

LA VACUNACIÓN EN LA ENCRUCIJADA. REFLEXIÓN CRÍTICA SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE VACUNAS PARA LA COVID19 EN EL MUNDO

VACCINATION AT THE CROSSROADS. CRITICAL REFLECTION REGARDING COVID 19 VACCINE DISTRIBUTION IN THE WORLD

VACINAÇÃO NA ENCRUZILHADA. REFLEXÃO CRÍTICA SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DE VACINAS PARA COVID19 NO MUNDO

Lucas De Candia¹,
Jésica Geuna².

¹Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Santa Fe, Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9478-4376> Contacto: lucas-decandia@gmail.com

²Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Santa Fe, Argentina. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5841-5741> Contacto: jesticageuna@gmail.com

DOI: 10.31052/1853.1180.v27.n1.32772

@Universidad Nacional de Córdoba



Trabajo recibido: 20 de abril de 2021.
Aprobado: 2 de febrero de 2022.

Resumen

La pandemia por el SARS-CoV-2 azota el mundo. La masiva interconectividad, la transmisión aérea, la contagiosidad presintomática y la ausencia de tratamientos farmacológicos abonaron a su amplia distribución. Los casos aumentaron en todo el mundo. Las herramientas disponibles fueron las intervenciones no farmacológicas clásicas de la epidemiología. Algunos países, las utilizaron eficazmente y lograron controlar la pandemia. El resto atravesó las segundas o terceras olas de casos. La pandemia profundizó previas desigualdades en el mundo. A menos de un año del descubrimiento del nuevo coronavirus, la llegada de las vacunas despertó nuevas esperanzas. Sin embargo, la escasez de dosis y las inequidades en su distribución generaron controversias. El objetivo de la inmunidad de rebaño por vacuna se volvió inalcanzable. Inmunizar a grupos de riesgo para disminuir muertes sólo parece posible en pocos países. Se realizó una reflexión crítica sobre la distribución de las vacunas en el mundo.

Palabras clave: SARS-CoV-2; COVID19; equidad; vacunas; patentes.

Abstract

Pandemic due to SARS-CoV-2 is hitting the world. Massive interconnectivity, air transmission, pre-symptomatic contagiousness and the absence of drug treatments promoted its widespread expansion. Cases rose worldwide. The available tools were classic epidemiological no-drug interventions. Some countries used them efficiently and were able to control pandemic. The rest has gone through second and third waves of cases. This pandemic has exacerbated world inequalities previously present. Less than a year after the discovery of the new coronavirus, the appearance of vaccines brought new hopes. However, controversy arose due to scarcity of doses and inequity in their distribution. Flock immunity as the objective became unreachable. Immunization of risk groups in order to reduce deaths only seems possible in very few countries. A critical reflection regarding vaccine distribution in the world was done.

Key words: SARS-CoV-2; COVID19; equality; vaccines; patents.

Resumo

A pandemia de SARS-CoV-2 está varrendo o mundo. A interconectividade maciça, a transmissão aérea, a contagiosidade pré-sintomática e a ausência de tratamentos farmacológicos contribuíram para sua ampla distribuição. Os casos aumentaram em todo o mundo. As ferramentas disponíveis foram as intervenções não farmacológicas clássicas da epidemiologia. Alguns países as utilizaram de forma eficaz e conseguiram controlar a pandemia. O restante passou pela segunda ou terceira onda de casos. A pandemia aprofundou as desigualdades prévias no mundo. Menos de um ano após a descoberta do novo coronavírus, a chegada das vacinas originou novas esperanças. Contudo, a escassez de doses e as desigualdades na sua distribuição geraram controvérsias. O alvo da imunidade de rebanho por vacinação tornou-se inatingível. A imunização de grupos de risco para reduzir as mortes só parece possível em alguns países. Realizou-se uma reflexão crítica sobre a distribuição de vacinas no mundo.

Palavras-chave: SARS-CoV-2; COVID-19; capital próprio; vacinas; patentes.

Introducción

La pandemia por el SARS-CoV-2 apareció con los primeros reportes de neumonías en Wuhan (China) en diciembre de 2019 (1). A partir de la masiva interconectividad del mundo se distribuyó, rápidamente, en casi todos los países. La transmisión aérea del virus (2), la contagiosidad de las personas infectadas en fase presintomática (3,4) y la ausencia de tratamientos farmacológicos (5) abonaron al desarrollo de una crisis sanitaria internacional de dimensiones históricas. Las herramientas disponibles fueron las intervenciones no farmacológicas clásicas de la epidemiología (6,7). Algunos países, las utilizaron eficazmente y lograron controlar la pandemia. Inmediatamente, se observó que las posibilidades de un plan de afrontamiento con perspectiva global eran prácticamente nulas. Cada país puso el foco en minimizar el impacto dentro de sus límites geográficos (8).

El desarrollo de vacunas contra el SARS-CoV-2 fue también histórico (9,10). En agosto de 2020, a menos de un año del descubrimiento del nuevo virus se presentaban los ensayos de fases 1/2 de varias vacunas (11,12). En diciembre de 2020, varios países, entre ellos Argentina, iniciaron sus campañas de vacunación (13). Los espectaculares avances de la biomedicina en las vacunas parecían ofrecer una nueva etapa en esta crisis de dimensiones catastróficas. La vacuna llegaba a poner fin a la pandemia y ofrecer una solución amplia y colectiva. Sin embargo, la escasez de dosis, la enorme demanda mundial, las asimetrías en su distribución, la exclusiva producción a cargo de pocos países y la urgencia de cada

gobierno por inmunizar a sus poblaciones para retornar a la “normalidad” convirtió a la vacuna en un punto de inflexión en la vida social y en la agenda pública.

En simultáneo, empezaron a surgir nuevas variantes del virus. En Europa, la variante Alfa (B.1.1.7) presentó mayor capacidad de transmisión y desencadenó un brutal aumento de hospitalizaciones que forzó al gobierno inglés a implementar confinamiento total (14-16). En Sudáfrica, se describió la variante Beta (B.1.351) que posiblemente disminuye la capacidad de neutralización del suero de convalecientes y la eficacia de las vacunas (17,18). Por otro lado, se presentó alarmante la variante Gamma (P.1) por la dimensión de la segunda ola que provocó, posiblemente debido a su capacidad de producir reinfecciones (19). Sin embargo, ni la variante Beta logró hacerse dominante en muchos países ni la Gamma logró tener gran distribución en otras regiones más allá de Sudamérica. En octubre de 2020, se detectó en India la variante Delta (B.1.617.2) que rápidamente se distribuyó en todo el mundo reemplazando a otras variantes debido, posiblemente, a su mayor capacidad de transmisión (20). Recientemente, el 26 de noviembre de 2021, la OMS reportó el surgimiento de una nueva variante (B.1.1.529) en Sudáfrica y en varios países europeos que con rapidez reemplazó a las demás y se hizo dominante en muchas ciudades del planeta. Se la denominó Omicron, presenta múltiples mutaciones en la proteína S y se estima que sería más transmisible que la Delta y que presentaría mayor capacidad de producir reinfecciones y de disminuir eficacia de las vacunas (21).

El presente artículo se propone reflexionar críticamente sobre la distribución de vacunas frente a la COVID en el mundo en el año 2021.

Desarrollo

Breve mirada histórica sobre las patentes de las vacunas

Es reconocido el espíritu de humanismo combinado con los descubrimientos en virología y vacunas que han grabado a Jonas Salk y Albert Sabin en los anales de la historia de la medicina. Las vacunas descubiertas por Salk y Sabin que erradicaron la poliomielitis de gran parte del mundo, no fueron patentadas. El hecho de patentar las vacunas contra la poliomielitis les hubiera supuesto ganancias millonarias. Sin embargo, declinaron este beneficio en pos del acceso a la vacuna para toda la población mundial (22). La poliomielitis, a comienzos del siglo XX alcanzó proporciones de epidemia (23). En 1952 se registraron 58.000 casos en Estados Unidos (EEUU) con más de 3.000 muertos. En Argentina entre 1955 y 1956 se registraron 3.000 casos (24,25). Cuando el Salk fue interrogado sobre los motivos por los que rechazó patentar la vacuna, él respondió: “La patente pertenece a la gente. No hay patente. ¿Acaso se puede patentar el sol?” (26).

A pesar de que la ley Bayh-Dhole, que permite que los investigadores patenten sus invenciones, fue promulgada en EEUU recién en la década de los 80, parece que los motivos de Salk y Sabin para no patentar sus vacunas eran humanitarios (27).

Vacunas para pocos, variantes para todos

La emergencia de variantes virales de preocupación (28) y la escasez de dosis disponibles derrumbaron velozmente las expectativas. La enorme desigualdad en su distribución desnudó históricas injusticias en la repartición de riquezas entre algunos pocos países “ricos” y el resto (29). La distribución en el mundo muestra, en el primer trimestre de 2021, una escandalosa concentración en pocos países que acapararon la producción. Al 07/04/21, se administraron 693 millones de dosis, de las cuales el 63% fueron aplicadas en cuatro países: Estados Unidos (168 millones), China (145 millones), India (87 millones) y Reino Unido (37 millones) (30).

Más allá de los contratos y acuerdos de dosis a entregar, las empresas productoras no han cumplido con las cantidades acordadas (31). En el mundo, la demanda de vacunas superó a lo largo del 2021 la capacidad de entrega. La producción se concentra, principalmente, en institutos localizados en pocos países: EEUU, China, India y países europeos (32), lo

que nos ofrece una marcada coincidencia entre producción y administración de dosis. Al 31/12/21, el 58,8% de la población mundial está completamente vacunada. Pero la distribución de esas dosis aplicadas mostró gran irregularidad: África es la región marcadamente más postergada en el acceso a vacunas. (Ver Gráfico 1) Argentina alcanzó a aplicar al menos una dosis al 82% de la población y completar esquemas en el 68%, superando a EEUU y posicionándose en el nivel de los países de la Unión Europea (33).

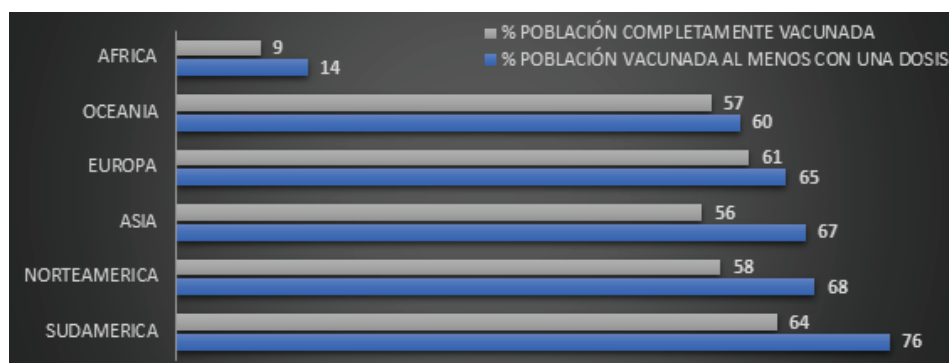


Gráfico 1: Porcentaje de población vacunada completamente y con al menos una dosis por regiones del mundo hasta el 31/12/21. Datos extraídos de: Mathieu, E., Ritchie, H., Ortiz-Ospina, E. et al. A global database of COVID-19 vaccinations. Nat Hum Behav (2021) (acceso: 31/12/21)

El director de la Organización Mundial de la Salud (OMS) manifestó en enero de 2021 que el mundo estaba ante un “inminente fracaso en la distribución equitativa de las vacunas (34).” Mientras algunos países avanzaban vacunando personas de bajo riesgo, muchas personas con riesgo de morir por la COVID19 en el mundo no tuvieron posibilidad de acceso. Con una población mundial de 7.700 millones, es probable que se requiera un mínimo de 12.000 millones de dosis para alcanzar la inmunidad de rebaño por vacuna. Las estimaciones de la capacidad de producción sugieren que se necesitarán años para alcanzar ese objetivo (35). Por consiguiente, resulta urgente ampliar la capacidad de producción a la brevedad y facilitar su distribución. Para hacerlo el camino más corto sería la liberación de las patentes de las empresas farmacéuticas y acuerdos de transferencia tecnológica.

Los esfuerzos por desarrollar una estrategia global coordinada de vacunación anti COVID fracasaron. Al 31 de diciembre de 2021, a poco más de un año de la autorización de las vacunas para uso masivo el 58,8% de la población mundial accedió al menos a una dosis y el 6,7% se colocó un refuerzo o tercera dosis (36). Es decir, mientras en África menos del 10% accedió a su primera dosis, en otros lugares del mundo millones de personas refuerzan su inmunidad. Se registró en un estudio observacional en Israel que una tercera dosis de vacuna de plataforma de ARNm es más efectiva que dos dosis con más de 5 meses desde la colocación de la segunda para prevención de hospitalizaciones, enfermedad severa y muerte en personas sin antecedente de infección previa documentada (37). A su vez, ante la emergencia y rápida distribución mundial de la variante Ómicron, Israel anunció el ofrecimiento de una cuarta dosis de vacuna para el personal de salud y las personas mayores de 60 años (38). En Latinoamérica, Chile fue el primer país en iniciar aplicaciones de cuartas dosis de vacunas (39). En simultáneo, la OMS reportó el mayor registro de nuevos contagios desde el inicio de la pandemia.

De esta manera se consolida un círculo de perpetuación de la pandemia y de profundización de las desigualdades: la circulación viral sigue en aumento, cuanto mayor es la circulación mayor la probabilidad de aparición de nuevas variantes con mayor capacidad de transmisión, re infección y/o evasión de la inmunidad desarrollada en personas recupe-

radas y/o vacunadas. Asimismo, frente a la amenaza de las nuevas variantes los países con mayor acceso a las vacunas planifican la profundización de las campañas con aplicación de refuerzos mientras la región más postergada (África) sigue sin posibilidad de ofrecer ni siquiera la primera dosis a sus habitantes. El propio Director General de la OMS, Tedros A. Ghebreyesus, reconoció públicamente el 06 de enero del 2022: “La inequidad vacunal es algo que mata a personas, acaba con empleos y torpedea la recuperación económica mundial. Alfa, Beta, Delta, Gamma y Ómicron nos dicen que, debido en parte a las exiguas tasas de vacunación, hemos creado las condiciones perfectas para que aparezcan variantes del virus” (40). Pasó un año, muchas muertes, y la máxima autoridad sanitaria del mundo sigue repitiendo lo mismo: la inequidad es el problema.

Mecanismo COVAX: ¿solución o maquillaje?

“El desarrollo de una vacuna contra la COVID-19 es el desafío más apremiante de nuestro tiempo, y nadie ganará la carrera hasta que todos ganen (41)”. Con esa premisa, la OMS propuso el mecanismo COVAX para asegurar la distribución de vacunas en los países con recursos limitados para comprarlas. Se planeaba vacunar al menos al 20% de la población de los países participantes para fines de 2021. También, explicitaba la necesidad de acelerar y facilitar la distribución de las dosis para abordar esta “fase aguda” de la pandemia y evitar que el impacto económico de la misma siga creciendo (42).

Estados Unidos y las naciones del G7 se habían comprometido a apoyar la adquisición global de vacunas a través del programa COVAX pero esta financiación por sí sola fue una medida insuficiente e inequitativa. Si bien garantizar dosis para el 20% de la población de países de bajos/medios ingresos sería un logro destacable, está lejos del objetivo de asegurar la inmunidad colectiva mundial de manera oportuna (43).

Sin embargo, el objetivo mínimo planteado por la OMS tampoco pudo garantizarse dado que no se alcanzó a cumplir con las entregas planificadas. Al 25/03/21, COVAX había recibido 28 millones de dosis y lo planificado era contar con 40 millones ese mes y 50 millones de dosis en abril. El Serum Institute of India (SII) fue una de las instituciones productoras que no alcanzó a cumplir con los plazos preestablecidos (44). Aun si se hubiera cumplido lo planificado, el mecanismo COVAX proponía asegurar un mínimo de dosis a los países con mayor dificultad de acceso a la vacuna sin poner en discusión el problema en toda su profundidad. Expertos en salud internacional puntualizaron que el no reconocimiento de las limitaciones de suministro fue un obstáculo importante para la vacunación mundial. Enfatizan que es necesaria la diversificación y el aumento de la producción. Esta falta de reconocimiento fue un defecto grave en el diseño de COVAX (45).

La aceptación de la vacuna y los pases COVID

La eficacia de las vacunas y las ansias de regreso a la “antigua normalidad” de la vida social puso en agenda el “pasaporte COVID” o los “pases sanitarios”. El primer punto a señalar es que aún existen preguntas sin respuesta sobre la inmunidad que genera el SARS-CoV-2. Podría tratarse de una respuesta de corta duración como la observada en otros coronavirus o quizá podríamos observar respuestas con persistencia de dos años (como lo reportado con SARS y MERS) (46,47).

Desde el 01 de enero de 2022, se implementó en Argentina el pase COVID que implica la exigencia de acreditar esquema completo de vacunación para acceder a actividades en espacios cerrados (locales bailables, salones de fiestas, viajes grupales) o actividades masivas en espacios abiertos (48). El fundamento de estos programas es fomentar la vacunación de las personas que no aceptaron inocularse y disminuir el riesgo de contagios en eventos de gran concurrencia de personas o en espacios cerrados. Esta medida dispara controversias de diferente índole. Primero, se puede destacar la cuestión epidemiológica: las vacunas no garantizan protección frente al contagio. Todas las vacunas autorizadas en la actualidad tienen buena eficacia reportada para prevenir hospitalización y muerte,

según la evidencia de los estudios de fase 3 (49-51). Sin embargo, es menos clara la evidencia respecto a la prevención de la transmisión. Muchos expertos consideran que aún faltan estudios para responder con firmeza esa pregunta (52,53) y con las nuevas variantes se registraron reinfecciones en personas vacunadas (54). Por otro lado, en un estudio recientemente publicado con datos de la provincia de Santa Fe (Arg), se reportó que, en los contagios intradomiciliarios, donde se involucran una persona vacunada y su conviviente no vacunado es mucho más frecuente que sea la persona no vacunada quien contagie a quien sí lo está. Es decir, la probabilidad de protección que ofrece una persona vacunada a su conviviente es del 68% con una dosis y del 78% con dos dosis (55). En segunda instancia, dada la limitada cantidad de dosis y la asimetría en su distribución mundial, un programa que otorgue beneficios a quienes tuvieron el privilegio de acceder resulta controversial. Aun en los países con amplia disponibilidad de dosis la inequidad en la distribución existe: en EEUU, por ejemplo, los sectores de la población más vulnerables y fragilizados, que presentan mayor mortalidad por COVID19, son también los que menos accedieron a la vacunación. De alguna manera, los pasaportes COVID podrían ser un instrumento de segregación social en el mundo que termine ahondando injusticias (56-58). Por otro lado, los movimientos antivacuna y los sectores de la población que se negaron a aceptar la vacuna constituyen otra arista del problema. Tan relevante fue el impacto de este rechazo que desde junio 2021 un país con amplia disponibilidad del recurso como EEUU presentó un ritmo de aplicación de dosis diarias menor que Argentina (59). En el segundo semestre de 2021, el promedio diario de dosis aplicadas en porcentaje de la población vacunada fue mayor en Argentina que en EEUU. De esta manera, al 30 de junio de 2021 Argentina presentaba un porcentaje de población inmunizada con dos dosis 20 puntos debajo de EEUU y al 31 de diciembre del mismo año, ese porcentaje se ubicó 10 puntos arriba (ver gráfico 2). No es casual que EEUU contenga a los principales movimientos antivacuna del mundo (60). Por lo tanto, en contextos donde se garantiza posibilidad de acceso a la vacuna, la instrumentación de pases sanitarios con el objetivo de fomentar su aceptación y poner el eje en el cuidado colectivo puede ser un paso clave para lograr mayores porcentajes de cobertura.

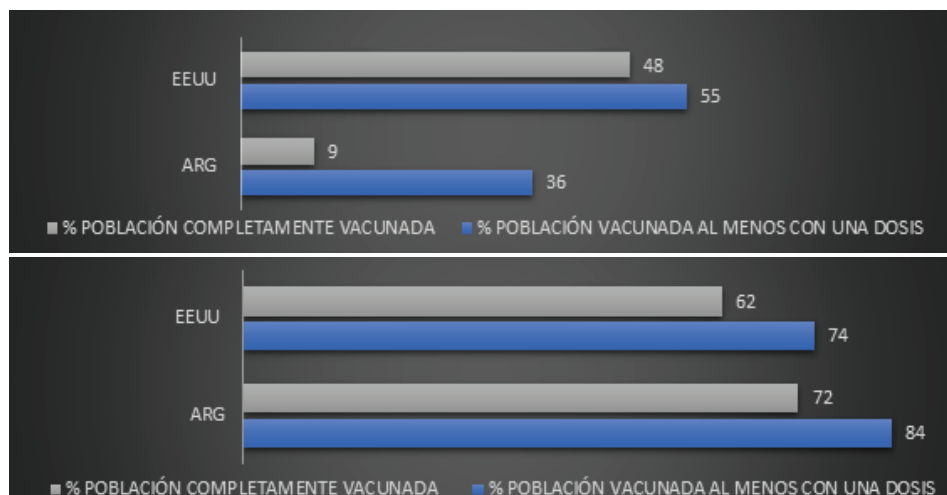


Gráfico 2: Promedio diario de dosis aplicadas en porcentaje de la población vacunada en Argentina y en EEUU hasta el 30/06/21 (arriba) y hasta el 31/12/21 (abajo). Datos extraídos de: Mathieu, E., Ritchie, H., Ortiz-Ospina, E. et al. A global database of COVID-19 vaccinations. Nat Hum Behav (2021). Acceso: 31/12/21

La utopía de la liberación de patentes de vacunas

Líderes del mundo emitieron una carta pública en una convocatoria desesperada para pensar los problemas de salud desde una perspectiva global. Critican los “nacionalismos” en las estrategias de afrontamiento y las medidas proteccionistas en el marco de una pandemia de alcance planetario que profundizó inequidades y viene mostrando cifras de muertes en niveles históricos. Señalan la necesidad de estar prevenidos y desarrollar modos integrados y globales de afrontar futuras emergencias sanitarias. A su vez, asumen compromiso para garantizar acceso universal y equitativo a vacunas y recursos necesarios (61). Sin embargo, la liberación de las patentes de las vacunas para COVID19 no se aborda con la contundencia que la coyuntura actual exige. Se diluye el pedido de lo que sería la intervención más justa en este momento para facilitar la transferencia tecnológica y aumentar la producción del recurso en diferentes puntos del planeta. Miles o millones más morirán a consecuencia de la infección por el SARS-CoV-2 pero, los intereses económicos del complejo médico industrial (CMI) no se tocan.

El 07 de abril de 2021, la Asamblea Permanente por los Derechos Humanos (APDH) emitió un comunicado en el que denunciaba la enorme desigualdad en la distribución de los recursos sanitarios y la debilidad de los sistemas sanitarios en contraste con la fortaleza de las empresas farmacéuticas transnacionales. A su vez, solicitaba a la ONU con carácter urgente la liberación de las patentes de las vacunas desarrolladas (62).

Aunque las empresas farmacéuticas han preferido utilizar acuerdos de licencia voluntaria para controlar quién puede producir un bien patentado, se ha ejercido presión sobre la Organización Mundial del Comercio (OMC) para que considere una exención de los aspectos de los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio (en inglés, TRIPS: Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights) para las vacunas frente a la COVID-19. Esta propuesta fue presentada por India y Sudáfrica con el apoyo de unos 90 países. El objetivo es eliminar de forma temporal la protección de las patentes farmacéuticas para poder reducir marcadamente los costos de fabricación a nivel mundial. Los opositores al TRIPS se justifican destacando que la protección de la propiedad intelectual es clave para el descubrimiento de vacunas. Incluso, argumentan que la suspensión temporal de la protección a las patentes limitaría la innovación futura en la biomedicina. En la vereda de enfrente, algunos científicos reconocen el incentivo que las patentes suponen para que las empresas inviertan pero, plantean que la crisis de la pandemia y los 18 mil millones en fondos públicos que se aportaron al desarrollo de las vacunas COVID-19 son argumentos suficientes para oponerse a la protección de patentes (63).

Reflexiones finales

La pandemia desencadenada por el SARS-CoV-2 y el modo particular de funcionamiento del mundo globalizado actual tuvo un impacto inmenso en términos de vidas humanas perdidas. Las inequidades previas se profundizaron y las tendencias de los gobiernos a tomar medidas proteccionistas prosperaron. Los avances biomédicos con demostrada eficacia, como las vacunas, no quedaron fuera de estos lineamientos. Los países en donde funcionan las instituciones que producen las vacunas frente a la COVID19 retuvieron dosis desoyendo cualquier pedido de aplicar criterios equitativos de distribución para cubrir a las personas de riesgo de todo el planeta. Alcanzar pronto la inmunidad de rebaño global requiere, como primer paso, que las licencias se liberen y las vacunas sean un bien común de toda la humanidad. Se hace explícito que el desarrollo de avances científicos sin una profunda discusión sobre la salud global, es insuficiente para resolver la crisis. El planteo del problema como escasez de dosis es equivocado: no es simplemente un problema de cantidad, también es un problema de criterio, prioridades y distribución. Cuando la poliomielitis azotaba al mundo en el siglo XX, los desarrolladores de las vacunas no dudaron en ofrecerlas sin licencias. En la coyuntura actual, mientras las vacunas sigan siendo un recurso de lujo sólo disponible para un porcentaje de los habitantes del mundo, el virus tendrá posibilidad de seguir circulando y mutando. Avalar que las lógicas de libre mer-

cado sean las que regulen la producción y distribución de vacunas, ofrecerá el escenario propicio para la perpetuación de la pandemia. De esta manera, la encrucijada en cuestión es la salud como derecho universal o como bien de mercado. Todo parece indicar que ni siquiera la crisis histórica del coronavirus será suficiente para que la vida humana tenga el mismo valor en cualquier punto del planeta.

Referencias bibliográficas

1. Who.int. 2020 [cited 2022 Jan 12]. Available from: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200401-sitrep-72-covid-19.pdf?sfvrsn=3dd8971b_2
2. Samet JM, Prather K, Benjamin G, Lakdawala S, Lowe J-M, Reingold A, et al. Airborne transmission of severe acute respiratory syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2): What we know. *Clin Infect Dis*. 2021;73(10):1924–6.
3. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel Coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med*. 2020;382(13):1199–207.
4. Wei WE, Li Z, Chiew CJ. Presymptomatic Transmission of SARS-CoV-2—Singapore, January 23–March 16, 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2020;69(14):411.
5. Lam S, Lombardi A, Ouanounou A. COVID-19: A review of the proposed pharmacological treatments. *Eur J Pharmacol*. 2020; 886(173451):173451.
6. Flaxman S, Mishra S, Gandy A, Unwin HJT, Mellan TA, Coupland H, et al. Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in Europe. *Nature*. 2020; 584(7820):257–61.
7. De Candia L, Bulla V, Cordone R, Quignard M, Montaner A, Kohen J. Viejas herramientas para nuevos problemas: Intervenciones no farmacológicas para afrontar la pandemia del COVID-19. *Rev. argent. salud publica* 2021; 13(Suplemento COVID-19): 1-7.
8. Mortality analyses [Internet]. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. [cited 2022 Jan 12]. Available from: <https://coronavirus.jhu.edu/data/mortality>
9. Heaton PM. The covid-19 vaccine-development multiverse. *N Engl J Med*. 2020;383(20):1986–8.
10. Golob JL, Lugogo N, Lauring AS, Lok AS. SARS-CoV-2 vaccines: a triumph of science and collaboration. *JCI Insight*. 2021 May 10;6(9):e149187.
11. Bv S. The arrival of Sputnik V. *Lancet Infect Dis*. 2020;20(10):1128
12. Mahase E. Covid-19: What do we know about the late stage vaccine candidates? *BMJ*. 2020;371:m4576.
13. Lineamientos técnicos y Manual del vacunador [Internet]. Gob.ar. 2021 [citado el 07 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/coronavirus/vacuna/equipos-salud/lineamientos-manual-vacunador>
14. Kirby T. New variant of SARS-CoV-2 in UK causes surge of COVID-19. *Lancet Respir Med*. 2021;9(2):e20–1.
15. Kirby T. When should the UK lift its lockdown? *Lancet Respir Med*. 2021;9(4):e44–5.
16. Kupferschmidt K. Fast-spreading UK virus variant raises alarms. *Science*. 2021; 9-10.
17. Wibmer CK, Ayres F, Hermanus T, Madzivhandila M, Kgagudi P, Oosthuysen B, et al. SARS-CoV-2 501Y.V2 escapes neutralization by South African COVID-19 donor plasma. *Nat Med*. 2021;27(4):622–5.
18. Madhi SA, Baillie V, Cutland CL, Voysey M, Koen AL, Fairlie L, et al. Efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 Covid-19 vaccine against the B.1.351 variant. *N Engl J*

- Med. 2021;384(20):1885–98
19. Sabino EC, Buss LF, Carvalho MPS, Prete CA Jr, Crispim MAE, Fraiji NA, et al. Resurgence of COVID-19 in Manaus, Brazil, despite high seroprevalence. *Lancet*. 2021;397(10273):452–5.
 20. Singanayagam A, Hakki S, Dunning J, Madon KJ, Crone MA, Koycheva A, et al. Community transmission and viral load kinetics of the SARS-CoV-2 delta (B.1.617.2) variant in vaccinated and unvaccinated individuals in the UK: a prospective, longitudinal, cohort study. *Lancet Infect Dis*. 2022;22(2):183–95.
 21. Petersen E, Ntoumi F, Hui DS, Abubakar A, Kramer LD, Obiero C, et al. Emergence of new SARS-CoV-2 Variant of Concern Omicron (B.1.1.529) - highlights Africa's research capabilities, but exposes major knowledge gaps, inequities of vaccine distribution, inadequacies in global COVID-19 response and control efforts. *Int J Infect Dis*. 2022;114:268-272.
 22. Tan SY, Ponstein N. Jonas Salk (1914-1995): A vaccine against polio. *Singapore Med J*. 2019;60(1):9–10.
 23. Fujimura SF. La vacuna contra la polio, “Gracias Dr. Salk”. *Perspectivas de Salud*. Organización Panamericana de la Salud. 2005; 10 (2).
 24. Saldías E. Centenario del natalicio del Dr. Albert B Sabin. *Rev Chil Infect*. 2006;23(4):368–9.
 25. Shampo MA, Kyle RA. Jonas E. Salk discoverer of a vaccine against poliomyelitis. *Mayo Clin Proc* 1998, 73 (12): 1176.
 26. Tan SY, Ponstein N. Jonas Salk (1914-1995): A vaccine against polio. *Singapore Med J*. 2019;60(1):9–10.
 27. Ra N, Keusch GT. *Salud Mundial: Lecciones de la Ley Bayh-Dole* [Internet]. Pipra.org. [cited 2022 Mar 9]. Available from: https://pipra.org/publications-files/F1_8_Nuget.pdf
 28. Mascola JR, Graham BS, Fauci AS. SARS-CoV-2 viral variants-tackling a moving target. *JAMA*. 2021;325(13):1261–2
 29. Goldstein A. Failure to achieve global vaccine equity will have dire consequences. *BMJ*. 2021;372:n712.
 30. Understanding vaccination progress by country [Internet]. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. [cited 2022 Jan 12]. Available from: <https://coronavirus.jhu.edu/vaccines/international>
 31. TÉLAM. Angustia en el mundo por las demoras en la producción y entrega de las vacunas contra el coronavirus [Internet]. Com.ar. [cited 2022 Jan 12]. Available from: <https://www.telam.com.ar/notas/202101/542454-angustia-mundo-demora-vacunas-coronavirus.html>
 32. March 8 th -prepared for vaccine supply & production summit COVID-19 vaccine production [Internet]. Ifpma.org. [cited 2022 Jan 12]. Available from: https://www.ifpma.org/wp-content/uploads/2021/03/Airfinity_global_summit_master_final.pdf
 33. Mathieu E, Ritchie H, Ortiz-Ospina E, Roser M, Hasell J, Appel C, et al. A global database of COVID-19 vaccinations. *Nat Hum Behav*. 2021;5(7):947–53.
 34. La OMS critica el egoísmo de los países ricos y las farmacéuticas frente a las vacunas del COVID-19 [Internet]. Noticias ONU. 2021 [cited 2022 Jan 12]. Available from: <https://news.un.org/es/story/2021/01/1486742>
 35. Goldstein A. Failure to achieve global vaccine equity will have dire consequences. *BMJ*. 2021;372:n712
 36. Mathieu E, Ritchie H, Ortiz-Ospina E, Roser M, Hasell J, Appel C, et al. A global database of COVID-19 vaccinations. *Nat Hum Behav*. 2021;5(7):947–53.
 37. Barda N, Dagan N, Cohen C, Hernán MA, Lipsitch M, Kohane IS, et al. Effectiveness of a third dose of the BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccine for preventing severe outcomes in Israel: an observational study. *Lancet*. 2021;398(10316):2093–

- 100.
38. Burki TK. Fourth dose of COVID-19 vaccines in Israel. *Lancet Respir Med.* 2022;10(2):e19.
 39. Minsal.cl. [cited 2022 Jan 12]. Available from: <https://www.minsal.cl/covid-19-gobierno-anuncia-que-este-proximo-lunes-comienza-el-proceso-de-vacunacion-de-cuarta-dosis/>
 40. Alocución de apertura del Director General de la OMS en la rueda de prensa sobre la COVID-19 del 6 de enero de 2022 [Internet]. Who.int. [cited 2022 Jan 12]. Available from: <https://www.who.int/es/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---6-january-2022>
 41. COVAX: colaboración para un acceso equitativo mundial a las vacunas contra la COVID-19 [Internet]. Who.int. [cited 2022 Jan 12]. Available from: <https://www.who.int/es/initiatives/act-accelerator/covax>
 42. McAdams D, McDade KK, Ogbuaji O, Johnson M, Dixit S, Yamey G. Incentivising wealthy nations to participate in the COVID-19 Vaccine Global Access Facility (COVAX): a game theory perspective. *BMJ Glob Health.* 2020;5(11):e003627.
 43. Nytimes.com. [cited 2022 Jan 12]. Available from: <https://www.nytimes.com/2021/01/12/opinion/world-covid-vaccines.html>.
 44. COVAX informa a los participantes de los retrasos en la entrega de vacunas del Serum institute de la India (sii) y AstraZeneca [Internet]. Who.int. [cited 2022 Jan 12]. Available from: [https://www.who.int/es/news/item/25-03-2021-covax-updates-participants-on-delivery-delays-for-vaccines-from-serum-institute-of-india-\(sii\)-and-astrazeneca](https://www.who.int/es/news/item/25-03-2021-covax-updates-participants-on-delivery-delays-for-vaccines-from-serum-institute-of-india-(sii)-and-astrazeneca)
 45. Usher AD. “A beautiful idea: how COVAX has fallen short.” *Lancet* (London, England) vol. 397,10292 (2021): 2322-2325.
 46. Amanat F, Krammer F. SARS-CoV-2 Vaccines: Status Report. *Immunity.* 2020 ;52(4):583-589.
 47. Edridge A, Kaczorowska J, Hoste A, Bakker M, Klein M, Loens, K, et al. Seasonal coronavirus protective immunity is short-lasting. *Nature medicine* 2021, 26(11): 1691–93.
 48. BOLETIN OFICIAL REPUBLICA ARGENTINA - MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN - Decisión Administrativa 1198/2021 [Internet]. Gob.ar. [cited 2022 Jan 19]. Available from: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/254239/20211213>
 49. Logunov DY, Dolzhikova IV, Shcheblyakov DV, Tukhvatulin AI, Zubkova OV, Dzharullaeva AS, et al. Safety and efficacy of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine: an interim analysis of a randomised controlled phase 3 trial in Russia. *Lancet.* 2021;397(10275):671–81.
 50. Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, Absalon J, Gurtman A, Lockhart S, et al. Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine. *N Engl J Med.* 2020;383(27):2603–15.
 51. Voysey M, Clemens SAC, Madhi SA, Weckx LY, Folegatti PM, Aley PK, et al. Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK. *Lancet.* 2021;397(10269):99–111.
 52. Mallapaty S. Can COVID vaccines stop transmission? Scientists race to find answers. *Nature.* 2021. doi: 10.1038/d41586-021-00450-z. Epub ahead of print.
 53. Tiyo BT, Schmitz GJH, Ortega MM, da Silva LT, de Almeida A, Oshiro TM, et al. What happens to the immune system after vaccination or recovery from COVID-19? *Life (Basel).* 2021;11(11):1152.
 54. Dejnirattisai W, Huo J, Zhou D, Zahradník J, Supasa P, Liu C, et al. SARS-CoV-2 Omicron-B.1.1.529 leads to widespread escape from neutralizing antibody respon-

- ses. *Cell*. 2022;185(3):467-484.e15.
55. De Candia LF, Santucci N, Alloatti A, Barchiesi J, Bergonzi M, Blázquez F, et al. Efecto de la vacunación sobre la transmisión intradomiciliaria del SARS-COV-2, provincia de Santa Fe, Argentina, 2021. *Rev. argent. salud publica* 2021; 13(Suplemento COVID-19): 1-6.
 56. Fernández L, Shorett P. Lessons in equity from the front lines of COVID-19 vaccination. *JAMA Health Forum*. 2021;2(4):e210612.
 57. Barsky BA, Reinhart E, Farmer P, Keshavjee S. Vaccination plus decarceration - stopping covid-19 in jails and prisons. *N Engl J Med*. 2021;384(17):1583-5.
 58. Quinn SC, Andrasik MP. Addressing Vaccine Hesitancy in BIPOC Communities - Toward Trustworthiness, Partnership, and Reciprocity. *N Engl J Med*. 2021;385(2):97.
 59. Mathieu E, Ritchie H, Ortiz-Ospina E, et al. A global database of COVID-19 vaccinations [published correction appears in *Nat Hum Behav*. 2021 Jun 17]. *Nat Hum Behav*. 2021;5(7):947-953.
 60. Hotez P. COVID vaccines: time to confront anti-vax aggression. *Nature*. 2021; 592, 661.
 61. Los líderes mundiales piden un nuevo tratado internacional para mejorar la respuesta a una pandemia [Internet]. Noticias ONU. 2021 [cited 2022 Jan 12]. Available from: <https://news.un.org/es/story/2021/03/1490312>
 62. La APDH solicitó con urgencia a Naciones Unidas que se liberen las patentes de las vacunas por el COVID 19 [Internet]. APDH. [cited 2022 Jan 12]. Available from: <https://apdh.org.ar/declaraciones/onu-liberen-patentes-vacunas>
 63. Katz IT, Weintraub R, Bekker LG, Brandt AM. From Vaccine Nationalism to Vaccine Equity - Finding a Path Forward. *N Engl J Med*. 2021;384(14):1281-1283.