

¿A quién debemos vacunar primero? Una propuesta de vacunación por zonas

EsadeEcPol Insight #21 Noviembre 2020

AUTORES

Miquel Oliu-Barton

Profesor titular de la
Université Paris-Dauphine

Bary Pradelski

Investigador del CNRS,
miembro asociado del
Oxford-Man Institute

RESUMEN EJECUTIVO

- El anuncio de la farmacéutica estadounidense Pfizer y la alemana BioNTech de que su vacuna contra el coronavirus ha logrado un 90% de efectividad en los ensayos científicos ha alentado la esperanza sanitaria y económica. Los laboratorios calculan que podrían distribuir unos 50 millones de dosis de la vacuna antes de final de año, y hasta 1.300 millones de dosis en 2021.
- Con las vacunas de la covid-19 ya en el horizonte, ahora el foco de atención debe centrarse en cómo distribuir las en cuanto estén disponibles. En este trabajo proponemos que el despliegue de la vacunación se realice en función de la prevalencia del virus en cada zona (p. ej., un área geográfica predefinida).
- Las zonas etiquetadas como rojas por la alta incidencia del virus deben centrarse en vacunar a la población de riesgo y al personal sanitario para reducir el número de muertes y mantener operativos los hospitales. En cambio, las zonas verdes deberían dedicarse a vacunar a las personas que viajen entre zonas distintas y a quienes por su trabajo tengan que interactuar con muchas personas, con el fin de reducir el riesgo de importar de nuevo el virus y mantener su circulación a niveles próximos a cero.
- Esta diferencia de actuaciones se debe a la ausencia de transmisión comunitaria en las zonas verdes. La eficacia de esta política dependerá de las restricciones de los desplazamientos entre zonas rojas y verdes, que ya se han introducido a nivel interno (el llamado confinamiento perimetral) y entre varios países durante el avance de la pandemia.
- Por último, dada la escasez de recursos, es importante abrir el debate sobre la equidad en la distribución de las vacunas a la luz de las características ex ante de las distintas personas, regiones, países y continentes. Limitarse a fijar unas cuotas de dosis de vacunas per cápita puede resultar una operación demasiado simple en este momento excepcional. ¿Estamos dispuestos a considerar una estrategia de vacunación en función de las características sociales de cada zona (p. ej., la densidad, la precariedad, el promedio de edad), su centralidad e incluso su importancia económica?

Con las vacunas de la covid-19 ya en el horizonte, ahora el foco de atención se centra en cómo distribuir las vacunas en cuanto estén disponibles. Ello implica distintas escalas. Por una parte, cómo deben distribuirse las dosis de la vacuna por las distintas zonas (continentes, países y regiones) [1]. Por otra parte, cómo deben asignarse las vacunas en cada zona [2]. La primera cuestión ya ha sido objeto de mucha atención, de manera que vamos a centrarnos en la segunda. ¿Cómo desplegar las vacunas dentro de cada zona con el fin de minimizar el número de casos graves de covid-19?

El sistema del semáforo

Recientemente, la Unión Europea ha adoptado el sistema del semáforo, un plan común para gestionar la pandemia ([Consejo de la Unión Europea, 2020, 13 de octubre](#)) que coincide, en sus principales aspectos, con la propuesta de zonas verdes europeas ([Oliu-Barton y Pradelski, 2020](#)) que enviamos a la Comisión Europea a principios de mayo, y que fue publicada por EsadeEcPol. Se basa en cuatro principios: 1) dividir cada país en zonas más pequeñas; 2) etiquetarlas con los colores verde, amarillo o rojo conforme a unos criterios epidemiológicos comunes (en las zonas verdes, el virus está bajo control); 3) volver progresivamente a la normalidad en las zonas verdes, pero adoptar unas medidas más estrictas en las otras zonas; 4) permitir los desplazamientos entre zonas verdes, pero limitarlos en todos los demás casos (por ejemplo, exigir un test negativo o una cuarentena para viajar) [3].

El sistema del semáforo es un paso importante para **detener la propagación de la covid-19 y restablecer la movilidad segura** en el continente. Armonizar el uso generalizado de un código de color a escala regional –más que nacional– es importante para evitar tener que adoptar medidas más restrictivas. Además, su temprana adopción ya en las primeras fases de la pandemia en varios países, entre ellos Francia y España, ha demostrado que es aceptable desde el punto de vista político y social. Finalmente, este plan prepara el terreno para desarrollar unas políticas comunes en función de la situación epidemiológica de cada zona, en el que el despliegue de la vacuna será una de las medidas más urgentes.



Vacunar por zonas

La pregunta preponderante es: ¿A quién vacunar primero? Hasta el momento, la discusión se ha centrado en las características individuales, como la edad y las condiciones médicas previas, así como en otros aspectos relacionados con el entorno de vida o de trabajo. Sin entrar a discutir la importancia de estos factores, **proponemos una política de vacunación más eficiente**, que tenga en cuenta no solo las características de las personas, sino también el color (o el estado epidemiológico) de la zona en la que viven.

“Proponemos una política de vacunación más eficiente, que tenga en cuenta las características de las personas y el color de la zona en la que viven”

Para ser efectivos en poner freno a la propagación del virus, no solo deben seguirse unos criterios comunes a la hora de distinguir entre zonas verdes, amarillas y rojas, y **aplicar unas medidas de salud pública similares en función de su color**, sino que las restricciones a la movilidad también deben realizarse conforme a esta distinción cromática, al objeto de reducir sustancialmente el riesgo de importar de nuevo el virus y provocar que resurja en las zonas verdes.

Para ilustrar la clave de una **política de vacunación basada en el color de cada zona**, consideremos el caso de dos regiones cuyas situaciones epidemiológicas son opuestas: una zona roja con una incidencia del virus particularmente elevada (por ejemplo, Madrid) y una zona verde donde la incidencia sea casi nula (por ejemplo, Creta). En la primera, debería priorizarse la vacunación de las personas de riesgo, con el fin de minimizar el número de casos graves de covid-19 a corto plazo. En cambio, en la segunda, la prioridad deberían ser las personas que entraran a la isla o los viajeros que regresan a su lugar de residencia al objeto de reducir el riesgo de importar de nuevo el virus en el futuro. Imponer una vacuna (o una cuarentena, tests negativos o una serología positiva) a los viajeros crea un anillo protector alrededor de la zona verde.

Figura 1

Situación epidemiológica, UE-EEA-UK [semanas 40-41 | 16 oct]

European Centre for Disease Control

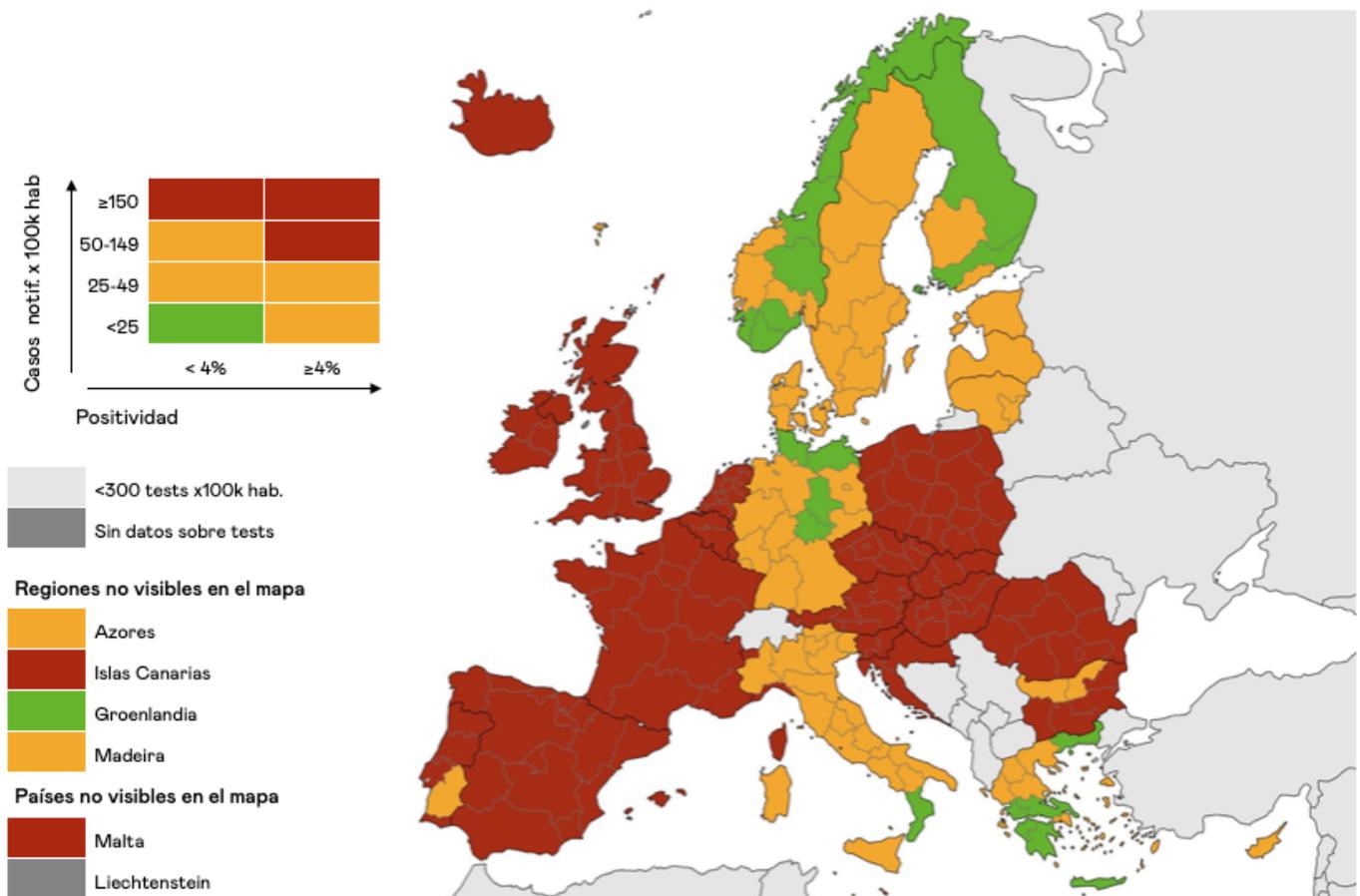


Figura 1. Mapa de colores que indica la situación epidemiológica diversa de las distintas regiones europeas (estado de situación a 16 de octubre de 2020).

Zonificación y vacunas en España

Como ya se ha dicho, **España fue uno de los primeros países en adoptar el código de colores por zonas** a finales de abril. Inicialmente agrupó sus 59 unidades territoriales, entre provincias continentales e islas, en cuatro fases, de la 0 a la 3. La fase 0 correspondía al color rojo; las fases 1 y 2, al amarillo, y la fase 3, al verde. El plan consistía en determinar las diferentes fases utilizando unos criterios objetivos comunes; posteriormente, un grupo de expertos establecería las restricciones que deberían aplicarse a las distintas provincias en función de la fase en que se hallaran.

Sin embargo, realmente no se conocían ni los criterios ni quiénes tomaban las decisiones en última instancia, con lo cual aquellas medidas de salud pública se acabaron levantando por presiones políticas. Las continuas discusiones sobre la delimitación de las zonas, los criterios aplicables a las distintas fases y **las medidas sanitarias resultantes han comprometido claramente la eficacia de esta estrategia**. Si no se adoptan unos criterios objetivos comunes y predefinidos, la estrategia de zonificación no puede resultar efectiva.

“ El establecimiento de una política de vacunación eficiente, basada en el código de colores, podría ser esencial para minimizar los daños a la salud y los perjuicios económicos, sociales y políticos

Con respecto a la vacunación, **España prevé disponer de tres millones de dosis de la vacuna a principios de 2021**, esto es, un 10% del lote europeo, según señaló el ministro de Sanidad Salvador Illa en una entrevista a RAC1 (16 de octubre de 2020). Al ser preguntado sobre la distribución de la vacuna entre las distintas regiones, el ministro invocó los principios de “proporcionalidad y equidad”, pero no especificó cómo se definiría esta distribución equitativa. Además, Illa señaló que se aplicarían criterios técnicos y relacionados con la población al objeto de determinar la prioridad para obtener la vacuna. En concreto, tendrían prioridad las personas de riesgo y las que estuvieran en contacto directo con ellas. Finalmente, el ministro se mostró dispuesto a adoptar unos criterios comunes y así retomar el plan inicial.

El establecimiento de una **política de vacunación eficiente, basada en el código de colores** –y en unos criterios epidemiológicos objetivos– puede ser esencial para minimizar los daños a la salud y los perjuicios económicos, sociales y políticos causados por la covid-19. Debemos evitar la confusión que ha habido entre la primera y la segunda oleada de la pandemia.

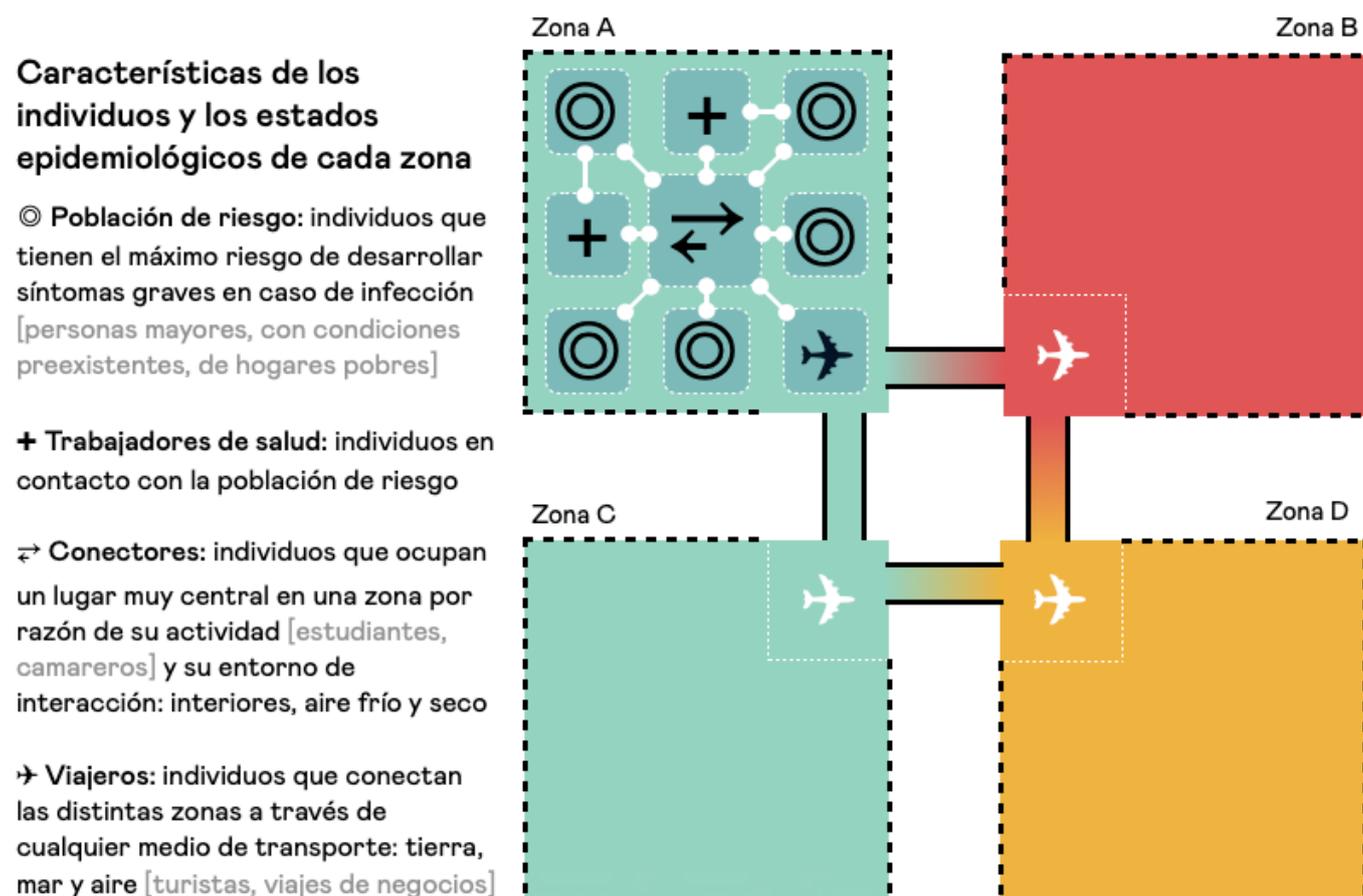
Propuesta de política de vacunación

Las características individuales

El coronavirus se transmite por la proximidad física. Tanto la probabilidad de transmisión de una persona a otra como el riesgo de contraer de forma grave la covid-19 varían en función de las personas. Además, la red de proximidad física –que es la estructura relevante para estudiar la propagación del virus– obedece a una estructura jerárquica que va de los hogares a las comunidades, a las ciudades, a los países e incluso a los continentes.

Teniendo en cuenta estos aspectos, podemos abordar ahora las cuatro categorías a las cuales puede pertenecer un individuo:

Figura 2



Efectos directos e indirectos de la vacunación

Nuestra propuesta tiene en cuenta la heterogeneidad de las zonas, además de la heterogeneidad de los individuos. Por limitaciones de tiempo y de recursos, deben ponderarse de forma efectiva dos efectos complementarios de la vacunación: A) proteger a las personas vacunadas de la infección (protección directa) e B) impedir que transmitan el virus a otras personas (protección indirecta).

En particular, **la vacunación proporciona a los sanitarios una doble protección directa e indirecta**, puesto que estos profesionales no solo están muy expuestos al virus, sino que además están en contacto con personas de riesgo. Por ello, independientemente de la situación epidemiológica de una zona, los sanitarios y las personas de riesgo son los destinatarios naturales de la protección directa, y existe consenso entre los responsables políticos de que hay que priorizar a estos colectivos. En cambio, los viajeros y los conectores son especialmente importantes en la protección indirecta, puesto que su vacunación reduciría considerablemente el riesgo de importar de nuevo el virus.

“ Los sanitarios y las personas de riesgo son los destinatarios naturales de la protección directa

Incorporar esta distinción entre A y B en una eventual política de vacunación es una medida realista, aunque difiere del marco usual. En Francia, por ejemplo, si bien el concepto de protección indirecta se halla en los informes del Conseil Scientifique [4] y de la Haute Autorité de Santé [5], la prioridad de vacunación se establece teniendo en cuenta únicamente la opción A. El motivo de dicha omisión puede ser la ausencia de una estrategia clara de zonificación. En efecto, al no existir restricciones internas a la movilidad, toda Francia debería considerarse una única zona –una zona roja, puesto que el virus circula activamente por todo el país. Ello pone a las zonas verdes en mayor riesgo de importar de nuevo el virus, lo cual podría evitarse combinando las restricciones a la movilidad con una atención adicional a la opción B.

Una política de vacunación para las zonas verdes

Nuestra propuesta consiste en las siguientes medidas:

1. Identificación de las zonas y clasificación de las personas.
 - **Etiquetar las zonas como verdes, amarillas y rojas**, como ya se ha hecho en la UE y en otros países, e identificar la existencia de transmisión comunitaria –es decir, que el virus se propaga dentro de la zona, sin nuevas importaciones. Con respecto a la política de vacunación, las zonas rojas se considerarán iguales a las amarillas.
 - **Clasificar a las personas en cuatro tipos:** población de riesgo, sanitarios, conectores y viajeros.
2. Dependencia de la política de vacunación en función de la situación epidemiológica.
 - **Zonas rojas.** Vacunar a la población de riesgo y a los sanitarios para minimizar el número de casos graves de covid-19 y mantener operativos los hospitales. Además, debe restringirse la movilidad interna y de entrada y salida de las zonas rojas (p. ej., exigiendo una cuarentena de siete días o dos tests negativos), puesto que la circulación del virus es demasiado elevada para poder aplicar una estrategia efectiva de realización de tests y de rastreo.
 - **Zonas verdes.** Junto con la población de riesgo y los sanitarios, vacunar a los viajeros y a los conectores para reducir el riesgo de importar de nuevo el virus. Además, deberá exigirse a los viajeros procedentes de zonas rojas que estén vacunados (o que permanezcan en cuarentena durante siete días o presenten dos tests negativos).

Obsérvese que la política de vacunación está en línea con el actual consenso con respecto a las zonas rojas, pero introduce un nuevo elemento importante para las zonas verdes.

Principal objetivo: reducir el número de casos graves de covid-19

Dado que la población de riesgo es amplia, deben explorarse políticas de vacunación alternativas para proteger a grupos más amplios de población más rápidamente.

Nuestro plan de vacunación pretende **minimizar el número de casos graves de covid-19** y así reducir también su impacto sobre la economía y sobre el sistema sanitario. Disminuyendo las probabilidades de importar de nuevo el virus en las zonas verdes –en que la transmisión comunitaria es próxima a cero–, las posibilidades de que una persona resulte infectada en una zona verde también se reducen, así como el número total de infecciones esperadas. Y lo que es más importante: nuestra política reduce el riesgo de contraer la covid-19 en las zonas verdes para todos sus habitantes, estén vacunados o no.

“Nuestro plan de vacunación pretende minimizar el número de casos graves de covid-19 y así reducir también su impacto sobre la economía y sobre el sistema sanitario

La clave está en controlar los viajes entre zonas verdes y rojas, y vacunar a los viajeros. Ahora vamos a explicar por qué con más detalle. A modo de ilustración, reducir estos viajes a la mitad y vacunar al 80% de los viajeros con una vacuna eficaz al 90% provocaría una disminución del 86% del número de casos importados [6].

En primer lugar, consideremos una política de vacunación que no vaya asociada a unas restricciones severas a viajar y que, por tanto, se centre totalmente en A. Sin la vacuna, la probabilidad de que una persona contraiga la covid-19 en una zona verde (p) será menor que en una zona roja (q). Vacunarlas a ambas va a reducir mucho las posibilidades de que enfermen, aunque no completamente, porque las vacunas nunca son 100% efectivas.

Por ejemplo, la vacuna de la gripe ha reducido el riesgo de contagio en un 44% de media entre 2009 y 2018, según la CDC [7]. Así pues, la probabilidad de infectarse se reduce proporcionalmente para todos los individuos, estén en zona verde $((1-e)*p)$ o en zona roja $((1-e)*q)$.

La eficacia mínima exigida por la FDA para autorizar una vacuna de la covid-19 es del 50% [8]. En este sentido, el anuncio del laboratorio Pfizer, según el cual su prototipo de vacuna podría tener una eficacia entorno al 90%, es muy esperanzador [9].

“ Nuestra política de vacunación reduce la probabilidad de que una persona contraiga la covid-19 en una zona verde

En segundo lugar, consideremos nuestra política de vacunación, en que se aplica la zonificación. De nuevo, la probabilidad de que una persona contraiga la covid-19 en una zona verde (p') será menor que en una zona roja (q'). Las restricciones a la movilidad reducen las posibilidades de infección más notablemente en las zonas verdes. Y reducir la movilidad interna y de entrada y salida de las zonas rojas reduce el riesgo de importar de nuevo el virus a las zonas verdes y, por tanto, la probabilidad de infección en una zona verde baja considerablemente ($p' \ll p$) [10].

Sin embargo, **la prioridad de la vacunación ahora es compartida entre cuatro tipos de colectivos clave** (la población de riesgo, los sanitarios, los conectores y los viajeros) y, por tanto, puede retrasarse la vacuna para algunos individuos. Pero, puesto que la probabilidad de que se infecte una persona que esté esperando la vacuna (en una zona verde protegida) es más baja que para una persona vacunada (si no existe zonificación), la primera puede incluso estar expuesta a un menor riesgo o ($p' < (1-e)*p$).

Finalmente, veamos cuándo y por qué es válida esta última comparación. Reducir los flujos de movilidad de las zonas rojas a las verdes (a una fracción X) implicará una reducción similar del número de nuevas importaciones. Y como el virus se expande siguiendo un modelo exponencial, reducir su circulación en las zonas verdes será más importante aún. Por tanto, la probabilidad de que una persona se infecte en una zona verde protegida es proporcionalmente menor que si no se aplica ningún tipo de zonificación ($p' < p*X$). En consecuencia, disminuir la movilidad en una mayor proporción que la eficacia de la vacuna ($X < 1-e$) reducirá las probabilidades de infección para todos, incluidos aquellos que todavía estén esperando para vacunarse.

Hasta ahora, hemos sostenido que la zonificación protege a todos los habitantes de las zonas verdes. Supongamos ahora que, además, algunos viajeros y conectores están vacunados. Por un lado, vacunar a los viajeros va a reducir aún más el riesgo de importar de nuevo el virus a la zona. Por otra parte, vacunar a los conectores reducirá la propagación del virus dentro de cada zona.



Vacunar a los viajeros reduciría todavía más el riesgo de importar de nuevo el virus (Foto: Sam Thomas/Getty Images)

Resumiendo, la política de zonificación no solo resulta beneficiosa colectivamente, sino también a nivel individual. Además, al ser mucho menos probable que en las zonas verdes resurja el virus, se mitigarán también otros focos de complicación (p. ej., la reprogramación de tratamientos rutinarios, el impacto psicológico), y las penurias sociales y económicas. Es esencial permitir que las zonas verdes reactiven la actividad económica y social para salvar la cohesión social y garantizar la estabilidad económica.

Figura 3

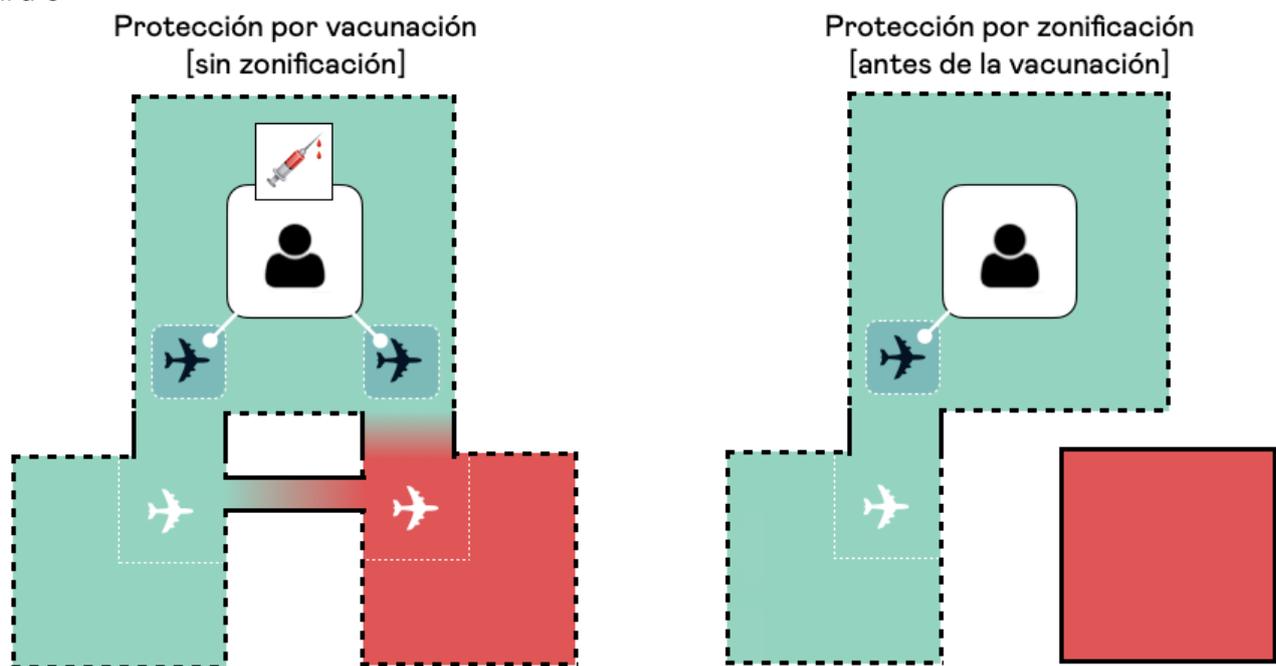


Figura 3. Limitar la movilidad de las zonas rojas reduce el riesgo de contraer la covid-19 en las zonas verdes. Cuando la eficacia de la vacuna se ve compensada por las restricciones a la movilidad, todo el mundo está más protegido en las zonas verdes –incluidas las personas no vacunadas.

Implementación

Para implementar con éxito nuestra propuesta, deberán debatirse y clarificarse varios puntos importantes en los próximos meses.

La zonificación y las restricciones a viajar

La zonificación se ha aplicado en numerosos países, siendo España y Francia los primeros países europeos en adoptar esta estrategia [11]. Así pues, es natural y políticamente aceptable utilizar la zonificación actual como base para la política de vacunación. Como ya se ha argumentado, una política de vacunación que omita las restricciones a la movilidad de las zonas rojas a las zonas verdes sería considerablemente menos eficiente.

Las personas prioritarias

Para establecer prioridades en la vacunación, es preciso fijar unos criterios objetivos para definir quiénes son (1) la población de riesgo, (2) los sanitarios, (3) los conectores y (4) los viajeros. Mientras que la definición de las dos primeras categorías disfruta de un amplio consenso, la de las otras dos debe considerarse con más detenimiento. Es preciso definir quién debe ser clasificado como un conector o como un viajero, basándose en información observable y de forma que sea socialmente aceptable. En concreto, ello implica que, aunque las definiciones pueden variar según las zonas, debe prevalecer una lógica estandarizada.

- (1) La población de riesgo por su edad, sus condiciones médicas previas o su grave estado de precariedad pueden ser demasiadas personas para que puedan ser vacunadas inmediatamente,** pues representan el 25% de la población de los países desarrollados [12]. Puesto que el número inicial de dosis per cápita en la UE es del 6%, es esencial perfilar más los criterios para identificar a las personas de mayor riesgo.
- (2) Los sanitarios juegan un papel esencial en la implementación de la política de vacunación,** puesto que son ellos quienes prescriben y proporcionan las vacunas a sus pacientes. Por tanto, es de suma importancia contar con su adhesión a la política propuesta [13]. Así pues, los sanitarios deben tener un papel preponderante en este debate en los próximos meses, en concreto en lo relativo a la definición de la “población de riesgo” y de los “conectores”, así como a la vacunación obligatoria frente a la opcional.
- (3) Con respecto a los conectores, deben tenerse en cuenta tres factores:** la actividad profesional de cada individuo, su lugar de trabajo y la eficacia de las medidas de salud pública para protegerlo frente a la posibilidad de contraer o transmitir el virus. Por

ejemplo, un camarero que trabaje en un espacio abierto quizá no deba ser considerado un conector, pero sí, en cambio, el que trabaje en un lugar cerrado, puesto que se sabe que el virus se transmite con más facilidad en los interiores. Del mismo modo, un conserje de un teatro puede que no sea considerado un conector porque en esos locales deben cumplirse ciertas medidas sanitarias, como llevar mascarilla; en cambio, un conserje que trabaje en un lugar donde se observen poco las medidas sanitarias deberá ser considerado un conector.

(4) En cuanto a los viajeros, proponemos basarnos en las definiciones fijadas durante el confinamiento. Inicialmente, deberían priorizarse aquellos profesionales para los cuales es esencial viajar (p. ej., conductores de camiones, personas que trabajan en una zona distinta a la que viven y cuya presencia resulta necesaria), así como las razones personales más imperiosas (como la enfermedad de un familiar próximo o de un hijo pequeño). En un segundo nivel, la categoría de viajante podría ampliarse en función de las solicitudes de los propios interesados o de sus empresas.

Una vez definidos los criterios, debería realizarse un mapa de estas poblaciones. Francia ya ha publicado un informe independiente sobre las prioridades de vacunación [14]. (De una población de 67 millones de habitantes, 20 millones son consideradas personas de riesgo por razón de su edad –mayores de 65 años–, por sus condiciones médicas previas o por su estado de grave precariedad; 1,8 millones son sanitarios, y 5 millones podrían considerarse conectores, esto es, personas “en contacto con la población”, que “trabajan en lugares confinados” o que “viven en condiciones de confinamiento”).

España podría llevar a cabo este mismo ejercicio aprovechando algunos de sus potentes instrumentos de sondeo: la Encuesta de Población Activa, una encuesta a la población que se realiza cada trimestre y que recoge información segmentada de gran calidad sobre las ocupaciones a escala provincial. Junto con otros instrumentos demográficos, de su trabajo de campo y los datos que se obtuvieran podrían estimarse las necesidades de vacunación de las distintas provincias.



Centrarse en los colectivos con más probabilidades de infectarse puede contribuir a reducir la propagación del virus a pesar del número limitado de dosis y del posible rechazo en la aceptación de las vacunas.

Las actitudes con respecto a la vacunación

En 2019, la OMS incluyó la renuencia a la vacunación entre las diez principales amenazas sanitarias mundiales, lo cual refleja la preocupación por la infravacunación y el rechazo a las vacunas en muchos países del mundo [15]. Un estudio reciente sobre la renuencia a la vacunación realizado en 149 países entre 2015 y 2019 reveló unos niveles muy bajos de confianza en las vacunas especialmente en Europa [16].

Priorizar la vacunación de los conectores y de los viajeros ayuda a superar varios obstáculos de implementación. Apoyándonos en el concepto de vacunación en anillo –centrada en los colectivos con más probabilidades de infectarse–, podemos contribuir a reducir la propagación del virus a pesar del número limitado de dosis y del posible rechazo en la aceptación de las vacunas.

“Una política de vacunación que tenga en cuenta las diversas situaciones epidemiológicas de las distintas zonas puede resultar esencial para reducir las cifras de casos graves de covid-19

La vacunación solo se exige a aquellas personas que tengan unas determinadas características (esto es, a los conectores y a los viajeros). De este modo, una cuestión tan controvertida y políticamente tan sensible como la vacunación obligatoria es sustituida por una obligación condicional. Ello es muy importante, puesto que las investigaciones muestran que obligar a la vacunación puede tener un efecto polarizador y acabar reduciendo el grado de aceptación de las vacunas [17].

Las medidas de salud pública no médicas y la comunicación

Dado que la vacunación va a reducir, pero no va a eliminar, el riesgo de contagio, es importante observar la distancia social y las demás medidas sanitarias en vigor hasta que se distribuyan las vacunas de forma masiva. De lo contrario, un retorno demasiado rápido a la normalidad puede poner en peligro los beneficios de la vacunación.

Finalmente, como ya ha quedado claro durante la pandemia, no puede obviarse la importancia de una comunicación clara y periódica. Expresar con franqueza las incógnitas, establecer un calendario de implementación y explicar el proceso de toma de decisiones y la frecuencia en que se revisan las políticas es fundamental para conseguir la adhesión y el apoyo de la ciudadanía.

La coordinación internacional y las realidades locales

Una política de vacunación que tenga en cuenta las diversas situaciones epidemiológicas de las distintas zonas puede **resultar esencial para reducir las cifras de casos graves de covid-19** y lograr así un retorno más rápido a la normalidad. La cuestión de cómo distribuir las vacunas dentro de cada zona complementa la cuestión relativa a la coordinación internacional para asegurar una distribución justa y eficiente.

Para lograr una estrategia de vacunación coordinada y efectiva, deberán tenerse en cuenta las realidades de los distintos países (p. ej., sus distintas actitudes con respecto a la vacunación o el hecho de que a un país insular le resulta más fácil controlar las restricciones a viajar que a cualquier estado de la Europa continental). Los próximos meses van a resultar críticos para abordar las distintas variables de implementación que hemos presentado.

De forma más general, es importante abrir el debate sobre la equidad en la distribución de las vacunas a la luz de las diversas características ex ante de las distintas personas, regiones, países y continentes. Limitarse a fijar unas cuotas de dosis de vacunas per cápita puede resultar una operación demasiado simple en el momento excepcional en que nos hallamos actualmente. ¿Estamos dispuestos a considerar un despliegue de la vacunación que esté en función de las características sociales de cada zona (p. ej., la densidad, la precariedad, el promedio de edad), su centralidad e incluso su importancia económica?

Nota de los autores. Deseamos expresar nuestro agradecimiento a Jorge Galindo y a Toni Roldan por sus aportaciones y su apoyo. Se ha publicado una versión en francés de esta propuesta en Terra Nova; paralelamente, se ha publicado una versión reducida en VoxEU, el portal de políticas del Centro de Investigación en Economía y Política (CEPR).

REFERENCIAS

- [1] Ezekiel, E., et al. (2020): [An ethical framework for global vaccine allocation](#), Science, 369(6509): 1309-1312; Kelland, K. (2020): [How can the world ensure a fair distribution of Covid-19 vaccines?](#), Foro Económico Mundial.
- [2] Babus, A.; Das, S.; Lee, S. (2020): "The optimal allocation of Covid-19 vaccines", *Covid Economics*, 44.
- [3] En la mayoría de los países se aplica una escala de colores más gradual. La UE, por ejemplo, utiliza tres colores (verde, amarillo y rojo). Sin embargo, esta ulterior distinción no entra en conflicto con nuestra propuesta, que preferimos presentar en un marco más simple.
- [4] CARE – Comité scientifique Covid-19 – Comité Vaccin Covid-19 (2020): [Vaccins contre le SARS-CoV-2: Une stratégie de vaccination](#), julio.
- [5] Haute Autorité de Santé (2020): [Stratégie de vaccination contre le Covid-19](#), julio.
- [6] Si la movilidad entre zonas rojas y verdes se reduce a una fracción X , y una fracción Y de viajeros reciben una vacuna de eficacia e , el número de casos importados se multiplica por $X * (1 - Y * e)$. En el ejemplo, $X = 50\%$, $Y = 80\%$ y $e = 90\%$, por lo que la caída es del 86%.
- [7] [CDC Seasonal flu vaccine effectiveness studies](#) (2020).
- [8] U.S. Department of Health and Human Services; Food and Drug Administration; Center for Biologics Evaluation and Research (2020): [Development and licensure of vaccines to prevent Covid-19 - Guidance for Industry](#), junio.
- [9] [Anuncio](#) del laboratorio Pfizer, del 9 de noviembre de 2020.
- [10] Véase, por ejemplo, Vanderslott, S. & Marks, T. (2020): [Travel restrictions as a disease control measure: Lessons from yellow fever](#). Global Public Health.
- [11] Oliu-Barton, M.; Pradelski, B.; Attia, L. (2020): [Covid-19 exit strategy: from self-confinement to green zones](#). Policy Insight, num. 6, abril. EsadeEcPol - Center for Economic Policy & Political Economy.
- [12] CARE – Comité scientifique Covid-19 – Comité Vaccin Covid-19 (2020): [Vaccins contre le SARS-CoV-2: Une stratégie de vaccination](#), julio.
- [13] Sobre la renuencia a la vacunación de los sanitarios franceses, remitimos a los trabajos de P. Verger, por ejemplo: [Hésitation vaccinale dans la population et chez les professionnels de santé en France](#), 19 de abril de 2019.
- [14] CARE – Comité scientifique Covid-19 – Comité Vaccin Covid-19 (2020): [Vaccins contre le SARS-CoV-2: Une stratégie de vaccination](#), julio.
- [15] OMS (2019): [Ten threats to global health in 2019](#).
- [16] Figueiredo, A., et al. (2020): [Mapping global trends in vaccine confidence and investigating barriers to vaccine uptake: a large-scale retrospective temporal modelling study](#). *The Lancet*, 396(10255): 898-908.
- [17] Omer, S., et al. (2019): [Mandate vaccination with care](#). *Nature*, 571, pp. 469-472. Gibuilini, A.; Vanderslott, S. (2019): [Is mandatory vaccination the best way to tackle falling rates of childhood immunisation?](#) Blog de la Oxford Martin School.