

—BAJO LA LUPA—

LA VACUNA SIN SOLIDARIDAD, NO HAY CURA CONTRA COVID-19



MSc. ENEIDA LÓPEZ
eneida.lopez@inhrr.gob.ve

El desarrollo de una vacuna contra SARS-CoV-2 se ha convertido en una carrera de alta velocidad, no solamente por la rápida y letal expansión de la pandemia que ha sufrido la humanidad, sino por las enormes ganancias que obtendrían aquellas empresas farmacéuticas que la desarrolle primero. Los gobiernos parecen preparados para permitir que el mercado privado resuelva los detalles de quién tiene acceso y a qué precio. Su lógica es que los fondos públicos deberían usarse para respaldar el descubrimiento en la etapa inicial,

pero que la investigación debería transferirse en última instancia a las empresas privadas para que se desarrollen completamente y tengan un precio basado en lo que el mercado puede soportar. Ante este panorama, la OMS ha creado un proyecto denominado COVAX, el cual tiene como objetivo acelerar el desarrollo y la fabricación de vacunas COVID-19, y garantizar un acceso justo y equitativo para todos los países del mundo.



Fig. 1. Vacuna contra SARS-CoV-2 (<https://theconversation.com/coronavirus-vaccine-must-be-affordable-and-accessible-134282>).

utilizó entonces material de las pústulas de la viruela de vaca para inocular a un niño de 13 años (**Figura 2**) y comprobar que no se enfermaba. Con ello demostró que lograba proporcionar protección contra la viruela en humanos¹.

Sin embargo, la práctica de la inmunización no comenzó con Jenner sino que se remonta a cientos de años antes, cuando

se conocía que los monjes budistas bebían veneno de serpiente para conferir inmunidad a su mordedura. Además existen evidencias que desde el año 1000 DC, se empleaba lo que se denominaba variolación por los chinos (variolación era esparcir en un pequeño pedazo de piel, pus proveniente de viruela, para conferir inmunidad a esta enfermedad). Esta práctica se fue haciendo común en África y Turquía, después en Europa y América^{1,2}.

Desde 1798, cuando se desarrolló la primera vacuna contra la viruela y desde los siglos XVIII y XIX, se implementa de forma sistemática la inmunización masiva contra la viruela y su erradicación mundial queda establecida en 1979. Después de esta primera vacuna, en 1885 Louis Pasteur crea la vacuna antirrábica la cual tuvo un impacto, sobre la enfermedad humana (**Figura 3**). Posteriormente se desarrollaron las antitoxinas y vacunas contra la difteria, el tétanos, el ántrax, el cólera, la peste, la fiebre tifoidea, la tuberculosis, todo un desarrollo masivo durante la década de 1930^{1,2}.

¿Por qué se requiere una vacuna? Una vacuna es fundamental para detener la expansión de un agente patógeno, bien sea virus o bacterias, en la población donde existen hospedadores susceptibles, que estarían expuestos no solamente a contraer una enfermedad sino al riesgo de morir. La función de una vacuna es lograr estimular, en el organismo, una respuesta inmunitaria protectora contra ese agente patógeno, para que cuando entre en contacto con el mismo, bien sea de forma natural, accidental o laboral, pueda estar protegido y contrarrestar su efecto dañino. Tal es el caso que nos ocupa con esta pandemia Covid-19, producida por el virus SARS-CoV-2, que ha obligado a los científicos del mundo a no tener descanso hasta lograr obtener una vacuna eficiente que frene a este agente letal (**Figura 1**).

La historia de las vacunas no comienza con la primera vacuna creada por Edward Jenner, en 1796, la cual fue producto de la observación que hizo este científico, sobre mujeres que estaban en contacto con vacas enfermas con viruela animal y se mostraban inmunes a la viruela humana. Jenner



Fig. 2. Edward Jenner vacunando a un niño con Viruela de vaca (Cawpox). (Tomado de <https://www.wired.com/2008/05/dayintech-0514/>).

La mitad del siglo XX fue dedicado a la investigación y el desarrollo de vacunas. Los métodos de cultivos de virus, condujeron a rápidos descubrimientos e innovaciones, que incluyeron vacunas contra la poliomielitis y otras enfermedades comunes de la infancia, como el sarampión, las paperas y la rubéola.

En las últimas dos décadas de este siglo, ha surgido la aplicación de la genética molecular, el incremento del conocimiento en inmunología y la microbiología a la producción de vacunas. Se han desarrollado vacunas recombinantes contra la hepatitis B, la vacuna contra la tosferina, la cual es acelular, produciendo un efecto menos reactogénico que las vacunas celulares. Se han aplicado nuevas técnicas para la fabricación de vacunas contra la influenza estacional¹.

La genética molecular, en particular ha generado la expectativa de una mejora que impactará en el desarrollo de nuevos sistemas o plataformas para la elaboración de vacunas como por ejemplo, vacunas de ADN y ARN, vectores virales,

vacunas vegetales y formulaciones tópicas y nuevos adyuvantes. Así se han logrado el desarrollo de vacunas más eficaces contra la tuberculosis y contra diferentes virus como el citomegalovirus. (CMV), el herpes simple (HSV), el virus sincitial res-



Figura 3. Louis Pasteur supervisa inoculación de un niño con rabia.

piratorio (RSV), enfermedad estafilocócica, enfermedad estreptocócica, influenza pandémica, shigella, y esquistosomiasis, entre otras. Las vacunas terapéuticas también podrán estar disponibles pronto para alergias, enfermedades autoinmunes y adicciones ^{1,2}.

En este espléndido panorama del desarrollo de las vacunas se presenta la pandemia COVID-19, decretada como tal después que se descubre el nuevo coronavirus causante del síndrome respiratorio agudo severo, el SARS-CoV-2. Esta pandemia para el momento de escribir este artículo 14 de Julio del 2020, ha alcanzado la cantidad de 12.964.809 casos confirmados, con 196.775 nuevos casos en las últimas 24 horas, y 570.288 muertes³. Estados Unidos y Brasil se han convertido en el epicentro de la epidemia en las Américas (Figura 4).

Hasta ahora la mayoría de las personas infectadas padecen de pocos a moderados síntomas, y pueden recuperarse inclusive sin tratamiento. Sin embargo, las personas mayores de 60 años por lo general con co-morbilidades tales como, diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, respiratorias ó cáncer, pueden desarrollar síntomas mayores como la enfermedad aguda respiratoria grave, con falla multi-orgánica, que lo puede conducir a la muerte ⁴.

Hasta la fecha se han utilizado diferentes drogas para el tratamiento de COVID-19, que contemplan desde antivirales como el remdesivir hasta anti-parasitarios como la cloroquina/hidroxicloroquina, ambos tratamientos aprobado por la Federal Drugs Administration (FDA), en USA. La OMS lanzó un proyecto llamado **“Solidaridad”** a mediados del mes de marzo, el cual consiste en un ensayo clínico que tiene como objetivo principal encontrar un tratamiento eficaz contra la COVID-19. El objetivo fundamental de este proyecto u ensayo es: “descubrir con rapidez, si alguno de los medicamentos estudiados retrasa la progresión de la enfermedad o mejora la tasa de supervivencia”, según indicó el director de la OMS (Figura 5) ⁵.

Al 01 de julio de 2020, cerca de 5500 pacientes se han inscrito en 21 de los 39 países que tienen aprobación para comenzar a inscribir pacientes. En total, más de 100 países se han unido o han manifestado interés en unirse al ensayo. Este proyecto ha

facilitado a la OMS donar cientos de tratamientos a estos pacientes participantes. Podrán incluirse otros medicamentos en el ensayo, en función de los datos que vayan apareciendo sobre ellos ⁵.

En el ensayo se propone que la enfermedad puede ser tratada con 4 posibles candidatos para evaluar su efectividad: 1) el antiviral remdesivir que es conocido inhibe el ARN dependiente de la RNA polimerasa, 2) una combinación de dos drogas contra el HIV, lopinavir and ritonavir, 3) lopinavir y ritonavir mas interferon beta, y 4) la droga antimalaria cloroquina o hidroxicloroquina.

Apoyando este ensayo de tratamiento, el Dr. Jeremy Farrar, director de Wellcome Trust (Inglaterra) y presidente del grupo consultivo científico para el plan de preparación en materia de investigación y desarrollo de la OMS dijo: **“Solo hay una manera de que el mundo sobreviva a esta pandemia: a través de la ciencia. Necesitamos pruebas de diagnóstico para detectar y limitar la propagación del virus, vacunas para proporcionar protección a largo plazo, tratamientos para salvar vidas a corto plazo y conocimientos de ciencias sociales para comprender las repercusiones en la sociedad y en la conducta de la población”**. Con este ensayo de solidaridad agregó el Dr. Ferrer, se conseguirá el acceso equitativo a cualquier medicamento que demuestre su eficacia sobre el COVID-19. La pregunta ahora sería: ¿Será acaso este ensayo, el comienzo para conseguir una disponibilidad solidaria de la vacuna, cuando se consiga una vacuna eficaz, contra esta pandemia?

Ya se han concretado avances en el uso de medicamentos, a través de este proyecto. El Remdesivir un medicamento recientemente utilizado para el tratamiento del virus Ebola, en los resultados iniciales contra COVID-19, ha mostrado tener una eficacia de recuperación a los 4 días de su aplicación, o en el 31 % de los pacientes. Esto ha hecho, que en Estados Unidos, sea una opción de tratamiento aprobada, de manera rápida por la FDA, debido a la emergencia. Sin embargo, es una droga muy costosa para poder ser usada universalmente.

Paralelamente, al estudio de solidaridad, se ha reportado que el uso de la dexametasona, resultó al parecer más favorable que el Remdesivir, en un subconjunto de pacientes con ventilación mecáni-



Fig. 4. Pacientes con COVID-19 en hospital de Manaus, Anazonas, Noroeste de Brasil. Tomado de <https://www.ultimahora.com/alerta-regional-los-paises-vecinos-brasil-el-covid-19-n2886285.html>.



Fig. 5. La OMS en busca del tratamiento mas adecuado contra COVID.19: “Ensayo de Solidaridad”.

ca u oxígeno suplementario, siendo esta mucho menos costosa. Esta afirmación fue hecha por Gerald Evans, un experto en enfermedades infecciosas de la Universidad de Queen en Canadá ⁶.

Otro de los avances sobre este ensayo de Solidaridad, publicados por la OMS el 06 de julio, fue la aceptación de la recomendación del Grupo directivo internacional del ensayo “Solidaridad”, de interrumpir los grupos de tratamiento en contra de la COVID-19 con hidroxiquina y lopinavir/ritonavir. Esas drogas usadas en esos grupos (2 y 4) y el tratamiento de referencia, no presentaban avances clínicos resaltantes (Figura 6). Igualmente, consideraron los datos de los ensayos presentados en la Cumbre de investigación e innovación sobre la COVID-19 organizada por la OMS los días 1 y 2 de julio ⁵.

Estos resultados provisionales, mostraron que tanto la hidroxiquina como la combinación lopinavir/ritonavir, no reducen la mortalidad en los enfermos de COVID-19 hospitalizados o producen una disminución muy leve de sus síntomas. Sin embargo, aclaran que esta decisión “no afecta a la posible evaluación de los efectos de la hidroxiquina y de la combinación lopinavir/ritonavir en pacientes no hospitalizados como profilaxis previa o posterior a la exposición a la COVID-19” ⁵.

EL DESARROLLO DE UNA VACUNA

A pesar de la importancia de encontrar un tratamiento eficaz, que ayude a evitar la gravedad de la enfermedad, es básico para el control de la pandemia Covid-19, se debe tener presente que los tratamientos solo funcionan y ayudan al humano una vez que está enfermo. A largo plazo la protección contra la enfermedad, solo será proporcionada por las vacunas, que confieren inmunidad en un tiempo mayor. La vacuna debe permitir la producción de una respuesta inmune, generadora de anticuerpos neutralizantes, que protegerían a los humanos cuando nuevamente se infecte con SARS-CoV-2, de manera natural y así se evitaría un nuevo brote de este virus que está azotando la humanidad ⁴.

Se hace necesario realizar un proceso acelerado para el desarrollo de vacunas contra la COVID-19, lo cual está siendo obligante por la inesperada característica de esta pandemia. Los expertos han estimado, que se podría obtener un candidato

que resultaría exitoso, en aproximadamente 12 a 18 meses ⁷.

El desarrollo de vacunas es un proceso largo y costoso, que por lo general, requiere de varios candidatos a vacunas y muchos años para producir una que logre ser eficaz y que cumpla con los requisitos para ser autorizada como se explicó anteriormente (Revista Divulgativa “Los Ojos de la Ciencia” N° 4 Pag 62) ⁸.

Durante mucho tiempo la producción, el alto costo y lo estricto de la normativa que conlleva a la aprobación de una vacuna, se sigue una secuencia lineal de pasos, con diferentes pausas para el análisis y comprobaciones del proceso de fabricación, como se puede observar en el esquema en inglés (Figura 7), donde dice Traditional Paradigm (Paradigma Tradicional) comparándolo con el propuesto nuevo esquema: Outbreak Paradigm, (Paradigma del brote).

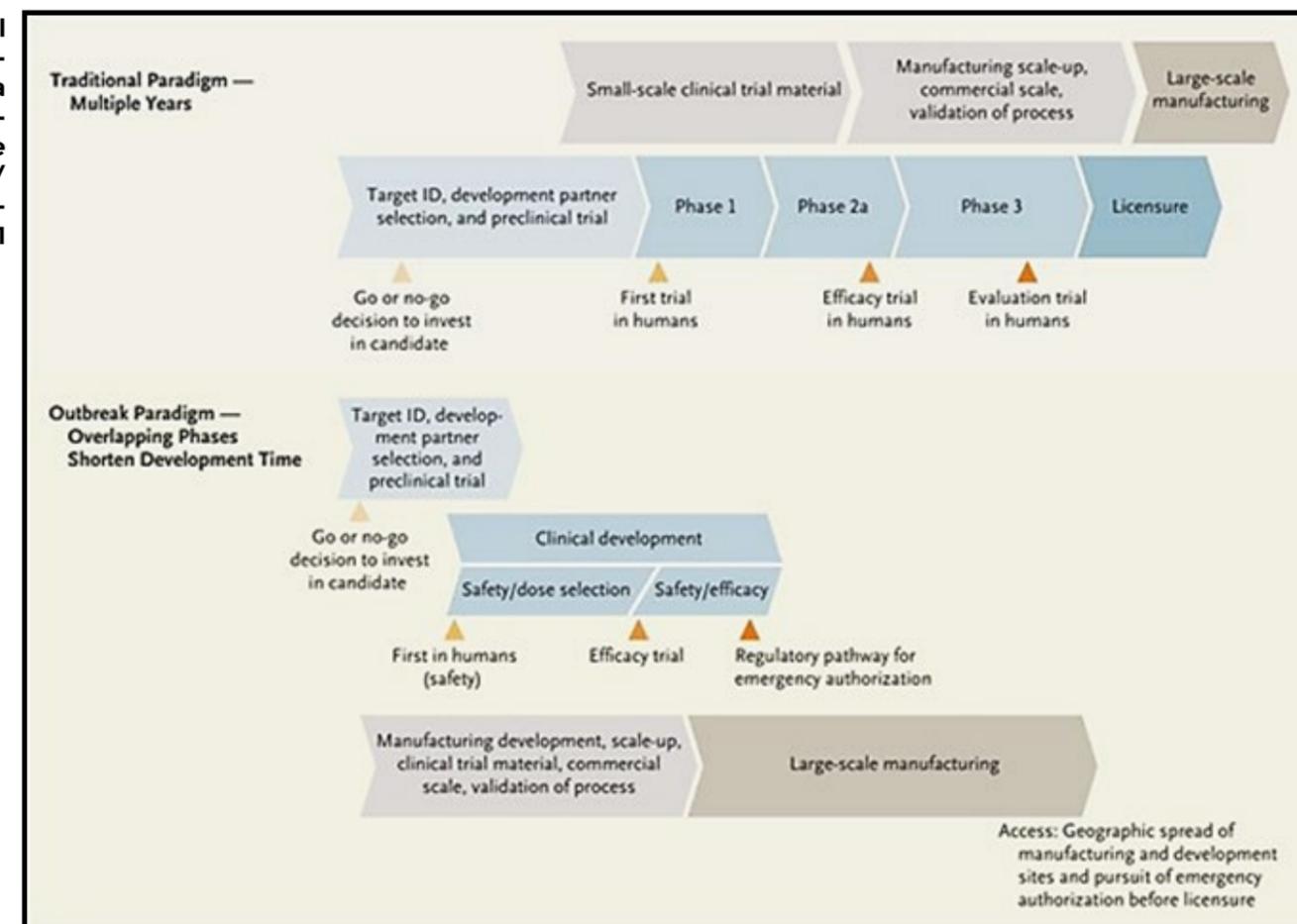
En este esquema se evidencia que la producción de una vacuna contra COVID-19, requiere un nuevo paradigma de producción de vacuna debida a la pandemia: “inicio rápido, muchos pasos ejecutados en paralelo antes de confirmar un resultado exitoso del paso anterior”, como lo indica la Dra. Lurie en su artículo ⁷.

Este nuevo paradigma de desarrollo de vacuna implica un riesgo tanto para la culminación de la vacuna con éxito, como en la pérdida financiera, ya que los ensayos clínicos de fase I, pueden proceder en paralelo con las pruebas en modelos ani-



30

Fig. 7. Esquema que representa el paradigma tradicional para la producción de vacuna y el paradigma de producción por el brote pandémico. Original del artículo de Nicole Lurie. Tomado de: <https://twitter.com/cartabellotta/status/1275079034116792321>



males, sólo que esto debe ser hecho por expertos en plataformas de vacunas para humanos de mucha trayectoria, ya que en el Paradigma anterior correspondería a una fase previa o preclínica (Figura 7), que llevaría muchos años completar.

La Dra. Lurie pertenece a la organización: Coalición para la innovación en preparación para Epidemias” (Siglas en inglés CEPI: Coalition for Epidemic Preparedness Innovation), organización internacional no gubernamental, financiada por Wellcome Trust, la Fundación Bill y Melinda Gates, la Comisión Europea y ocho países (Australia, Bélgica, Canadá, Etiopía, Alemania, Japón, Noruega y el Reino Unido). Actualmente la coalición está apoyando el desarrollo de vacunas contra cinco patógenos epidémicos en la lista de prioridades de la OMS.

El objetivo de CEPI es desarrollar reservas de vacunas en investigación para cada patógeno, después de que dichas vacunas hayan completado los ensayos de fase 2, esperando que puedan ser sometidas a ensayos clínicos durante brotes futuros. CEPI

también apoya el desarrollo de la plataforma tecnológica. “Una plataforma ideal respaldaría el desarrollo desde la secuenciación viral hasta los ensayos clínicos en menos de 16 semanas”, afirmación de la Dr. Lurie.

Se están desarrollando múltiples plataformas, para obtener vacunas, las que tienen el mayor potencial de velocidad para el desarrollo son las basadas en ADN y ARN, luego se encuentran las que emplean subunidades recombinantes. Las vacunas de ADN y ARN son muy rápidas porque no requieren cultivo ni fermentación, sino que utilizan procesos sintéticos (Figura 8).

Es importante destacar que incluso con plataformas novedosas, el desarrollo de la vacuna SARS-CoV-2 plantea grandes desafíos. Un ejemplo de ello es el uso de la proteína espiga del virus, reconocido como un inmunógeno prometedor para la protección, pero su diseño para garantizar una respuesta inmune óptima, debe ser de tal manera que realmente si la produzca, aún se discute si se emplea la proteína completa o solo el dominio, que es el sitio de unión al receptor. Además existen otros problemas que quedaron al descubierto en la fase

preclínica con candidatos a vacunas para el SARS y el síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS), donde se encontró exacerbación de la enfermedad pulmonar. Por lo tanto, las pruebas en un modelo animal adecuado y el riguroso monitoreo de seguridad en ensayos clínicos son realmente críticos ⁷.

El uso de diferentes modelos animales; como los Monos Rhesus, los hámsters y los hurones, son importantes para establecer un antígeno como candidato a vacuna y en otros aspectos posteriores como probar la misma. El agente causal debe tener el mismo receptor para infectar al animal que el del humano, desarrollar una enfermedad similar, estudiar la duración de la protección inducida, entre otros ⁸.

Las pruebas en animales, para la elaboración de vacunas, se consideran un parámetro importante y crítico para proceder con los ensayos clínicos en humanos. Uno de los principales problemas asocia-

do con los esfuerzos de la vacuna contra COVID-19 es que la mayoría de los modelos de enfermedades animales para SARSCoV-2 todavía están bajo prueba y, en ausencia de estos modelos, es difícil predecir el resultado de los estudios de desafío en humanos ⁴. Sin embargo, ya se ha dado autorización para la realización de los ensayos clínicos de vacunas, sin pasar por el proceso regular de ensayos con animales.

La OMS dispone de una lista que muestra los principales tipos de plataforma y de vacuna SARS-CoV-2 que se desarrollan en cada una, la cual se actualiza frecuentemente, la cual está disponible en la siguiente página <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>.

Según la última actualización de la OMS al 15 de julio, hay 23 candidatos a vacuna en fase clínica y 140 en fase pre clínica. A comienzos de julio 2020, se ha

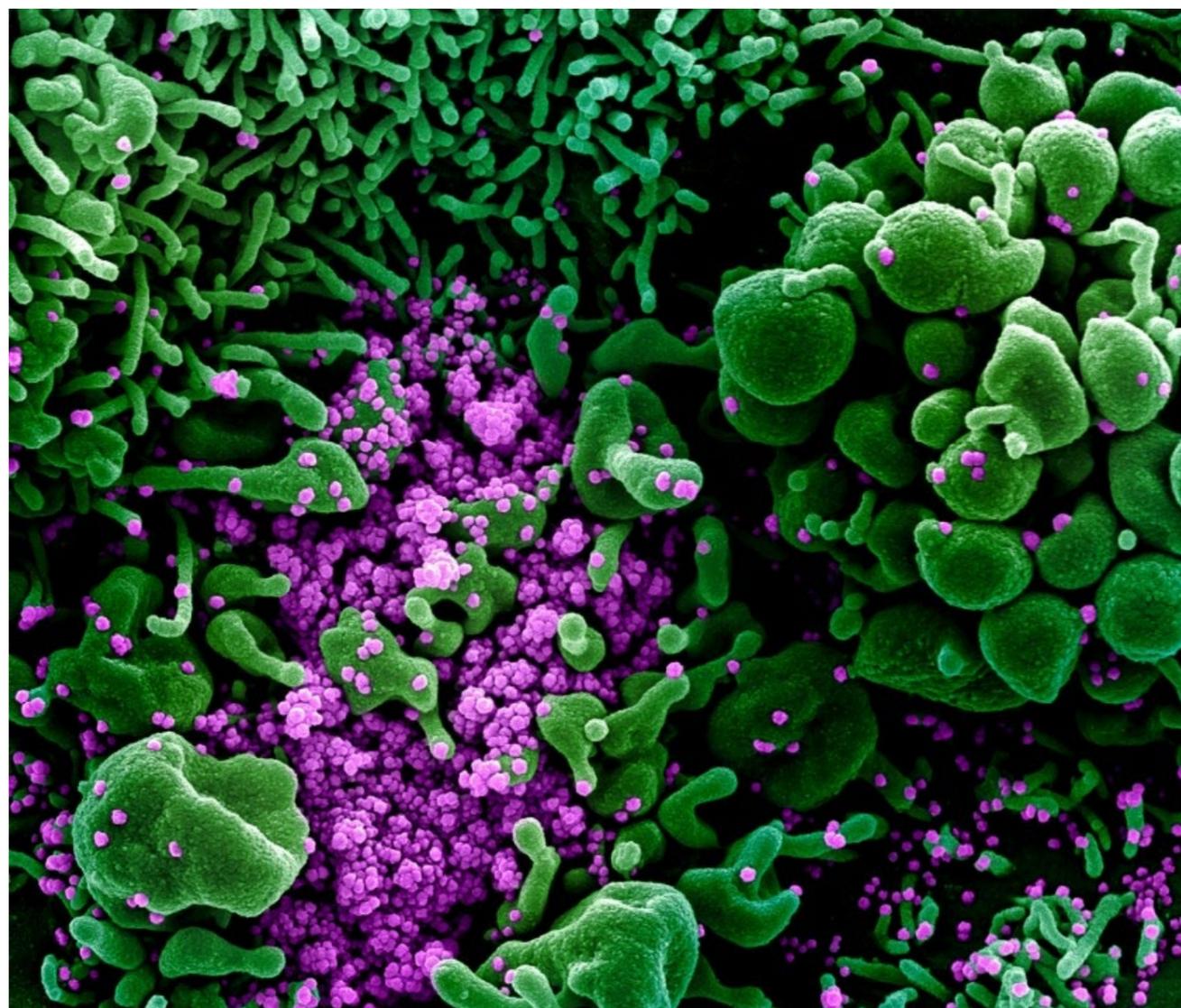


Fig. 8. El coronavirus SARS-CoV-2, en púrpura, infectando una célula, en color verde (National Institute of Allergy and Infectious Diseases). Tomado de: <https://www.latimes.com/espanol/eeuu/articulo/2020-05-20/la-empres-moderna-revela-signos-tempranos-positivos-de-vacuna-contra-el-coronavirus>

Tabla 1. Principales vacunas contra la COVID-19 en fase III,II y I.

Vacuna/Plataforma	Desarrollador/País de prueba/ Fase	Fecha de inicio y probable de culminación del ensayo
Inactivada/Inactivada +alum	SINOVAC/Brasil/III	Julio 2020/Octubre 2021
ChAdOx1-S/Vector viral no replicativo	Universidad Oxford.Aztracene/Brazil/III	Mayo 2020/Julio 2021
mRNA-1273/LNP encapsulado	Moderna-NIAID/USA/III	Julio 2020/Octubre 2022
Adenovirus recombinante/Vector Viral no replicante	Gamaleya Research Institute/Rusia/II	Junio 2020/Agosto 2020
Adenovirus vector 5/Vector Viral no replicante	CanSino Biological Inc y Beijing Institute of Biotechnology/China/II	Abril 2020/Enero 2021

Fuente: OMS (<https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>).

publicado algunas vacunas que están iniciando la fase III (Evaluar la seguridad y eficacia de la vacuna, utilizando los ensayos en un número grande de personas y el uso de placebo). En la lista de la OMS se resume las vacunas, plataforma, quién las está elaborando, la fase en la que se encuentran, entre otros datos. Un resumen de las vacunas que están en fase III, II y I, se presenta en la **tabla 1**.

Como se puede observar en la **tabla N°1** de las vacunas que están en fase III, la más avanzada es la de la Universidad de Oxford y estará lista, si todo marcha bien, en Julio del año 2021. Las vacunas que se

están desarrollando en Estados Unidos, Rusia y China, van superando la fase I o II y según las noticias que han aparecido en el mes de julio, los resultados son bastante esperanzadores.

Rusia ha anunciado que culminaron con éxito la Fase I de la vacuna desarrollada por el Instituto Gamaleya y terminaran la fase II el 05 de Agosto y empezarán la fase III no solo en Rusia sino en otros países del Mundo y creen podrían finalizar en Octubre, como lo indicó la pagina de Forbes. <https://www.forbes.com.mx/mundo-rusia-tendria-lista-la-vacuna-contra-covid-19-antes-de-octubre/>.

El 14 de Julio se presentaron los resultados de la fase I de la vacuna experimental que está siendo desarrollada conjuntamente por investigadores del NIAID y de Moderna, Inc. de Cambridge, Massachusetts. Esta vacuna consiste del ARNm-1273 diseñado para inducir anticuerpos neutralizantes dirigidos a una porción de la proteína "espiga" del coronavirus. La vacuna fue bien tolerada y produjo anticuerpos neutralizantes contra SARS-CoV-2. Información publicada en la pagina NIH news. <https://www.nih.gov/news-events/news-releases/experimental-covid-19-vaccine-safe-generates-immune-response>

También la vacuna China Sinovac, será probada en Brasil para completar su fase III, al igual que la vacuna de la Universidad de Oxford. Este acuerdo con Brasil le servirá a ese país, si todo funciona bien, de obtener un número aceptable de vacunas para su población que ha sido bastante afectada por la pandemia. Esta información se obtuvo de la página de DW. <https://www.dw.com/es/brasil-un-laboratorio-para-vacunas-contra-el-coronavirus/a-54131878>.

Ana Palmero, coordinadora del Área de Ética en Investigación de la dirección de Investigación en Salud del Ministerio de Salud de Argentina, declaró durante el foro titulado “¿Quién tendrá acceso a la vacuna contra el COVID-19? Lo siguiente: *“Nos encontramos en desventaja y vamos a tener mayores desafíos para acceder a vacunas y tratamientos contra la COVID-19”*. Recomendando además que la región debiera trabajar colaborativamente y tener una agenda en conjunto para saber cómo es que Latinoamérica va a poder acceder a la vacuna contra el coronavirus. Disponible en la página <https://www.efe.com/efe/america/mexico/latinoamerica-tendra-enormes-retos-para-acceder-a-posible-vacuna-contra-covid/50000545-4291178>

Esperamos que las grandes empresas desarrolladoras de vacunas atiendan la emergencia pensando más en ganar tiempo para salvar vidas y no para obtener méritos o ganancias por encima de las demás corporaciones o científicos. Además, ya se ha mencionado que la necesidad mundial de vacunas inducirá a una demanda tan grande de dosis, que las empresas no podrán cubrirla individualmente. Es una preocupación creciente para los Estados, saber si van a poder disponer de las vacunas una vez estén logren el éxito esperado. Se necesita una producción de miles de millones de dosis.

La fundación de Bill y Melinda Gates (CEPI) así como la OMS, están buscando alternativas para que exista esta disposición de dosis de vacunas. La CEPI, está trabajando en ello buscando fomentar la creación de infraestructura para la producción a granel de determinadas vacunas, pero no todas las vacunas son iguales por lo que, ¿Cuáles son las infraestructuras que se montarán? No es una pregunta fácil, dependerá de cuales tengan éxitos y la inversión que se realice inmediatamente. La fundación CEPI



están apostando a montar 7 productoras a granel, pero aun no especifica dónde. Lo más probable es que elijan las vacunas más avanzadas y traten de producirlas y tenerlas listas para cuando se les otorgue la autorización de comercialización https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2020-05-08/vacunas-coronavirus-covid19-sarscov2_2584908/.

La India ha invertido en la vacuna de Oxford y va a intentar producir 60 millones de dosis aún cuando esta está en la fase II. esto le garantiza tener ya las dosis entre septiembre y octubre cuando se terminen los ensayos, si tienen éxito. Pero entonces se tendrá distribución desigual en el mundo, lo que dificultará más la detención de la pandemia, ya que, si no se hacen las cosas equitativamente en materia de prevención, estaremos mucho más tiempo conviviendo con ella.

La fundación CEPI y la OMS, trabajando en colaboración con fabricantes de vacunas de países desarrollados y en desarrollo han formado el proyecto COVAX, el cual tiene como objetivo acelerar el desarrollo y la fabricación de vacunas COVID-19, y garantizar un acceso justo y equitativo para todos los países del mundo. A esta iniciativa ya se han manifestado de 75 países, que la apoyarían y la productora de vacuna de Oxford ha sido la primera en ma-

nifestarse de acuerdo con este proyecto. <https://www.vacunas.org/creacion-del-gavi-covax-amc/>.

COVAX, compartirá riesgos asociados con el desarrollo de la vacuna, invirtiendo en la fabricación por adelantado para que las vacunas puedan implementarse a gran escala tan pronto como se demuestre que tienen éxito, y uniendo el poder adquisitivo y de compra para lograr volúmenes suficientes para poner fin a la fase aguda de la pandemia para el 2021. “COVAX ofrece una solución innovadora para la crisis de salud pública más grave en la memoria viva”, información obtenida en: <https://www.who.int/news-room/detail/15-07-2020-more-than-150-countries-engaged-in-covid-19-vaccine-global-access-facility>

En conclusión debemos señalar que pareciera existir un desafío entre las tecnologías, los países, los científicos, las grandes corporaciones farmacéuticas, por conseguir esta vacuna contra el COVID-19. Apostamos a la solidaridad, a la conciencia como seres humanos para anteponer los intereses propios por los comunitarios, son muchas la vida que ha cobrado esta pandemia, se nos han ido, grandes médicos, investigadores, personalidades deportivas, artistas, padres, madres, hijos, abuelos, muchos sueños truncados. Será capaz la especie

Figura 9. La solidaridad debe imperar en esta pandemia, si no, jamás será erradicada.

humana de anteponer la vida sobre cualquier otro interés, en eso tenemos que creer ya que debemos trabajar juntos ante esta desafiante pandemia, si queremos derrotarla (**Figura 9**).

REFERENCIAS:

1. A brief history of vaccination. 2017. The immunisation Advisory Centre. <https://www.immune.org.nz/vaccines/vaccine-development/brief-history-vaccination>
2. The History of Vaccines. All Timelines Overview. <https://www.historyofvaccines.org/timeline/all>
3. WHO. Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard 2020. <https://covid19.who.int/>.
4. Bijayeeta Deb, Hemal Shah y Suchi Goel. 2020. Current global vaccine and drug efforts against COVID-19: Pros and cons of bypassing animal trials. *J Biosci.* 2020; 45(1): 82. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7291183/>
5. OMS. Ensayos clínicos “Solidaridad” sobre tratamientos contra la COVID-19. <https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/global-research-on-novel-coronavirus-2019-ncov/solidarity-clinical-trial-for-covid-19-treatments> Publicado 6 de julio 2020.
6. Labiotech. 2020. Remdesivir Becomes the First Covid-19 Treatment Approved in Europe. <https://www.labiotech.eu/medical/covid-19-remdesivir-europe/>
7. Nicole Lurie, Melanie Saville, Richard Hatchett, y col. 2020. Developing Covid-19 Vaccines at Pandemic Speed. *N Engl J Med.* https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM2005630?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed#full
8. INHRR. Revista Divulgativa Los Ojos de la Ciencia. 2020. N°4:62. La Vacuna contra el Coronavirus.