

# Factores asociados a la transmisión del SARS-CoV-2 en los domicilios: una *scoping review*

Pere Godoy<sup>1,2</sup>, Manuel García-Cenoz<sup>2,3</sup>, Ignasi Parron<sup>4</sup>, Mònica Carol<sup>4</sup>, Nuria Bes<sup>4</sup>, Nuria Soriano<sup>4</sup>, Montserrat Guillaumes<sup>5</sup>, Pere Plans<sup>4</sup>, Miquel Alsedà<sup>1,4</sup>, Sofia Godoy<sup>6</sup>, Diana Toledo<sup>2,7</sup>, Ivan Martinez-Baz<sup>2,3</sup>, Núria Follia<sup>4</sup>, Irene Barrabeig<sup>4</sup>, Pilar Ciruela<sup>2,4</sup>, David Palma<sup>2,5</sup>, Carme Miret<sup>4</sup>, Jessica Pardos<sup>4</sup>, Maria-Rosa Sala<sup>4</sup>, Sofia Minguell<sup>4</sup>, Cristina Rius<sup>2,5</sup>, Joaquim Ferras<sup>4</sup>, Carmen Muñoz Almagro<sup>2,8</sup>, Mireia Jane<sup>2,4</sup>, Jesús Castilla<sup>2,3</sup>, Ángela Dominguez<sup>2,7</sup> y Grupo de trabajo "Factores asociados a la transmisión de SARS-CoV-2 en los convivientes de Cataluña y Navarra y efectividad de las vacunas y de las medidas no farmacológicas para reducir la transmisión" (PI21/01883 y ESP22PI01)

<sup>1</sup>Institut de Recerca Biomèdica (IRB Lleida). Lleida. <sup>2</sup>CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). Madrid. <sup>3</sup>Instituto de Salud Pública de Navarra - IdiSNA. Pamplona. <sup>4</sup>Agència de Salut Pública de Catalunya. Barcelona. <sup>5</sup>Agència de Salut Pública de Barcelona. Barcelona. <sup>6</sup>Institut Català de la Salut (ICS). Lleida. <sup>7</sup>Universitat de Barcelona. Barcelona. <sup>8</sup>Laboratorio de Microbiología, Hospital Sant Joan de Déu. Barcelona.

## Resumen

**Introducción:** Mediante un *scoping review* se revisaron los estudios disponibles sobre la tasa de ataque secundaria (TAS) del SARS-CoV-2 en los domicilios. El objetivo fue reunir la mejor evidencia disponible sobre el riesgo de infección.

**Material y método:** Se realizaron búsquedas de estudios en PubMed y medRxiv sobre transmisión en el domicilio del SARS-CoV-2 en el periodo: 1/1/2020-23/4/2022. Se combinaron los términos: "SARS-CoV\*", "COVID\*" con los términos "household", "secondary attack", "family transmission", "family contact", e "indoor transmission." La búsqueda se restringió a las revisiones sistemáticas y estudios primarios observacionales. Se revisaron el resumen y el texto de los títulos de interés.

**Resultados:** Se seleccionaron 129 trabajos. Las TAS confluían en un rango 16%-22% y aumentaron con el paso del tiempo: 13,4% (febrero-2020), 19,4% (marzo-abril-2020) y 35,8% (julio-2021). Se observaron TAS superiores en adultos (29%) y cónyuges (39,8%). La TAS en domicilios de casos índices no vacunados fue del 26,6% y en vacunados 14,4%. Las TAS también fueron superiores en contactos no vacunados 33,8% respecto a los vacunados 14,1%.

**Conclusiones:** la vacunación reduce el riesgo de infección en los contactos vacunados y la transmisión de los casos índices. Se recomienda hacer estudios sobre los efectos de las medidas no farmacológicas y las vacunas en la transmisión.

**Palabras clave:**  
SARS-CoV-2. COVID-19.  
*Scoping review*. Transmisión.  
Domicilio. Tasa de ataque  
secundario. Vacunación.

## Factors associated with the transmission of SARS-CoV-2 in households: a *scoping review*

### Summary

**Introduction:** Through a *scoping review*, the available studies on the secondary attack rate (SAR) of SARS-CoV-2 in household were reviewed. The aim was to gather the best available evidence on the risk of infection.

**Material and method:** PubMed and medRxiv were used to search for studies on household transmission of SARS-CoV-2 in the period: 1/1/2020-23/4/2022. The terms: "SARS-CoV\*", "COVID\*" were combined with the terms "household", "secondary attack", "family transmission", "family contact" and "indoor transmission". The search was restricted to systematic reviews and primary observational studies. The abstract and text of the titles of interest were reviewed.

**Results:** They were selected 129 studies. The SAR converged in a range of 16%-22% and increased over time: 13.4% (February-2020), 19.4% (March-April-2020) and 35.8% (July-2021). Higher SAR were observed in adults (29%) and spouses (39.8%). The SAR in household of unvaccinated index cases was 26.6% and 14.4% in vaccinated cases. The SAR was also higher in unvaccinated contacts 33.8% compared to the vaccinated 14.1%.

**Conclusions:** vaccination reduces the risk of infection in vaccinated contacts and transmission of index cases. Studies on the transmission effects of non-pharmacological measures and vaccines are recommended.

**Key words:**  
SARS-CoV-2. COVID-19.  
*Scoping review* Transmission.  
Household.  
Secondary attack rate.  
Vaccination.

## Introducción

Las intervenciones no farmacológicas, como el distanciamiento social y el uso de mascarillas, se han mostrado muy efectivas para reducir la transmisión del virus SARS-CoV-2 causante de la COVID-19. Sin embargo, tales medidas pueden ser difíciles de implementar dentro de los domicilios<sup>1-3</sup>.

La evidencia sobre la dinámica de transmisión en los domicilios ha aumentado en los últimos meses<sup>4,5</sup>. Varios estudios epidemiológicos observacionales y revisiones sistemáticas han informado de tasas de ataque secundarias (TAS) en los domicilios<sup>6-8</sup>, pero existe gran heterogeneidad en los resultados. Muchos de los estudios primarios se han realizado en China, donde la estructura del hogar y los roles (responsabilidades en el cuidado de niños o ancianos) pueden afectar la generalización de resultados en los domicilios de otros países y culturas<sup>6,7</sup>.

Hasta la fecha, las revisiones sistemáticas no han examinado aspectos claves como el uso de las medidas no farmacológicas o el efecto de la vacunación de casos índices. El conocimiento sobre la transmisión del SARS-CoV-2 en los domicilios es todavía insuficiente<sup>9</sup>, lo que dificulta el desarrollo de políticas y protocolos de prevención.

Mediante un *scoping review*<sup>10</sup> se revisaron los estudios disponibles sobre la TAS del SARS-CoV-2 en los domicilios. La revisión abordó aspectos que probablemente influyan en las estimaciones informadas como las variables asociadas a los casos y sus contactos domiciliarios<sup>9</sup>, las relaciones familiares<sup>7</sup> y los entornos geográficos<sup>7</sup>. El objetivo fue reunir la mejor evidencia disponible sobre el riesgo de infección entre las personas que viven con alguna persona infectada por SARS-CoV-2 y sus factores asociados. Además, se buscó identificar brechas clave en el conocimiento de la TAS en los domicilios como el efecto de las vacunas y las medidas no farmacológicas.

## Material y método

### Estrategia de búsqueda y criterios de selección

Se realizaron búsquedas en PubMed y medRxiv el 23 de abril de 2022 de estudios publicados y prepublicados que informaran de estimaciones empíricas de transmisión doméstica del SARS-CoV-2. Se combinaron los términos de búsqueda del virus y la enfermedad (eg, "SARS-CoV\*" y "COVID\*") con los términos "household", "secondary attack", "family transmission", "family contact", e "indoor transmission"<sup>6,7</sup>. La búsqueda se restringió a las revisiones sistemáticas en el periodo 1 de enero de 2020 hasta el 7 de enero

de 2022 (última revisión preprint que incluye estudios hasta 7 de enero de 2022)<sup>11</sup> y del 8 de enero hasta el 23 de abril de 2022 se consideraron los artículos primarios de tipo observacional publicados. Se excluyeron las revisiones editoriales y los términos "not in humans", "Not SARS-CoV-2", "model", "mathematical" y "Theoretical".

Para identificar documentos que estaban claramente fuera del interés de la búsqueda, se desarrolló un conjunto de palabras clave de exclusión para descartar algunos documentos sobre la base únicamente de sus títulos como "mental health", "psychological distress", "vaccination uptake", "water" y "food".

Se revisaron el resumen y el texto completo de los títulos de potencial interés y adicionalmente se buscaron artículos relacionados con la transmisión secundaria en los domicilios.

Los estudios se incluyeron si cumplían con los siguientes criterios de selección: 1) presentaban estimaciones de TAS en el domicilio o los datos necesarios para su cálculo; 2) mostraban datos de más de un domicilio; y 3) estudiaban, como mínimo, a todos los contactos domiciliarios sintomáticos mediante la reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR). Para minimizar la heterogeneidad en la definición de caso, solo se consideraron los estudios que utilizaron pruebas de RT-PCR para el diagnóstico, y se excluyeron los estudios con pruebas de antígenos.

De cada una de las revisiones sistemáticas y estudios primarios incluidos se valoró la siguiente información: período de detección del caso índice, número de casos, síntomas del caso índice, prueba utilizada para diagnosticar contactos, seguimiento y duración del estudio. También se consideró el número de contactos domiciliarios infectados y el número total de contactos domiciliarios y desglosados por covariables, incluida la variante, el estado de vacunación del caso índice, el estado de vacunación del contacto y el tipo de vacuna. Un único revisor realizó la revisión, extrajo los datos más relevantes y resumió cada estudio.

### Definiciones del estudio

Se definieron los "contactos domiciliarios" como las personas que viven en la misma residencia que el caso índice, y la TAS del domicilio como el porcentaje de todos los contactos del domicilio que presentaron la prueba de SARS-CoV-2 por RT-PCR positiva. Las definiciones de "caso índice" y "pre-sintomático" provinieron de los propios estudios. Se consideró caso índice como el primer caso confirmado en un domicilio o el caso confirmado con la fecha más temprana de aparición de síntomas y el pre-sintomático como el caso que no presentaba síntomas en el momento de su diagnóstico mediante prueba de PCR-RT y desarrolló cualquier síntoma compatible con COVID en los 5 días posteriores.

Cuando se dispuso de la información suficiente se calcularon las TAS como la fracción de contactos con pruebas PCR-RT positivas respecto al total de contactos (descontado el caso índice) o se presentaron las estimaciones aportadas por los meta-análisis de las revisiones sistemáticas consultadas. Las estimaciones se acompañaron del intervalo de confianza (IC) del 95%.

## Resultados

La estrategia de búsqueda en PubMed identificó 2.788 estudios. En base a revisiones sistemáticas realizadas previamente hasta el mes de enero de 2022<sup>7,8,11</sup> con los mismos criterios de búsqueda y aplicando posteriormente criterios de selección en títulos y resúmenes, se seleccionaron los 129 trabajos que informaban del número de contactos domiciliarios estudiados, los casos infectados según prueba de PCR-RT y la TAS en el domicilio según diferentes criterios.

Las TAS variaron muy ampliamente, pero confluían según las revisiones sistemáticas en un rango del 16% al 22%<sup>7,8,12</sup>. Las TAS en los domicilios aumentaron con el paso del tiempo con TAS del 13,4% en febrero de 2020, 19,4% en marzo-abril del 2020 y 35,8% en julio de 2021<sup>6,7,11</sup>. Una revisión documentó las tasas en diferentes regiones y reportó TAS de 18,1% en China, 13,5% en regiones asiáticas excepto China y 17,4% fuera de Asia<sup>8</sup>.

Se observaron tasas superiores en contactos adultos (29%; IC95%: 24,0%-36,6%) en comparación a contactos menores de 18 años (17,5%; IC95%: 12,6%-23,7%) y también en los cónyuges (39,8%; IC95%: 30,0%-50,5%) en comparación al resto de relaciones familiares (18,3%; IC95%: 12,1%-26,7%). Los contactos con comorbilidades también mostraron tasas superiores (50,0%; IC95%: 41,4%-58,6%) respecto a los contactos sin comorbilidades (22,0%; IC95%: 13,4%-33,9%)<sup>7</sup>.

Los casos índices sintomáticos presentaron mayores TAS (20,2%; IC95%: 13,9%-28,3%) que los asintomáticos (3,0%; IC95%: 1,7%-5,4%) y los pre-sintomáticos (8,1%; IC95%: 7,3%-9,1%) y los domicilios con un único contacto también presentaron tasas superiores (35,5%; IC95%: 26,2%-46,2%) respecto a los domicilios con tres o más contactos (21,2%; IC95%: 14,8%-29,4%). Los estudios no detectaron diferencias en las TAS según sexo o edad de los casos índices<sup>7,8</sup>.

Un meta-análisis reciente estimó mayores TAS en los domicilios para la variante Alfa 38,0% (IC95%: 36,0%-40,0%) en comparación a la Delta 30,8% (IC95%: 23,5%-39,3%) y la Beta 22,5% (IC95%: 18,6%-26,8%)<sup>11</sup>. También se observaron diferencias importantes según el estado de vacunación del caso índice o de los contactos<sup>9,13</sup>. La TAS en domicilios de casos índices no vacunados fue del 26,6% (IC95%: 18,7%-36,4%) en vacunados

parcialmente del 16,2% (IC95%: 8,3%-29,4%) y en vacunados del 14,4% (IC95%: 10,5%-19,4%)<sup>11</sup>. Las estimaciones de la TAS según estado de vacunación de los contactos también fueron superiores en contactos no vacunados 33,8% (IC95%: 28,0%-40,2%) respecto a los contactos parcialmente vacunados 23,7% (IC95%: 19,1%-28,9%) y contactos completamente vacunados 14,1% (IC95%: 10,6%-18,6%)<sup>11</sup>.

## Discusión

Se constatan unas TAS en los contactos en los domicilios entre el 16%-22% pero con un aumento importante en el último periodo. Las TAS para las variantes Alfa y Delta fueron significativamente más altas que las estimaciones para la variante original de Wuhan. Las TAS en los hogares de los casos índice completamente vacunados fueron inferiores a la de los casos índice no vacunados. Los contactos domiciliarios vacunados también fueron menos susceptibles a la infección por SARS-CoV-2 que los contactos no vacunados<sup>6,7,11</sup>.

Las TAS más elevadas en el año 2021 en comparación al primer año de la pandemia podrían deberse al uso de mayor número de pruebas en los estudios, mayores periodos de seguimiento de los contactos (que pueden incluir casos terciarios) o a la aparición de nuevas variantes más contagiosas que comportan un aumento de la R como se constata en la variante Omicron. El aumento de la transmisibilidad de estas variantes se puede atribuir a cargas virales más altas, períodos de incubación más cortos y mutaciones en la glicoproteína de la espícula del virus, lo que puede conferir mayor capacidad de escape inmunitario<sup>11,14</sup>.

Los estudios estimaron una transmisión más baja en los contactos domiciliarios de casos índice que estaban completamente vacunados respecto a los contactos de casos índices no vacunados, o solo vacunados parcialmente. Los mecanismos potenciales para reducir la capacidad de transmisión de los casos índices vacunados incluyen la posible reducción de la carga viral del tracto respiratorio y la reducción de los síntomas que también se ha asociado a menor transmisión<sup>12,14</sup>.

Los contactos completamente vacunados y vacunados parcialmente tenían TAS significativamente más bajas que la de los contactos no vacunados. Uno de los meta-análisis estimó una efectividad para evitar infección en los contactos vacunados del 70,3% (IC95%: 59,3%-78,4%)<sup>11</sup>. Otros estudios observacionales han mostrado también menor riesgo de infección entre contactos domiciliarios o de alto riesgo vacunados<sup>13,15,16</sup>. Sin embargo, las comparaciones sobre la efectividad de las vacunas entre los estudios pueden estar afectadas por el tipo población de estudio (edad, comorbilidades, inmunidad previa), características de los

virus circulantes, tipo de vacuna, intensidad de la transmisión a nivel comunitario, o el uso de medidas no farmacológicas (mascarillas, distanciamiento social o ventilación de domicilios)

La revisión presenta limitaciones importantes asociada a la heterogeneidad entre los estudios, el número limitado de estudios sobre el efecto de las vacunas en la transmisión en los domicilios, las infecciones previas y la seroprevalencia de base en los contactos.

Se objetiva que la vacunación reduce el riesgo de transmisión a los contactos domiciliarios<sup>9,11</sup> y que los domicilios constituyen un lugar importante de transmisión del SARS-CoV-2. Otras medidas de salud pública, como el uso de la mascarilla, la higiene de manos, el aislamiento de los casos y la ventilación pueden ayudar a limitar la transmisión y la TAS. Se recomienda hacer estudios sobre los efectos de las medidas no farmacológicas, las vacunas y las infecciones previas de los contactos sobre el riesgo de infección en los domicilios.

## Financiación

Este estudio fue financiado por el Ministerio de Ciencia y Innovación, Instituto de Salud Carlos III (PI21/01883), CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP) (ESP22PI01) y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER-Una manera de hacer Europa).

## Agradecimientos

Grupo de trabajo "Factores asociados a la transmisión de SARS-CoV-2 en los convivientes de Cataluña y Navarra y efectividad de las vacunas y de las medidas no farmacológicas para reducir la transmisión" (PI21/01883 y ESP22PI01).

Composición: Pere Godoy, Manuel García-Cenoz, Miquel Alsedà, Gloria Carmona, Pere Plans, Pilar Ciruela, Nuria Follia, Nuria Bes, Núria Soriano, Ignasi Parrón, Caritat Planas, Irene Barrabeig, Mònica Carol, Joaquim Ferras, Montserrat Guillaumes, David Palma, Diana Toledo, Ivan Martinez-Baz, Carmen Muñoz-Almagro, Cristina Rius, Glòria Perez, Sofia Minguell, Maria-Rosa Sala, Mireia Jane, Ángela Domínguez, Jesús Castilla, Sofia Godoy, Jessica Pardo, Carme Miret, Mariona Vilar Pont, Aroa Illa Casarramona, Joaquim Solà Pou, Ivett Morales Arteaga, Blanca Manuel Martí, Javier Remón Piñol, Inmaculada Sanz Latorre, José Abadin Barrantes, Alex Ortega Roca, Pablo Aldaz, Cristina Burgui, Alexandre Ortega Roca, Raquel Hurtado Portero.

## Bibliografía

1. Meyerowitz EA, Richterman A, Gandhi RT, Sax PE. Transmission of SARS-CoV-2: a review of viral, host, and environmental factors. *Ann Intern Med.* 2021;174(1):69–79.

2. Thompson HA, Mousa A, Dighe A, Fu H, Arnedo-Pena A, Barrett P, et al. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) setting-specific transmission rates: a systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis.* 2021;73(3):E754–64.
3. Tsang TK, Fang L, Zhang A, Jiang F, Ruan S. Variability in transmission risk of SARS-CoV-2 in close contact settings: a contact tracing study in Shandong Province, China. *Epidemics.* 2022;39:1–8.
4. Trunfio M, Richiardi L, Alladio F, Staffilano E, Longo B, Venuti F, et al. Determinants of SARS-CoV-2 contagiousness in household contacts of symptomatic adult index cases. *Front Microbiology.* 2022;13:1–10.
5. Marc A, Keroui M, Blanquart F, Bertrand J, Mitjà O, Corbacho-Monné M, et al. Quantifying the relationship between SARS-CoV-2 viral load and infectiousness. *Elife.* 2021;10:1–15.
6. Madewell ZJ, Yang Y, Longini IM, Halloran ME, Dean NE. Household transmission of SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Netw open.* 2020;3(12):e2031756.
7. Madewell ZJ, Yang Y, Longini IM, Halloran ME, Dean NE. Factors associated with household transmission of SARS-CoV-2: an updated systematic review and meta-analysis. *JAMA Netw open.* 2021;4(8):1–15.
8. Fung HF, Martinez L, Alarid-Escudero F, Salomon JA, Studdert DM, Andrews JR, et al. The household secondary attack rate of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (sars-cov-2): a rapid review. *Clin Infect Dis.* 2021;73:S138–45.
9. Harris RJ, Hall JA, Zaidi A, Andrews NJ, Dunbar JK, Dabrera G. Effect of vaccination on household transmission of SARS-CoV-2 in England. *N Engl J Med.* 2021;385(8):759–60.
10. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Ann Intern Med.* 2018;169(7):467–73.
11. Madewell, Zachary J, Yang Yang, Longini Jr EHED. Household secondary attack rates of SARS-CoV-2 by variant and vaccination status: an updated systematic review and meta-analysis. *medRxiv Prepr.* 2014;preprint d:1–28.
12. Koh WC, Naing L, Chaw L, Rosledzana MA, Alikhan MF, Jamaludin SA, et al. What do we know about SARS-CoV-2 transmission? A systematic review and meta-analysis of the secondary attack rate and associated risk factors. *PLoS One.* 2020;15(10):1–23.
13. López Bernal J, Panagiotopoulos N, Byers C, Garcia Vilaplana T, Boddington N, Zhang X-S, et al. Transmission dynamics of COVID-19 in household and community settings in the United Kingdom, January to March 2020. *Eurosurveillance.* 2022;27(15):1–10.
14. Offit PA. Covid-19 Boosters — Where from Here? *N Engl J Med.* 2022;386:1661–62.
15. Ogata T, Tanaka H, Nozawa Y, Mukouyama K, Tanaka E, Osaki N, et al. Increased secondary attack rate among unvaccinated household contacts of coronavirus disease 2019 Patients with Delta variant in Japan. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(7):1–11.
16. Trobajo-Sanmartín C, Martínez-baz I, Miqueleiz A, Fernández-huerta M, Burgui C, Casado I, et al. Differences in transmission between SARS-CoV-2 Alpha (B.1.1.7) and Delta (B.1.617.2) Variants. *Microbiol Spectr.* 2022;10.1128/sp.