUSANA  
MONGE  
et al.

**Anexo VII**

Análisis de sensibilidad eliminando a los trabajadores sanitarios del estudio basado en el registro. Efectividad de la vacuna contra la infección por el SARS-CoV-2 confirmada en laboratorio, la infección sintomática, la hospitalización y la mortalidad en personas completamente vacunadas con las vacunas de Pfizer, Moderna, AstraZeneca (en esquema homólogo o heterólogo con vacunas de ARNm) o Janssen. España, agosto de 2021, para el análisis de sensibilidad que no incluye al personal sanitario.



Efectividad de las vacunas frente a SARS-CoV-2 utilizadas en España: infección, hospitalización y mortalidad en personas de cincuenta a noventa y nueve años.

SUSANA MONGE et al.

Luis Viloria, Alberto Malvar Pintos, Jesus Humberto Gómez Gómez, Ana Martínez Mateo, Ana Isabel Rivas Pérez, Nicola Lorusso, Araceli Alemán Herrera, Juan Pablo Alonso, Manuel García-Cenoz, Jaume Giménez Durán, Cristina Ruiz Sopeña, Daniel Castrillejo, Eva Martínez Ochoa, Juan Antonio Linares Dopido, Rosa Carbó Malonda, Ismael Huerta González, José M<sup>a</sup> Arteagoitia Axpe, María Ordobás, Sonia Humanes Aparicio, Sara García Hernández, David Moreno, Manuel Méndez Díaz, Antonia M<sup>a</sup> Galmes Truyol, Ana Barreno Estévez, Valvanuz García Velasco, M<sup>a</sup> Jesús Rodríguez Recio, José Sacristán, Montserrat Martínez Marcos, Eliseo Pastor Villalba, María José Macías Ortiz, Ana García Vallejo, Amaya Sánchez-Gómez, Rocío García Pina, Aurelio Barricarte Gurea, Rosa Sancho Martínez, Mauricio Vázquez Cantero, Atanasio Gómez Anés, María Jesús Pareja Megía, Yolanda Castán, Manuel Roberto Fonseca Álvarez, Antonia Salvà Fiol, Hilda Sánchez Janáriz, Luz López Arce, María Ángeles Cisneros Martín, Frederic Jose Gibernau, Cesar Fernandez Buey, Katja Villatoro Bongiorno, Francisco Javier Rubio García, Fernando Santos Guerra, Jenaro Astray Mochales, Francisco Javier Francisco Verdu, Isabel García Romero, Rosa Oriza Bernal, Tomás Gómez Pérez, Salomé Hijano Villegas, Sergio Román Soto, Virgilio Yagüe Galaup, Mercedes Alfaro Latorre, Marta Aguilera Guzmán, Belén Crespo Sánchez-Eznarriaga, Montserrat Neira León, Noemí Cívicos Villa, Lucía Escapa Castro, Mariano Martín García.

Efectividad de las vacunas frente a SARS-CoV-2 utilizadas en España: infección, hospitalización y mortalidad en personas de cincuenta a cincuenta y nueve años.

SUSANA  
**MONGE**  
*et al.*