

# ¿Seremos capaces de alcanzar la inmunidad de grupo para la COVID-19?

Serie | COVID-19 y estrategia de respuesta

**ISGlobal** Instituto de Salud Global  
Barcelona

**Autoría:** Clara Marín, Oriana Ramírez, Carlota Dobaño, Jeffrey V Lazarus, Gemma Moncunill y Adelaida Sarukhan (ISGlobal)\*

**[Este documento forma parte de una serie de notas de debate que abordan preguntas fundamentales sobre la crisis de la COVID-19 y las estrategias de respuesta. Los trabajos han sido elaborados sobre la base de la mejor información científica disponible y pueden ser actualizados a medida que esta evolucione.]**

11 de junio de 2021

Foto de portada: Free-Photos / Pixabay

El 10 de mayo de 2021, el presidente del gobierno de España anunciaba que, si se cumplen los plazos en la entrega de vacunas, España alcanzaría el nivel de inmunidad de grupo deseado por parte del gobierno -entendida como un 70% de la población vacunada- en 100 días, es decir, el **18 de agosto**<sup>1</sup>. Teniendo en cuenta la evidencia disponible, ¿es **realista** esta afirmación?

Desde que la COVID-19 fue declarada pandemia en marzo de 2020, nuestras sociedades han experimentado cambios profundos, empezando por las restricciones de derechos fundamentales como la movilidad o el derecho de reunión que los gobiernos han instaurado. **Una vacuna efectiva** contra el SARS-CoV-2 se veía como **la gran esperanza** para salir de la crisis sanitaria y económica ocasionada

por la COVID-19, y **el foco estuvo muy pronto sobre la inmunidad de grupo**.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la inmunidad de grupo como “la **protección indirecta** contra una enfermedad infecciosa que se consigue cuando una población se vuelve inmune, ya sea como resultado de la vacunación o de haber presentado la infección con anterioridad”<sup>2</sup>. Desde el principio de la pandemia se apostó por la posibilidad de alcanzar la **inmunidad de grupo** como manera de evitar el cierre de la economía o de acelerar su apertura. Esto resultó ser, sin embargo, **un arma de doble filo**. Países como **Suecia** y **Reino Unido** intentaron basar su estrategia en una inmunidad de grupo temprana basada en la infección de una mayoría de la población. Estas estrategias fueron rectificadas,

\* **Clara Marín** es médica residente de Medicina Preventiva y Salud Pública en el Hospital Clínic de Barcelona, y colaboradora del departamento de Policy y Global Development de ISGlobal. **Oriana Ramírez** es médica especialista en medicina preventiva y salud pública, y coordinadora de Análisis de Políticas de Salud Global y Associated Researcher de ISGlobal. **Carlota Dobaño** es jefa del grupo de Inmunología de la Malaria de ISGlobal. **Jeffrey V Lazarus** es jefe del grupo de Investigación en Sistemas de Salud de ISGlobal. **Gemma Moncunill** es investigadora del grupo de Investigación de Inmunología de la Malaria de ISGlobal. **Adelaida Sarukhan** es inmunóloga y redactora científica en ISGlobal.

<sup>1</sup> Jessica Mouzo. Sánchez asegura que España está “a 100 días de lograr la inmunidad de grupo. *El País*. 10 de mayo de 2021.

<sup>2</sup> OMS. Inmunidad colectiva, confinamientos y COVID-19.

como en el caso del Reino Unido, o bien aumentaron la mortalidad hasta hacerse injustificables, como en el caso de Suecia. Actualmente, con vacunas muy eficaces y una campaña de vacunación sin precedentes, la inmunidad de grupo vuelve a ser la gran esperanza de los países para recuperar cierta normalidad.

La realidad es que **no existe un porcentaje mágico de inmunización** que pro-

porcione inmunidad de grupo frente a un patógeno, sino que esta depende de las características de cada microorganismo. En el caso del SARS-CoV-2, este porcentaje aún se está estudiando y merece la pena abordar algunas de las preguntas claves que plantea este objetivo ●

# 1. ¿Qué porcentaje de población debe estar vacunado para lograr la inmunidad de grupo?

**“Dado que la tasa de reproducción del SARS-CoV-2 es una estimación y no se sabe a ciencia cierta cómo evoluciona respecto a factores como el espacio o las diferentes variantes del virus, no podemos calcular con exactitud el porcentaje de personas vacunadas necesario para la inmunidad de grupo.”**

En primer lugar, es importante destacar que **este número no se conoce con certeza**, porque está basado en la tasa de reproducción del virus, o R0 (número promedio de casos que van a ser causados por una persona infectada durante el periodo de contagio o infección). Dado que el R0 del SARS-CoV-2 es una **estimación** y no se sabe a ciencia cierta cómo responde respecto a factores como el espacio o las diferentes variantes del virus, no podemos calcular con exactitud el porcentaje de personas vacunadas necesario para la inmunidad de grupo. Cualquier estimación no es más que eso, una aproximación que por ahora no tenemos forma de probar.

Al principio de la pandemia tanto la OMS<sup>3</sup> como diversos expertos estimaban que la cifra era de un 60-70%. Esta estimación estaba basada en información proveniente de brotes de los primeros momentos de la pandemia en China e Italia. Se observó la rapidez con la que se duplicaron los casos en esos brotes y así se calculó que el **número de reproducción del virus**, es decir, cuántas nue-

vas víctimas infectaba cada portador, era aproximadamente tres. Por lo tanto, dos de cada tres víctimas potenciales tendrían que volverse inmunes antes de que cada portador infectara menos de uno. **Cuando cada portador infecta a menos de una nueva persona, el brote desaparece lentamente.** Dos de cada tres es el 66,7%, lo que estableció el rango **de 60 a 70%** para la inmunidad colectiva<sup>4</sup>.

Sin embargo, varios **factores han hecho a la comunidad científica dudar de este rango.** En primer lugar, los datos de China no contaban con los **pacientes asintomáticos** y por tanto infraestimaron el R0 del virus. En segundo lugar, el propio virus está mutando y algunas **variantes** se han hecho más contagiosas, lo que modifica la R0, y, por tanto, el rango para la inmunidad de grupo. Investigadores de la Escuela de Salud Pública de Harvard estimaron en una entrevista para The New York Times que **el rango podría ser superior al 85%**<sup>5</sup>. El Centre for Disease Control and Prevention (CDC)<sup>6</sup> no estima ninguna cifra y su web solo afirma que este dato se está aún es-

<sup>3</sup> OMS. Herd Immunity.

<sup>4,5</sup> Donald G. McNeil Jr. *How Much Herd Immunity Is Enough?* *New York Times*. Published December 2020, Updated April 2021.

<sup>6</sup> CDC. Key Things to Know about COVID-19 Vaccines.

tudiando. Lo mismo ocurre en la web del European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)<sup>7</sup>.

No solo nos debe preocupar el **porcentaje de cobertura vacunal**, sino también si la inmunización **se distribuye de manera equitativa**. Si existe una cobertura vacunal del 90% en una **zona geográfica** y de un 60% en otra, por ejemplo, el porcentaje general de vacunación no reflejará la realidad, que es que los habitantes de la segunda zona están mucho más expuestos que los de la primera. Lo mismo ocurre con diferentes poblaciones, como pueden ser las personas con estatus migratorio irregular<sup>8</sup> u otros **grupos** en riesgo de exclusión social. Debemos ser conscientes de cómo se distribuye el acceso a la vacuna y no solo de la proporción general de vacunados. Por otro lado, existen **poblaciones que**, o bien aún **no se vacunan**, como la infantil, o aunque se vacunen, no generan inmunidad o **generan una inmunidad subóptima**, como las personas inmunodeprimidas. Por tanto, el porcentaje de vacunación en población adulta inmunocompetente debe ser mayor para compensar esto.

Cabe mencionar que estos porcentajes críticos de vacunación son distintos dependiendo de si el objetivo es alcanzar tasas de eliminación de la enfermedad, como ocurre con la polio o el sarampión, o si se pretende lograr coberturas vacunales suficientes para ayudar al control efectivo de la enfermedad, como es el caso de la gripe o la tos ferina. Este último enfoque es el que se suele tomar con infecciones para las que no tenemos vacunas muy eficaces para detener la transmisión o cuando existen bolsas de población vulnerable. En el caso del SARS-CoV-2, **aún no está claro si lograremos la eliminación de la enfermedad o solo el control funcional de la pandemia** (evitando hospitalizaciones y muertes gracias a las vacunas y posiblemente tratamientos futuros).

Si tomamos **el ejemplo del sarampión**, la enfermedad infecciosa prevenible mediante vacunas con mayor tasa de contagio, se necesita un 95% de la población vacunada para eliminar la enfermedad. Dado que el SARS-CoV-2 ha demostrado ser menos contagioso que el sarampión, podemos establecer un límite superior de población vacunada necesaria (asumiendo una estrategia de eliminación, y no solo de control funcional), pero por ahora no conocemos el límite inferior ●

<sup>7</sup> ECDC. Questions and answers on COVID-19: Vaccines.

<sup>8</sup> José Domínguez. Osakidetza inmunizará a la población extranjera irregular. *El Correo*. 1 de junio de 2021.

### Tabla I. Porcentajes críticos de inmunización.

Porcentaje de población vacunada necesaria para generar inmunidad de grupo en diferentes enfermedades.

El porcentaje se relaciona con la capacidad de contagio del microorganismo, que a su vez tiene que ver con la infectividad del patógeno, la vía de transmisión, la susceptibilidad del huésped y la inmunogenicidad (por ejemplo: las vacunas son, en general, menos inmunógenas en edades más avanzadas), así como con factores ambientales como la radiación solar o los determinantes socioeconómicos.

Enfermedad	Eficacia vacunal (vacunas comercializadas en España) <sup>9</sup>	Porcentaje crítico de vacunación para la inmunidad de grupo <sup>10,11</sup>	Principal mecanismo de transmisión	Enfoque de Salud Pública
Sarampión	93% una dosis, 100% dos dosis	92-96%	Aérea y contacto	Eliminación
Rubeola	93% una dosis, 100% dos dosis	84-88%	Gotitas respiratorias y transmisión vertical	Eliminación (sobre todo la rubéola congénita)
Parotiditis	78% una dosis, 88% dos dosis	88-92%	Gotitas respiratorias y contacto	Control efectivo
Tos ferina	Vacuna acelular 85%	92-96%	Gotitas respiratorias y contacto	Control efectivo
Polio	VPI [Vacuna parenteral de virus inactivados] 3 dosis, 99-100%	80-85%	Fecal-oral y secreciones faríngeas	Eliminación y erradicación mundial
Gripe estacional	70-80% según el virus circulante	NP	Gotitas respiratorias y aérea en determinadas circunstancias	Protección de los grupos más expuestos y vulnerables
COVID-19	Moderna: 94% Pfizer: 95% Astra-Zeneca: 76% Janssen: 66% <sup>12</sup>	Por determinar	Gotitas respiratorias y aérea en determinadas circunstancias	Por determinar

NP (No procede): No es una vacuna del calendario vacunal infantil ni se administra a nivel poblacional, por lo tanto no se persigue la inmunidad de grupo.

<sup>9</sup> Asociación Española de Vacunología. Vacuna a vacuna.

<sup>10</sup> Roy M. Anderson, Robert M. May. Vaccination and herd immunity to infectious diseases. Vol. 318. *Nature*. 28 November 1985.

<sup>11</sup> Oxford Vaccine Group. Herd Immunity: How does it work?

<sup>12</sup> ISGlobal. Preguntas frecuentes sobre la vacuna de la COVID-19.

## 2. ¿Qué obstáculos existen para lograr la inmunidad de grupo?

“Si las personas vacunadas pueden seguir contagiándose y contagiando en una proporción significativa, las vacunas no tendrán un efecto tan apreciable en la inmunidad colectiva.”

No solo se discute el porcentaje de población inmunizada necesario para lograr la inmunidad de grupo; sino que dentro de la comunidad científica no existe tampoco consenso sobre la posibilidad misma de que se pueda lograr la inmunidad de grupo. Existen diversos obstáculos<sup>13</sup> en este sentido. En primer lugar, aunque las vacunas han demostrado reducir la **transmisión**, según la evidencia disponible<sup>14</sup> no la frenan completamente, lo cual podría ser un obstáculo para lograr la inmunidad de grupo. Si las personas vacunadas pueden seguir contagiándose y contagiando en una proporción significativa, las vacunas no tendrán un efecto tan apreciable en la inmunidad colectiva. Además, hay que tener en cuenta la heterogeneidad espacial<sup>15</sup> de la enfermedad: las tasas de transmisión varían según la zona y van cambiando en el tiempo, algo que interacciona con la eficacia de la vacuna. Asumiendo una tasa de transmisión homogénea y una efectividad de la vacuna para detener la transmisión por debajo del 80%, toda la población<sup>16</sup> tendría que estar inmunizada para lograr la inmunidad de grupo.

En segundo lugar, la **distribución de la vacuna a nivel mundial es completamente heterogénea**: mientras que países como Israel ya han vacunado a más de la mitad de su población, en la mayoría de países de ingresos medios y bajos la cobertura vacunal es anecdótica. En un mundo globalizado sin territorios herméticos y con un miedo justificado a otro cierre de fronteras, no es posible garantizar la inmunidad de grupo para nadie sin una estrategia de salud global.

En tercer lugar, algunas de las **diferentes variantes** modifican la transmisibilidad del virus y por tanto aumentan el porcentaje de vacunación necesaria para la protección de grupo. Al aumentar los niveles de inmunidad se crea presión selectiva que termina favoreciendo la expansión de las variantes más contagiosas. Todo esto se une a que no sabemos **cuánto dura la inmunidad**, por lo que no podemos asegurar que cuando llegemos a vacunar a los últimos grupos de población los primeros inmunizados sigan teniendo anticuerpos para combatir el virus. Otro aspecto que conviene tener en cuenta es que las vacunas pueden **cambiar el comportamiento de las personas** y hacer que se expongan más, lo cual puede tener efectos sobre el R0 y devolvernos a la casilla de salida ●

<sup>13</sup> Christie Aschwanden. *Five reasons why COVID herd immunity is probably impossible*. *Nature*. 18 March 2021.

<sup>14</sup> Ross J Harris; Jennifer A Hall; Asad Zaidi; Nick J Andrews; J Kevin Dunbar; Gavin Dabrera. *Impact of vaccination on household transmission of SARS-CoV-2 in England*. Preprint.

<sup>15</sup> Robert M. May, Roy M. Anderson. *Spatial heterogeneity and the design of immunization programs*. *Mathematical Biosciences*. Volume 72, Issue 1, November 1984, Pages 83-111.

<sup>16</sup> Roy M Anderson, Carolin Vegvari, James Truscott, Benjamin S Collyer. *Challenges in creating herd immunity to SARS-CoV-2 infection by mass vaccination*. *The Lancet*. Volume 396, Issue 10263, P1614-1616, 21 de noviembre 2020.



# 3. ¿Qué está ocurriendo en otros países?

**“El caso de Chile nos demuestra que las medidas no farmacológicas son cruciales y que no se puede confiar solo en la tasa de vacunación.”**

La experiencia de otros países fuera de la UE puede ofrecer información valiosa acerca de la estrategia a seguir. Estos son algunos ejemplos relevantes:

## a. Países con una alta cobertura vacunal

- **Israel:** en abril se estimaba que un 68%<sup>17</sup> de la población estaba inmunizada, entre personas vacunadas y que habían pasado la infección. Los casos de COVID-19 continúan bajando<sup>18</sup>, lo que sugiere que, efectivamente, es posible que el país esté cerca de lograr la inmunidad de grupo. ¿Qué factores ayudan en este sentido? En primer lugar, el uso de una vacuna de alta efectividad (los primeros estudios apuntan a una eficacia de más del 95% para prevenir la infección), además de tener poca población y de ser un país pequeño. Dispone de tecnología de información avanzada que permitió la priorización, asignación y documentación de vacunas para personas elegibles, y una cooperación eficaz entre el gobierno y los centros de salud comunitarios, que se encargaron de proporcionar vacunas a los asegurados. Por último, Israel tiene una amplia experiencia en respuestas rápidas de emergencia a gran escala.

- **Chile:** pese a ser uno de los países con mayor cobertura vacunal, ha alcanzado la tasa de contagio más alta desde el peor momento de la pandemia<sup>19</sup>, y la ocupación de camas críticas está al 95%, de manera parecida a los momentos más complicados de la primera ola. ¿Cuál es el motivo? En primer lugar, la poca trazabilidad y poca adherencia de la población a las restricciones: la elevada tasa de empleo informal, especialmente en las comunas más pobres, unida a las

desigualdades socioeconómicas, han hecho que las personas tengan que salir a trabajar a pesar de las restricciones a la movilidad<sup>20</sup>. Además, la gran movilidad interna en el país (en enero y febrero se otorgaron casi tres millones de permisos de vacaciones, que autorizaban a viajar a otras regiones de Chile) ha hecho que los casos aumenten rápidamente<sup>21</sup>. Por último, la vacuna utilizada mayoritariamente en el país, Sinovac, cuenta con una eficacia de un 67% para parar la transmisión, según la mayoría de estudios<sup>22</sup>. Es decir, no frena del todo el contagio y por tanto no basta por sí sola para controlar la pandemia, al menos hasta que el porcentaje de población inmunizada sea mayor. El caso de Chile nos demuestra que las medidas no farmacológicas son cruciales y que no se puede confiar solo en la tasa de vacunación.

## b. Países con baja cobertura vacunal

- **India:** con una cobertura vacunal del 3,2%<sup>23</sup>, la India se enfrenta a una crisis sanitaria que desborda a todas sus instituciones. Lo que sería una segunda ola<sup>24</sup> está asolando el país y las muertes han aumentado significativamente en las últimas semanas hasta el punto de convertir al país en el epicentro mundial de la pandemia. La llamada “variante india” tiene consecuencias también fuera del país asiático, y ya está provocando un aumento de casos en Vietnam o Reino Unido.

- **Vietnam:** a pesar de haber sido uno de los países más exitosos en la contención de la pandemia durante 2020, en la actualidad Vietnam, con solamente un 0,03%<sup>25</sup> de población vacunada con dos dosis, se enfrenta a una preocupante subida de ca-

<sup>17</sup> Rachel Schraer. Covid: 'Israel may be reaching herd immunity'. *BBC*, 14 April 2021.

<sup>18</sup> Eyal Leshem, Annelies Wilder-Smith. COVID-19 vaccine impact in Israel and a way out of the pandemic. *The Lancet*. Volume 397, Issue 10287, P1783-1785, 15 May 2021.

<sup>19</sup> Gobierno de Chile. Cifras Oficiales COVID-19.

<sup>20</sup> Lioman Lima. Coronavirus en Chile: cómo se explica que pese a la buena vacunación tenga la tasa de contagio más alta desde el peor momento de la pandemia. *BBC*. 11 de marzo de 2021.

<sup>21</sup> Pascale Bonnefoy, Ernesto Londoño. Despite Chile's Speedy Covid-19 Vaccination Drive, Cases Soar. *The New York Times*. Published March 30, 2021. Updated April 16 2021.

<sup>22</sup> OMS. Evidence Assessment: Sinovac/CoronaVac COVID-19 vaccine.

<sup>23</sup> Financial Times. Covid-19 vaccine tracker: the global race to vaccinate.

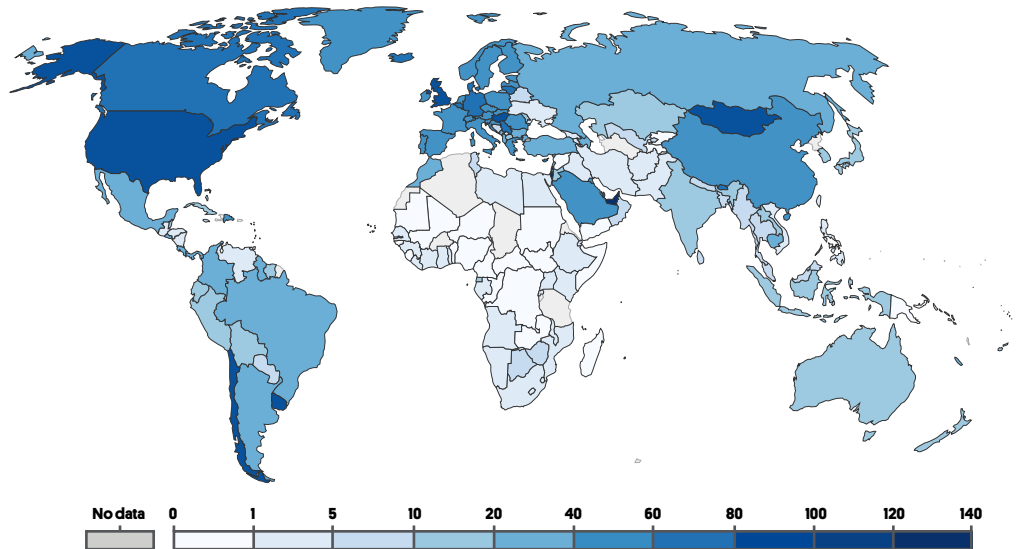
<sup>24</sup> Coronavirus en India: decenas de cadáveres más aparecen en el río Ganges. *BBC*. 11 de mayo de 2021.

<sup>25</sup> Covid-19 vaccine tracker: the global race to vaccinate. *Financial Times*.

que están sobrecargando los servicios sanitarios del país<sup>26</sup>. El empeoramiento de la situación epidemiológica ha ocasionado la implantación de restricciones que

incluyen el cierre de todos los servicios no esenciales ●

**Gráfico 1. Dosis de vacunas administradas por 100 personas.**



Fuente: [Our world in data. Coronavirus \(COVID-19\) Vaccinations.](#)

**Gráfico 2. Cobertura vacunal de diferentes países a fecha de 2 de junio de 2021 (dos dosis).**

**Israel: 56,7%**  
**Baréin: 48,2%**  
**Malta: 41,9%**  
**Mongolia: 40,5%**  
**Reino Unido: 38,5%**  
**Chile: 41,9%**

**Filipinas: 1,1%**  
**Pakistán: 0,7%**  
**Afganistán: 0,3%**  
**Sierra Leona: 0,1%**  
**Camerún: 0,05%**  
**Benín: 0,004%**

**España: 19,6%**  
**Media Unión Europea: 22,3%**

Fuentes: [Covid-19 vaccine tracker: the global race to vaccinate. Financial Times.](#) [ECDC. COVID Vaccine Tracker.](#)

<sup>26</sup> Thailand reports highest daily COVID-19 fatalities. Vietnam News Agency. 26 May 2021.

# 4. Conclusiones y recomendaciones

**“Si no hay retrasos en la llegada de las vacunas comprometidas, habrá dosis suficientes para cumplir los objetivos del Gobierno en el plazo previsto, pero no sabemos si ese 70% de población vacunada será suficiente para crear inmunidad de grupo.”**

Dado que no está claro el porcentaje de población vacunada necesario para lograr la inmunidad de grupo, y ni siquiera es seguro que este objetivo sea posible, la afirmación de que lograremos la inmunidad colectiva en 100 días se basa más en la logística que en la epidemiología. Si no hay retrasos en la llegada de las vacunas comprometidas habrá dosis suficientes para cumplir los objetivos del Gobierno en el plazo previsto, pero la realidad es que no sabemos si ese 70% será suficiente para crear inmunidad de grupo.

## **Recomendaciones:**

**a. No olvidar las medidas preventivas no farmacológicas.** Debemos recordar que, aunque exista inmunidad de grupo, el virus no desaparecerá súbitamente, por lo que es esencial no relajar las medidas no farmacológicas como la distancia social y las mascarillas en lugares cerrados aunque las tasas de vacunación alcancen niveles altos. Ejemplo de esto es el caso de Chile, que pese a contar con una alta tasa de vacunación, se enfrenta a una situación epidemiológica compleja con un gran aumento de casos. El porcentaje de personas vacunadas no es un número mágico y debe ser tomado en cuenta dentro de su contexto.

**b. No dejar a nadie atrás.** Las metas de inmunidad de grupo por países o regiones no son efectivas a largo plazo. Mientras existan países sin acceso a una amplia vacunación, seguirá habiendo brotes y aparecerán nuevas variantes que pondrán en peligro a todos los países. Vivimos en un mundo interdependiente, y por tanto la estrategia de salud también debe serlo. Esto es aplicable de igual modo al interior de nuestro país. Es necesario asegurar la equidad de acceso a las vacunas y mantenernos vigilantes ante barreras que afectan a poblaciones especialmente vulnerables, como las personas migrantes.

**c. Asegurar la mayor cobertura vacunal posible.** Incluso si no se llega a generar inmunidad de grupo, cuanto mayor sea la cobertura vacunal, mejor será el manejo y control de la pandemia. Las vacunas no tienen el único objetivo de crear inmunidad de grupo, sino también el de proteger a las personas, especialmente las más vulnerables, de la enfermedad y sus consecuencias. De esta manera, se ayuda a descargar el sistema sanitario y a lograr un control funcional de la pandemia. Hay que esforzarse por eliminar cualquier barrera de acceso a la vacunación y crear confianza entre la población para prevenir la reticencia vacunal.

**d. No desestimar la estrategia de “control funcional”.** Existen enfermedades, como la gripe, para las cuales nunca alcanzaremos la inmunidad de grupo. Aún no está claro si el SARS-CoV-2 pertenece a este grupo, pero en cualquier caso es importante continuar vacunando a la población para lograr un control efectivo de la pandemia, evitando hospitalizaciones y muertes. Aunque no logremos erradicar la COVID-19, podemos reducir la tasa de mortalidad, los contagios y las consecuencias sociales de la enfermedad, lo cual es un logro en sí mismo.

La inmunidad de grupo es un objetivo importante y prioritario, pero no es la única solución. Una **estrategia de salud global** que ayude a obtener altas tasas de vacunación en el mundo, el mantenimiento de algunas **medidas no farmacológicas** y el **refuerzo de los sistemas sanitarios y de vigilancia epidemiológica** son piezas clave en el esfuerzo conjunto por controlar esta pandemia y estar preparados para futuras amenazas ●



## PARA SABER MÁS

- [ISGlobal. Preguntas frecuentes sobre la vacuna de la COVID-19.](#)
- [Financial Times. Covid-19 vaccine tracker: the global race to vaccinate.](#)
- [Christie Aschwanden. Five reasons why COVID herd immunity is probably impossible. Nature. 18 March 2021.](#)

## Cómo citar este documento:


Clara Marín, Oriana Ramírez, Carlota Dobaño, Jeffrey Lazarus, Gemma Moncunill, Adelaida Sarukhan. ¿Seremos capaces de alcanzar la inmunidad de grupo para la COVID-19? Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal). Serie 'COVID-19 y estrategia de respuesta' n° 35. Junio de 2021.

<https://www.isglobal.org/es/-/seremos-capaces-alcanzar-inmunidad-grupo-covid->

---

**ISGlobal** Instituto de  
Salud Global  
Barcelona

Una iniciativa de:

 **Fundación "la Caixa"**

**CLÍNIC**  
BARCELONA  
Hospital Universitari

 UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

 Generalitat  
de Catalunya

 GOBIERNO  
DE ESPAÑA

 Parc  
de Salut  
MAR

 upf.  
Universitat  
Pompeu Fabra  
Barcelona

 Ajuntament de  
Barcelona