

## Vacunas para Covid-19

### Breve reseña del estado de situación actual (al 10 de septiembre de 2020)

Mg. Daniel Esteban Manoukian<sup>1</sup>

#### ✓ **Introducción**

Hace pocos días un grupo de epidemiólogos italianos compartía una comunicación donde sostenían que para esta pandemia la posibilidad de sobrevivir de aquellos que se infecten con el SARS CoV-2 es mayor que para quienes debieron soportar la nueva enfermedad hace cuatro o cinco meses. La razón estriba en el hecho de que hoy sabemos algo más de esta enfermedad aunque el apotegma que habría pronunciado el filósofo griego Sócrates cuatro siglos A.C. en aquello de que "*solo sé que no sé nada*" sigue vigente como una muestra de necesaria humildad ante la incertidumbre.

Es cierto que el incesante avance de la investigación aplicada al diagnóstico y tratamiento de la Covid-19 ha permitido contar con elementos claves para intervenir en forma más oportuna y eficaz para reducir la letalidad por esta causa. Es así como ahora sabemos que conviene **monitorizar de cerca el nivel de oxígeno** en la sangre para empezar a corregirlo bastante antes de que la persona presente disnea, pero que no alcanza solo con administrar oxígeno a los pacientes con dificultad respiratoria, sino que además hay que indicarles **anticoagulantes** para evitar el tromboembolismo pulmonar.

En agosto de 2020 ya se han descartado algunos medicamentos que parecían prometedores como la **hidroxicloroquina** por presentar serios efectos adversos (prolongación del QT y arritmias cardíacas) (Mehra et al., 2020), se encontraron que algunos como el **remdesivir**, en el mejor de los casos ayudan a reducir parcialmente la estancia en terapia intensiva, aunque sin efectos clínicos significativos (Spinner et al., 2020) (Yeming Wang et al., 2020) (Azevedo et al., 2020) y ahora sabemos que los tradicionales y leales corticoides, como la **dexametasona**, son efectivos para atenuar la temida tormenta de citoquinas que atenta contra el virus pero también contra el huésped. Efectivamente, el ensayo Recovery en el Reino Unido aportó evidencia en favor del uso de dexametasona en dosis de 6 mg una vez por día durante un máximo de 10 días reduce la mortalidad en pacientes con Covid-19 que reciben asistencia respiratoria mecánica (Ciaipponi, 2020).

Los terapeutas saben que colocar a los pacientes en **posición prona** (boca abajo) ayuda a los pacientes graves con Covid-19 con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) (Rialp Cervera, 2003) (Setten et al., 2016) (Yzuel Toro et al., 2020) (Hadaya & Benharash, 2020) y hace pocos días el Dr. Abd Al-Roof Higazi, jefe de la División de Laboratorios y Departamento de Bioquímica Clínica del Centro Médico de la Universidad Hadassah en Jerusalén, ha descubierto la posible vinculación de la alfa

---

<sup>1</sup> Médico sanitarista, CUESEB (Centro Universitario de Estudios sobre Salud, Economía y Bienestar UNCo)

defensin con el Covid-19. En 80 pacientes Covid-19 encontraron altos niveles de este péptido liberado de los neutrófilos, que es protrombótico y antifibrinolítico, incrementándose con la severidad a medida que el cuadro es más severo. Están probando el uso de **colchicina**, utilizada durante muchos años para los ataques agudos de gota, que ya ha demostrado ser efectiva en ratones para reducir coágulos en sangre (Higazi, 2020) (Abu-Fanne et al., 2019).

En Córdoba se ha utilizado como terapia compasiva, con aparentes buenos resultados, el **ibuprofeno por vía inhalatoria** (solución hipertónica de ibuprofeno como ibuprofenato sódico soluble) en la fase 2 de la Covid-19 (pulmonar/inflamatoria) y el uso de **plasma de pacientes recuperados** de Covid-19, aún en fase de experimentación, sigue acumulando evidencia favorable (Lavieri, 2020), especialmente en etapas tempranas.

Pero, si bien se ha avanzado en el uso de algunas medidas de soporte vital esenciales para que el propio paciente, con su dotación de defensas supere la infección, aún no hay absoluta certeza respecto de un medicamento o intervención que se muestre como óptimo para yugular la infección. Muchos de los numerosos artículos publicados en estos ocho meses terminan con frases como: *"a pesar de estos esfuerzos, todavía tenemos mucho que aprender con respecto a la transmisión, el tratamiento y la prevención del COVID-19"* (Akyil et al., 2020).

En parte por esa razón, y en gran medida porque *"siempre es mejor prevenir que curar"*, desde el debut de la Covid-19 se desencadenó una frenética carrera por encontrar una vacuna que inoculada a las personas, especialmente a aquellas a las que el virus elige para dañar más, prevenga de la enfermedad.

Pero además, era de esperar que un mundo que reconoce al capitalismo como modelo de ordenamiento social y distribuidor de la acumulación, se preocupara por la aparición de un problema de salud de alcance global, que no sólo puso en vilo la economía planetaria, sino que amenaza con socava los cimientos mismos del modelo.

Por esa razón no ha de sorprender que tantos países, emprendieran esta carrera por conseguir una llave capaz de mitigar el daño. Hay en este momento muchos países, con desarrollos privados, otros públicos, en muchos casos con asociaciones mixtas y de más de un laboratorio y/o universidades, buscando una vacuna que resulte al mismo tiempo segura, efectiva y con resultados perdurables en el tiempo. Actualmente hay más de 160 proyectos de investigación en esta vacuna, en distintos momentos de desarrollo (La Nación, 2020).

## ✓ **Algo sobre el SARS CoV-2**

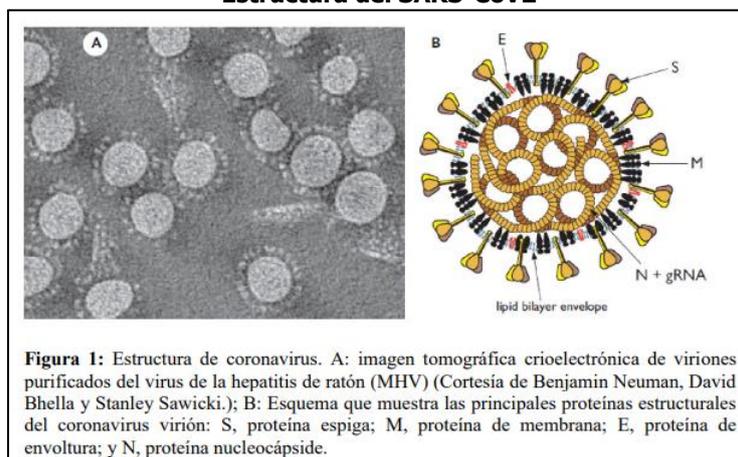
Los coronavirus son virus cuyo genoma consiste en una **única molécula de ARN simple cadena** de sentido positivo. Pertenecen a una gran familia de virus (Coronaviridae) que infectan aves y varios mamíferos, incluyendo camélidos, murciélagos, ratas, ratones, perros, gatos y el pangolín. Son conocidos desde hace varios años y circulan a nivel mundial- Infectan continuamente a los seres humanos, provocando generalmente enfermedades respiratorias leves.

Sin embargo, durante la última década, varios coronavirus han representado una seria amenaza para la salud de muchas poblaciones, incluido el virus del síndrome

respiratorio agudo severo (SARS) y el coronavirus del Síndrome Respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV).

Al igual que cualquier otro virus, el coronavirus necesita un huésped para sobrevivir. Los virus ingresan a las células del cuerpo humano para causar enfermedades al unirse a un **sitio receptor específico** en la membrana de la célula huésped. Para hacer esto, se unen a las proteínas en la cápside a través de las glucoproteínas que se encuentran en la envoltura del virus.

Figura N° 1  
**Estructura del SARS-CoV2**



Fuente: Sociedad Argentina de Virología "Informe SARS CoV-2", 2020

La estructura de la partícula viral consiste en una nucleocápside formada por el genoma viral al que se encuentran unidas múltiples copias de la proteína N o proteína de nucleocápside (Fig. 1). La nucleocápside adopta una estructura helicoidal y presenta forma de ovillo rodeado de la envoltura en la que se insertan las proteínas virales: S, E y M. El virus posee un genoma ARN simple cadena de polaridad positiva, de 26-32 kb de longitud. A partir de esta molécula se sintetizan el total de proteínas necesarias para cumplir el ciclo de replicación completo. El genoma viral codifica al menos 27 proteínas, incluidas 16 proteínas no estructurales y 4 proteínas estructurales.

La glicoproteína S se proyecta en forma de espículas ("spike") y en el caso de SARS CoV-2 es de mayor longitud, ya que tiene entre 16 a 21 nm. La glicoproteína S es clivada por una proteasa celular furina-like en dos péptidos del mismo tamaño, S1 y S2. En la subunidad S1, se encuentra el dominio de unión al receptor (RBD) que abarca aproximadamente 200 residuos, en la posición 318-510 del SARS CoV. El subdominio RBD es responsable de que la proteína S se organice en espículas en forma de trímero. En cambio, en S2 se localiza el péptido de fusión, responsable de la fusión de la membrana viral y celular, en el proceso de entrada del virus a la célula. S1 es muy variable entre los distintos coronavirus, mientras que S2 es muy estable. S1 se une al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) en la superficie de las células epiteliales nasales y bronquiales y los neumocitos (Spinner et al., 2020).

El ciclo de replicación del virus comienza con el reconocimiento del receptor celular en la superficie de la membrana. Este evento desencadena el ingreso a la célula y cuando liberada la nucleocápside comienza la traducción y expresión del gen de replicasa viral. Luego los ribosomas celulares del huésped llevan a cabo la traducción del gen (+gRNA) de la replicasa (RTC) viral. A partir de este gen se expresan proteínas



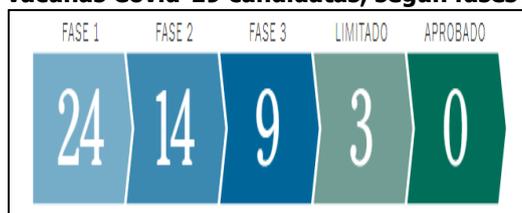
metas de las pruebas de fase II son estudiar la vacuna candidata en cuanto a su seguridad, capacidad inmunógena, dosis propuestas, y método de administración.

- **Fase III:** Tiene como objetivo evaluar de forma más completa la seguridad y la eficacia en la prevención de las enfermedades e involucran una mayor cantidad de voluntarios (**más de 1.000**) que participan en un **estudio multicéntrico** (en distintos lugares, preferiblemente distintos países) adecuadamente controlado. Las pruebas de fase III son **aleatorias y a doble ciego**, esto quiere decir que ni el que aplica la vacuna ni quien la recibe sabe si se utilizó la vacuna en estudio o un placebo que puede ser una solución salina, una vacuna para otra enfermedad o alguna otra sustancia. En general es el paso anterior a la aprobación de una vacuna.

- **Fase IV:** Son los estudios que ocurren después de la aprobación de una vacuna en uno o varios países. Estos estudios tienen como objetivo evaluar como la vacuna funciona en el “mundo real”. En general son los estudios de efectividad y también siguen monitoreando los **eventos adversos**. En este caso es de suma importancia, porque evalúa la vacuna en grupos de riesgo, por ejemplo personas con otras enfermedades, que son los primeros en los que se busca protección específica (OPS, 2020) (GSK – GlaxoSmithKline, 2020).

En la figura que sigue se expone una síntesis sobre el estadio de desarrollo de las principales vacunas candidatas que hay en la actualidad en el mundo.

Figura N° 3  
**Cantidad de vacunas Covid-19 candidatas, según fases de desarrollo**



Fuente: tomado de Corum, J. (2020) en The New York Times, del 08/09/2020

### ✓ **Tiempos de desarrollo de las vacunas**

El tiempo que demanda poder tener disponible una vacuna para ser aplicada a escala planetaria es muy variable y dependiente de las facilidades y obstáculos que se presentan en cada una de las fases descriptas, a lo que debe agregarse el proceso de producción y distribución.

Mencionamos algunos ejemplos mediante los cuales pueden apreciarse distintos aspectos, en algunos casos estando pendiente el logro de la vacuna, después de muchos años de iniciada la investigación.

En 1796, **Edward Jenner** en el Reino Unido creó la primera vacuna exitosa contra la **viruela**, pero no fue hasta la década de 1950 que los tratamientos con vacunas comenzaron a erradicar la enfermedad de manera efectiva en algunas partes del mundo. Recién en 1967, un esfuerzo global que proporcionó un mayor nivel de producción de vacunas y un avance en la tecnología de las agujas necesarias para la inoculación condujo a la erradicación de la enfermedad en 1980. Hasta la fecha, la

viruela sigue siendo la única enfermedad que se ha eliminado por completo en todo el mundo a través de los esfuerzos de vacunación.

Una de las enfermedades más letales y más antiguas del mundo es la **peste**, que se ha cobrado casi 200 millones de muertes a lo largo de la historia. Sin embargo hasta la fecha, **no hay vacunas autorizadas disponibles**, y aunque se dispone de antibióticos efectivos para combatir la enfermedad se considera que la vacunación sería la mejor opción para evitar su propagación. La peste es quizás más conocida por matar a millones de personas durante la Edad Media, pero la enfermedad aún está activa en áreas de todo el mundo. En 2017, un brote de peste en Madagascar provocó 2.400 casos y más de 200 muertes. Respecto del **VIH** hay estudios en búsqueda de una vacuna desde hace al menos 30 años sin resultados, aunque al mismo tiempo se han desarrollado terapias retrovirales que han permitido prolongar la vida de las personas infectadas.

En 1951, **Max Theiler** se convirtió en el primer y único científico en recibir un Premio Nobel por el desarrollo de una vacuna. Fue la vacuna contra la **fiebre amarilla**, que ha causado epidemias mortales a lo largo de la historia durante más de 500 años. A finales del siglo XIX era una verdadera amenaza en todo el mundo. Sin embargo, se sabía poco sobre la enfermedad en sí, y los primeros esfuerzos de vacunación a finales de siglo se centraron erróneamente en la transmisión bacteriana cuando en realidad es causada por un virus. En 1918 se desarrolló una vacuna que Theiler demostró ineficaz y dejó de producirse. Recién en 1937 Theiler creó la primera vacuna segura y efectiva, que desde entonces se ha convertido en el estándar universal.

Un caso distinto es el de la **gripe**. Llevó décadas de investigación comprender las complejidades del virus de la influenza, y no fue sino hasta 1945 que se aprobó la primera vacuna. Sin embargo, en 1947 se concluyó que los cambios estacionales en la composición del virus hacían que las vacunas existentes fueran ineficaces. Se dieron cuenta de que hay dos tipos principales de virus de influenza (A y B) y múltiples cepas nuevas del virus diferentes cada año. Debido a esto, se tiene que modificar la vacuna todos los años. Actualmente las vacunas contra la gripe estacional están diseñadas por la OMS utilizando datos recopilados por los centros de vigilancia distribuidos por todo el planeta. Cada año se desarrolla una nueva vacuna basada en las tres cepas que tienen más probabilidades de circular en la próxima temporada.

La investigación para comprender la **poliomielitis** fue gradual durante las primeras décadas del siglo XX. En 1935, se intentó la vacunación, primero en monos y luego en niños. Esta vacuna inicial arrojó malos resultados, dos décadas más de investigación allanaron el camino para el desarrollo de vacunas por **Jonas Salk** (inyectable a virus inactivados) en 1953 y **Albert Sabin** (oral a virus vivos atenuados) en 1956.

El caso de la **triple viral** (Sarampión, rubeola, parotiditis) es diferente. Estas tres infecciones virales han causado y siguen provocando brotes y miles de muertes. A lo largo de la década de 1960, se desarrollaron vacunas individuales para cada una de ellas. Una década después, se combinaron en una sola (MMR). El sarampión tuvo su propia vacuna en 1963, las paperas en 1967 y la rubéola en 1969. Dos años más tarde, en 1971, Maurice Hilleman del Instituto de Investigación Terapéutica Merck desarrolló una vacuna combinada que proporcionaría inmunidad para los tres virus.

El **virus del papiloma humano** (VPH) es responsable de la enfermedad de transmisión sexual más frecuente. La asociación entre esta infección y el cáncer de cuello uterino se confirmó hace apenas cuatro décadas. En 1981 se relacionó por primera vez la relación entre el HPV y el cáncer de cuello uterino. Pero la primera vacuna eficaz al mercado no llegó hasta 2006, tras más de 20 años de investigación. Desde entonces han aparecido dos vacunas más.

Una forma de acelerar el desarrollo de vacunas es combinar fases. Algunas vacunas contra el coronavirus se encuentran ahora en ensayos de fase 1/2, por ejemplo, en las que se prueban por primera vez en cientos de personas (Corum et al., 2020).

### ✓ **Tipo de vacunas actualmente en estudio**

La carrera por la vacuna que tiene un final todavía abierto, devino en una contienda de posicionamiento geo-político donde el juego de los países es muy distinto de acuerdo a su capacidad económica y de desarrollo en ciencia y tecnología. En este sentido, pareciera que Argentina, consciente de sus limitaciones, apuesta a participar en más de un frente, sabiendo que no todas las vacunas son iguales, y que aunque persiguen el mismo objetivo, las que hasta aquí llevan la delantera despliegan estrategias biotecnológicas muy distintas (Ricchione, 2020).

1. **Vacuna a virus inactivados.** Son vacunas que utilizan virus debilitados o inactivados para provocar una respuesta inmune. Se obtienen fracciones del virus mediante la inactivación del germen por medios físicos como el calor o químicos. Esas fracciones despiertan una respuesta inmunitaria del organismo capaz de responder contra el virus en caso de entrar en contacto con el individuo. La respuesta inmunitaria es menos intensa y duradera que en el caso de las vacunas a vivas como la de sarampión, paperas o rubeola, y es de tipo humoral, es decir de producción de anticuerpos (Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez 2020). Vacunas de este tipo son la de polio inactivada (actualmente reemplazó a la tradicional Sabin), hepatitis A, rabia o la de influenza.

Ejemplo de este tipo de vacunas son las que desarrolla la empresa estatal china **Sinopharm**. El Instituto de Productos Biológicos de Wuhan desarrolló una vacuna de virus inactivado. Sinopharm realizó ensayos de Fase III en Emiratos Árabes Unidos y practicarían en la Argentina en asociación con los laboratorios Elea, es una vacuna que se aplicará en dos dosis y será producida en base al virus inactivado. La misma técnica utiliza otro emprendimiento chino, del consorcio **Sinovac**.

En colaboración con el **Consejo Indio de Investigación Médica y el Instituto Nacional de Virología**, la empresa india **Bharat Biotech** diseñó una vacuna llamada Covaxin basada en una forma inactivada del coronavirus, que en julio estaba fase 1-2

Se apunta como desventaja de este tipo de vacunas que requiere manejar grandes cantidades de patógenos por lo que implica fuertes normas de bioseguridad.

2. **Vacuna con ARN mensajero.** Son vacunas que utilizan uno o más genes propios del coronavirus para provocar una respuesta inmune. En este caso lo que se inyecta en la persona es una porción de material genético del virus para que desarrolle en el organismo la proteína del virus "Spike". Esa proteína es la parte del virus que le

permite anclarse a las células humanas, para luego penetrarlas, replicarse (multiplicarse) y generar daño a gran escala. La vacuna que desarrolla **Pfizer-BioNTech** y que en Argentina se está aplicando en Fase III en el Hospital Militar Central y la del laboratorio norteamericano **Moderna**, son de este tipo.

La ventaja principal es que es fácilmente escalable, porque ese material genético es muy fácil de sintetizar en masa, pero se advierte el riesgo de que sería la primera vacuna que funciona de esta manera, introduciendo material genético, con lo cual se desconocen efectos a largo plazo, por ejemplo relacionados con otras respuestas que involucren al sistema inmunitario de la persona receptora.

**3. Vacuna con virus vectores.** Son vacunas que utilizan un virus para introducir genes de coronavirus en las células. Las células producen proteínas virales que provocan una respuesta inmunitaria, pero el virus no puede replicarse. Utilizan virus que producen afecciones menores en otros animales como el chimpancé. A ese virus, que no provoca enfermedad en los humanos (virus no replicante), se lo modifica para que como un caballo de Troya, transporte la proteína "Spike". En contacto con el sistema de defensas del individuo, el organismo desarrolla anticuerpos para neutralizar al virus.

La vacuna desarrollada por la **Universidad de Oxford en asociación con Astra-Zeneca** es de este grupo. Argentina producirá el principio activo de esta vacuna en el laboratorio mABxience y Méjico la envasará a gran escala para proveer a toda América latina a excepción de Brasil.

Otra vacuna que sigue este principio es la **Sputnik V** presentada por Rusia y desarrollada por el **Instituto de Investigación Gamaleya**, que estaría en Fase III de experimentación y tiene la particularidad de que utiliza dos vectores virales (Ad 26 y Ad5) en dos dosis sucesivas (Burki, 2020).

Otros ejemplos son la impulsada por **CanSino Biologics** de China (Ad5), actualmente en Fase III y que en Argentina se asociaría con el Laboratorio Cassará para envasar y distribuir, y la de Johnson & Johnson, mediante su laboratorio **Janssen** en Bélgica que utiliza como vector el Ad26.

**4. Partículas similares a virus (VLPs, del inglés virus-like particle).** Son vacunas que utilizan una proteína de coronavirus o un fragmento de proteína para provocar una respuesta inmune. En este caso lo que se inyecta en la persona es una partícula obtenida mediante ingeniería genética. Se trata de la proteína de superficie del SARS CoV-2 que el virus emplea para unirse a los receptores ACE2 de las células pulmonares. Se busca que al introducir esa proteína que no provoca la enfermedad, el organismo desarrolle una respuesta inmunitaria que permita rechazar al virus.

En julio, la empresa china **Anhui Zhifei Longcom** inició los ensayos de fase 2 de una vacuna que es una combinación de proteínas virales y un adyuvante que estimula el sistema inmunológico. La compañía es parte de Chongqing Zhifei Biological Products y se ha asociado con la **Academia China de Ciencias Médicas**.

**Novavax**, con sede en Maryland, EEUU, fabrica vacunas combinando proteínas a partículas microscópicas. Se han enfrentado a varias enfermedades diferentes de esta manera. Su vacuna contra la gripe terminó las pruebas de Fase 3 en marzo. La compañía lanzó ensayos para una vacuna Covid-19 en mayo que estaría en fase 1-2.

En Argentina hay dos estudios en fase preclínica con esta técnica en la **Universidad Nacional del Litoral y en la de San Martín**, en ambos casos con acompañamiento del Conicet. Serían vacunas bioseguras porque en los procedimientos para su producción no se emplean virus, como es el caso de otras opciones, lo cual siempre entraña riesgos de infección (Agencia CyTA – Fundación Leloir 2020).

5. **Vacunas reutilizadas.** La vacuna Bacillus Calmette-Guerin (BCG), a más de 100 años de su creación a principios del siglo XX, como protección contra las formas graves de tuberculosis, se está investigando en el **Instituto de Investigación Infantil Murdoch** en Australia, llevando a cabo un ensayo de Fase 3 llamado BRACE, para ver si la vacuna protege en parte contra el coronavirus.

Cuadro N° 1  
**Algunas de las vacunas para Covid-19 en desarrollo**

Laboratorio	Origen	Tipo de vacuna	Dosis	Precio estimado	Fase de desarrollo	Países involucrados	En Argentina
Sinopharm	China	virus inactivado	2	?	III	Emiratos Arabes Unidos - Arg.	Realizará Fase III (Lab. Elea)
Sinovac	China	virus inactivado	2	?	III	China	-
Pfizer-BioNTech	Alemania- EEUU	ARN mensajero	2	20 u\$s	III	Alemania -EEUU	Esta realizando Fase III
Moderna	EEUU	ARN mensajero	2	32-37 u\$s	III	EEUU	-
Un. Oxford-Astra-Zeneca	Reino Unido	Adenovirus chimpancé	2	3-4 u\$s	III	Argentina-Méjico (prod.) Brasil (fase III)	Producción sust. Activa
CanSino Biologics	China	Adenovirus humano (Ad 5)	1 o 2	5-10 u\$s	II/III	Argentina	Asoc. con Lab. Cassará
Sputnik V (Gam-COVID-Vak)	Rusia	2 adenovirus humano (Ad 5 y Ad 26)	2	?	III ?	Rusia	Felicitó a Rusia por el desarrollo
Soberana 01	Cuba	Proteína del RBD del SARS-CoV-2 con un membrana externa del meningococo B	2	?	II	Cuba	-
Janssen	Bélgica	Adenovirus humano (Ad 26)	2	20 u\$s	I/II	Bélgica	Podría hacerse fase III
UNSAM-CONICET	Argentina	Partículas similares a virus (VLPs, del inglés virus-like particle)	1 o 2	?	Preclínica	Argentina	Implica soberanía sanitaria
Univ. Nac. Litoral + CONICET + Cellargen Biotech SRL y Biotecnofe SA	Argentina	Partículas similares a virus (VLPs, del inglés virus-like particle)	1 o 2	?	Preclínica	Argentina	Implica soberanía sanitaria

Fuente: elaboración propia a partir de fuentes secundarias consultadas

### ✓ **Patentes y precios de las vacunas**

A mediados del siglo XX el virólogo norteamericano Jonas Salk cuando se le preguntó por la patente de la vacuna contra la polio recién inventada dijo: *"¿caso se puede patentar el sol?"*. Ni él, ni el polaco Albert Sabin, creadores de dos vacunas distintas para combatir la polio, lucraron con sus descubrimientos. Pareciera sin embargo, que el capitalismo del siglo XXI no da lugar a esas posturas y pese a los intentos por constituir a la vacuna contra la Covid-19 como un "bien público global", el precio de las vacunas será una cuestión que los distintos países deberán considerar, especialmente aquellos como Argentina que no categorizan como países pobres, pero que aún no cuentan con desarrollo propio de este bien.

En este sentido, los precios como se muestra en la síntesis expuesta en el cuadro adjunto, muestran un abanico significativo. Mientras se desconoce el precio estimado de comercialización de algunas (chinas, rusa, cubana), las de otros orígenes fluctúan **entre 2,8 dólares hasta 37 dólares por dosis**. Además es probable que

uno sea el precio durante la pandemia y otro después, más allá de que se desconoce actualmente si no deberá ser modificada en años sucesivos y cuantas dosis se requerirá para producir inmunidad duradera. Por esta razón que Argentina desarrolle su propia vacuna deviene en una cuestión de soberanía sanitaria.

### ✓ Fecha probable de vacunas en Argentina

A las fases de desarrollo comentadas debe incorporarse el desafío de la producción a gran escala de una vacuna nueva y que se pretende de alcance global. La fabricación de grandes cantidades de vacunas tiene distinto grado de dificultad de acuerdo al tipo de vacunas ya que las que requieren cultivos celulares y manejo de virus implican medidas de bioseguridad muy estrictas.

Deben considerarse aspectos relacionados con las aprobaciones nacionales e internacionales con el envasado seguro y con la logística de distribución. Por esa razón, es probable que las vacunas estén disponibles primero en los países de origen de las mismas y luego en otros. A continuación exponemos un cuadro con una estimación de fechas probables para que nuestro país disponga de alguna de las vacunas candidatas. Obsérvese que la proyectada como más temprana estaría en Argentina en marzo de 2021.

Cuadro N° 2  
Acceso probable a algunas de las vacunas actualmente en desarrollo

Vacuna	2020				2021								
	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP
Oxford/Astra-Zeneca			■	■	■		■						
Pfizer-Biontech				■	■	■		■					
Moderna				■	■	■							
Janssen						■	■	■	■				
Sanofi-GSK											■	■	■
Cansino Biologics								■	■	■			
Sinovac Biotech										■	■	■	
Sputnik V	■	■											
Disponible en país de origen	■												
Disponible en Argentina								■					

Fuente: Ricchione, D. (2020) extraído de Consulfarmaweb.com

Vale aclarar que este cronograma podría verse alterado de acuerdo a la evolución de los procesos de evaluación en fase II o III que se están ejecutando. Es decir, que los eventos que puedan ir ocurriendo durante esas instancias de evaluación podrían alterar las previsiones de plazos.

### ✓ Y en el mientras tanto...

Como se expresó, más allá de que el avance en vacunas contra el Covid-19 permite vislumbrar un horizonte alentador, como lo es también que Argentina, por distintos caminos, avance en conquistar grados crecientes de soberanía sanitaria en este tema.

Sin embargo, debe advertirse que estamos lejos de disponer de la vacuna. En el mejor de los casos la tendremos en no menos de 6 meses y en principio solo para los grupos poblacionales de mayor riesgo. Por otra parte sería muy arriesgado apostar

todo a la vacuna porque aún no hay evidencia concluyente sobre la efectividad, la seguridad especialmente en las personas con mayor riesgo que deben recibirla, la perdurabilidad de la protección que las vacunas podrían aportar, como tampoco de los efectos adversos a corto y mediano plazo.

Por esa razón, insistir en las medidas de autocuidado y especialmente en el riguroso cuidado de las personas con más riesgo de ser afectadas severamente por la Covid-19, deberá seguir siendo una prioridad sanitaria que debemos asumir como conjunto social y no solo delegarla en los equipos de salud.

Nuevamente, como en otros aspectos relacionados con la salud, las salidas a situaciones complejas pasan más por lo colectivo que por la salvación individual, fantasía que podría abrigarse en forma anticipada al calor de la posibilidad de contar con una vacuna efectiva.

**Daniel Esteban Manoukian**

Chos Malal, Neuquén, septiembre de 2020

## Referencias

**Abu-Fanne, R. et al. (2019).** *Neutrophil  $\alpha$ -defensins promote thrombosis in vivo by altering fibrin formation, structure, and stability.* Blood, 133(5), 481-493. <https://doi.org/10.1182/blood-2018-07-861237>.

**Agencia CyTA - Fundación Leloir (2020).** *Comienza el desarrollo de una vacuna argentina contra el nuevo coronavirus.* Disponible en: <http://noticias.unsam.edu.ar/2020/06/23/comienza-el-desarrollo-de-una-vacuna-argentina-contra-el-nuevo-coronavirus/>

**Akyil, F. et al. (2020).** *What We Learned about COVID-19 So Far? Notes from Underground.* Turkish Thoracic Journal, 21(3), 185-192. Disponible en: <https://doi.org/10.5152/TurkThoracJ.2020.20052>

**Azevedo, T. et al. (2020).** *Use of remdesivir for patients with Covid-19: A review article.* Revista Da Associação Médica Brasileira, 66(6), 838-841. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.6.838>

**Burki, T. K. (2020).** *The Russian vaccine for COVID-19.* The Lancet Respiratory Medicine, 0(0). Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30402-1](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30402-1)

**Ciapponi, A. (2020).** *La dexametasona redujo la mortalidad de pacientes COVID-19 en ventilación mecánica invasiva u oxigenoterapia.* Evidencia, actualización en la práctica ambulatoria, 23(3), e002078-e002078.

**Corum, J. et al. (2020).** *Coronavirus Vaccine Tracker.* Publicado en The New York Times el 08 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.nytimes.com/interactive/2020/science/coronavirus-vaccine-tracker.html>

**Hadaya, J., & Benharash, P. (2020).** *Prone Positioning for Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS).* JAMA. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.14901>

**Higazi, A. (2020).** *Hadassah Researchers Identify Source of Blood Clots in COVID-19 Patients.* Hadassah. The Women's Zionist Org of America. Disponible en: <http://www.hadassah.org/news-stories/covid-19-hadassah-researchers-identify-source-of-blood-clots.html>.

**Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez (2020).** *XIVº Curso a distancia "Actualización en inmunizaciones".* Buenos Aires, Argentina.

**La Nación (2020).** *Vacunas contra el Covid-10: siete respuestas que vas a querer conocer.* Entrevista al Dr. Tomás Orduna, publicado el 31 de agosto de 2020.

**Lavieri, O. (2020).** *Fernando Polack: "Todavía no sabemos si el plasma de convaleciente sirve para tratar el coronavirus".* Publicado en Infobae. Disponible en: <https://www.infobae.com/coronavirus/2020/06/25/fernando-polacktodavia-no-sabemos-si-el-plasma-de-convaleciente-sirve-para-tratar-el-coronavirus/>

**Mehra, M. et al. (2020).** *Retraction—Hydroxychloroquine or chloroquine with or without a macrolide for treatment of COVID-19: A multinational registry analysis.* The Lancet, 395(10240), 1820. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31324-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31324-6)

**Rialp Cervera, G. (2003).** *Efectos del decúbito prono en el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA).* Medicina Intensiva, 27(7), 481-487.

**Ricchione, D. (2020).** *Acceso a la Vacuna (Actualizado a septiembre 2020)*. Farmascopionet. Disponible en: <https://www.farmascopionet.com/single-post/2020/09/02/Acceso-a-la-Vacuna-Actualizado-a-septiembre-2020>.

**Setten, M. et al. (2016).** *Prone position in patients with acute respiratory distress syndrome*. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, 28(4). Disponible en: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20160066>.

**Sociedad Argentina de Virología (2020).** *Informe SARS CoV-2*. 22. Disponible en: [https://aam.org.ar/src/img\\_up/22032020.0.pdf](https://aam.org.ar/src/img_up/22032020.0.pdf)

**Spinner, C. et al. (2020).** *Effect of Remdesivir vs Standard Care on Clinical Status at 11 Days in Patients With Moderate COVID-19: A Randomized Clinical Trial*. JAMA. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.16349>

**Yeming Wang et al. (2020).** *Remdesivir in adults with severe COVID-19: A randomised, double-blind, placebo-controlled, multicentre trial*. The Lancet, Vol 395, 9. Disponible en: <https://www.thelancet.com/lancet/article/S0140673620310229>

**Yzuel Toro, M. et al. (2020).** *El paciente crítico de COVID-19 y el uso del decúbito prono: Revisión bibliográfica*. Ocronos - Editorial Científico-Técnica, Vol. III(Nº 2). Disponible en: <https://revistamedica.com/paciente-critico-covid-19-decubito-prono/>