



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i2.1847>

Ciencias de la salud  
Artículo de revisión

## *Eficacia y efectos secundarios de la vacuna contra el COVID 19*

### *Efficacy and Side Effects of the COVID 19 Vaccine*

### *Eficácia e efeitos colaterais da vacina COVID 19*

Flor Elizabeth Acosta-Castro <sup>I</sup>

[flor.acosta@utm.edu.ec](mailto:flor.acosta@utm.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-7136-8553>

Tatiana Paola Vines-Sornoza <sup>II</sup>

[tatiana.vinces@utm.edu.ec](mailto:tatiana.vinces@utm.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-8294-5977>

Sara Beatriz Triviño-Lopez <sup>III</sup>

[saritrivi.1977@gmail.com](mailto:saritrivi.1977@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-6235-132X>

**Correspondencia:** [flor.acosta@utm.edu.ec](mailto:flor.acosta@utm.edu.ec)

**\*Recibido:** 10 de marzo de 2021 **\*Aceptado:** 20 de marzo de 2021 **\* Publicado:** 08 de abril de 2021

- I. Master en Dirección y gestión sanitaria, Licenciada en Enfermería, Docente Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.
- II. Licenciada en Enfermería, Magister en Seguridad y Salud Ocupacional, Docente Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.
- III. Licenciada en Enfermería, Maestrante en Docencia Universitaria, Trabaja en el Centro de Salud tipo C "Manta", Distrito 13d02 Manta - Montecristi – Jaramijó, Ecuador.

## Resumen

El propósito de este ensayo, que consiste en presentar los avances y efectos secundarios de la vacuna contra el COVID-19 en la actualidad y los posibles efectos adversos. Para ello realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos, tesis recientes y organismos mundiales como la Organización Mundial de la Salud inherentes a la creación de vacunas contra el Covid 19. Se encontró la existencia de vacunas, basadas en vectores de adenovirus, aquellas basadas en la proteína S y las que tienen como principio activo de picovacc son viriones completos. Se concluye que la experimentación para la construcción de una vacuna que permita atender la pandemia del Covid19 aún sigue en estudio y con ello sus complicaciones y efectos adversos están presentes y están siendo estudiados.

**Palabras clave:** Vacuna; COVID 19; pandemia.

## Abstract

The purpose of this trial, which is to present the current advances and side effects of the COVID-19 vaccine and the possible adverse effects. To do this, he carried out a bibliographic review of scientific articles, recent theses and world organizations such as the World Health Organization inherent to the creation of vaccines against Covid 19. The existence of vaccines, based on adenovirus vectors, those based on the Protein S and those with picovacc as the active principle are complete virions. It is concluded that the experimentation for the construction of a vaccine that allows to attend to the Covid19 pandemic is still under study and with it its complications and adverse effects are present and are being studied.

**Keywords:** Vaccine; COVID 19; pandemic.

## Resumo

O objetivo deste ensaio, que é apresentar os avanços e efeitos colaterais atuais da vacina COVID-19 e os possíveis efeitos adversos. Para isso, realizou uma revisão bibliográfica de artigos científicos, teses recentes e organizações mundiais como a Organização Mundial de Saúde inerentes à criação de vacinas contra Covid 19. Existência de vacinas, baseadas em vetores de adenovírus, aquelas baseadas na Proteína S e aqueles com picovacc como princípio ativo são vírions completos. Conclui-se que a experimentação para a construção de uma vacina que permita

atender à pandemia Covid19 ainda está em estudo e com ela suas complicações e efeitos adversos estão presentes e estão sendo estudados.

**Palavras-chave:** Vacina; COVID 19; pandemia.

## Introducción

La detección y la propagación de todo patógeno respiratorio nuevo van acompañadas de incertidumbre sobre sus principales características epidemiológicas, clínicas y virológicas y, en particular, sobre su capacidad de propagación en la población humana y su virulencia (la gravedad de los casos). Es también el caso de la enfermedad por Coronavirus 2019 (COVID-19), detectada por primera vez en la ciudad de Wuhan (China) en diciembre de 2019 (OMS, 2020)

El virus pertenece a una gran familia que puede causar desde afecciones respiratorias leves hasta formas más severas como el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (conocido por sus siglas en inglés MERS) y el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (conocido por sus siglas en inglés SARS). Los síntomas más comunes son fiebre (80%), tos seca (70%), dificultad respiratoria (40%) y otros tales como malestar general, mialgias, artralgias, cefalea, anosmia y disgeusia (Guan, Ni, & Hu, 2020). Desde el punto de vista gastrointestinal, un estudio descriptivo, multicéntrico realizado en China reveló que hasta el 48,5% de los pacientes (adultos) evaluados en tres hospitales de ese país durante los meses de Enero y Febrero, consultaron inicialmente por síntomas digestivos (diarrea, vómitos, dolor abdominal e hiporexia) y que la presencia de estos estuvo asociada con una estancia hospitalaria más prolongada y un peor pronóstico (Pan, M., Mu, & Ren, 2020).

La pandemia por la COVID-19 según (Chih Cheng, 2020) presenta un desafío sin precedentes dado el rápido ritmo de descubrimientos científicos y los datos clínicos generados a causa de la cantidad de personas infectadas rápidamente por el SARS-CoV-2. El Centro Chino para el Control y Prevención de Enfermedades empezó a comprobar, a finales de enero, la eficacia de algunos tratamientos preexistentes contra la neumonía en pacientes con la COVID-19.

Ahora bien, según (Li, 2020) el ciclo de replicación viral del SARS-CoV-2 aporta objetivos potenciales para desarrollar un tratamiento efectivo contra la enfermedad. Es un virus ARN monocatenario que comienza su ciclo a través de la proteína estructural viral de espiga (S) que se une al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2), luego una serina proteasa

transmembrana de tipo 2 (TMPRSS2) de la célula huésped facilita la entrada celular tras la unión del receptor mediante un mecanismo de endocitosis.

Todos estos aspectos permiten evidenciar el propósito de este ensayo, que consiste en presentar los avances y efectos secundarios de la vacuna contra el COVID-19 en la actualidad y los posibles efectos adversos.

## Desarrollo

Autores como (Berghezan & Suárez , 2020) han indicado que el tratamiento que se está empleando para abordar terapéuticamente el COVID 19 se ha dirigido a inhibir la replicación viral y frenar el daño pulmonar. Los tratamientos empleados hasta el momento se dirigen contra distintas dianas:

**Ilustración 2:** Tratamientos Diana COVID-19.



Fuente: (Berghezan & Suárez , 2020)

En relación, a lo anterior, estos mismos autores (Berghezan & Suárez , 2020) señalan como tratamientos los siguientes:

- **Antivirales:** Actúan a nivel de la replicación viral: impidiendo su unión al receptor ACE2 (angiotensine-converting enzyme 2) celular y, dentro de la célula, impidiendo la utilización de su maquinaria para sintetizar nuevas proteínas y RNA virales.
- **Anticuerpos monoclonales:** Actúan a nivel extracelular, impidiendo la entrada del virus en el interior de las mismas (impidiendo su unión a ACE2).
- **Inhibidores de la respuesta inflamatoria:** Actúan neutralizando los efectos desencadenados por el coronavirus sobre el sistema inmune vía la cascada de citoquinas,

llegando incluso a una situación de hiperinflamación conocida como tormenta de citoquinas (o síndrome de liberación de citoquinas), responsable en última instancia del Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SARS en inglés).

- **Plasma:** El plasma de pacientes convalecientes actúa tanto directamente sobre el virus neutralizándolo por inmunidad inmediata como indirectamente impidiendo su unión a los receptores ACE2, al igual que las vacunas, que además generarían una respuesta inmunológica duradera.

Se han utilizado varios medicamentos antivirales; entre ellos, ribavirina, la combinación de lopinavir/ritonavir. (Ford , Vitoria , Rangaraj , Norris , Calmy, & Doherty , 2020) y remdesivir; antimaláricos (cloroquina e hidroxicloroquina) (Guo , Cao , Hong , Tan , & Chen , 2020), inmunomoduladores (Richardson , Griffin , Tucker , Smith , Oechsle , & Phelan , 2020), y la terapia biológica con plasma de pacientes convalecientes (Ye , Fu , Ren , Wang , Wang , & Zhang , 2020), entre otros. También, se viene utilizando interferón beta (IFN- $\beta$ ) (Khan , Siddique , Adnan, Ali, Liu , & Bai , 2020), corticoides (Martinez , 2020), antibióticos y vitamina C (WHO, 2020). Recientemente, se ha encontrado que la combinación de remdesivir con cloroquina tiene efecto inhibidor del virus in vitro. (Guo , Cao , Hong , Tan , & Chen , 2020).

Ahora bien, en relación a las vacunas contra el COVID 19, (Cepero, Pardo, & Gómez, 2020) señalan que distintas entidades están trabajando en encontrar vacunas contra el Coronavirus. Una vacuna, basada en vectores de adenovirus, es desarrollada por un equipo de investigación en China fue la primera en ser aprobada para el ensayo clínico, tomando el adenovirus defectuoso modificado como el vector, la vacuna porta el gen de proteína de espiga del Coronavirus, la proteína de superficie principal usada por el virus para unirse a un receptor para invadir células, para que el cuerpo del sujeto produzca la memoria inmunológica de la proteína.

La vacuna contra el COVID-19 de Oxford-AstraZeneca (OMS, 2021) según puede ser utilizada en mayores de 65 años, y se prevé efectiva para prevenir los casos graves de la enfermedad causada por las variantes del coronavirus como la identificada en Sudáfrica. Esta misma organización indicó que no hay datos sobre la efectividad de la vacuna en menores de 18 años, por lo tanto, no recomiendan su uso para niños y jóvenes. Tampoco hay suficiente evidencia sobre las mujeres embarazadas, los pacientes con VIH y aquellos con sistemas inmunes comprometidos, por lo que

el grupo no emitió una recomendación general, pero aseguró que estas personas deben tenerse en cuenta si hacen parte de los grupos de riesgo como los trabajadores de salud.

Por otra parte, basados en la experimentación con los virus SARS y MERS, la mayoría de las vacunas que se están desarrollando frente al SARS-CoV-2 están basadas en la proteína S, que es la proteína que se une al receptor celular y media la actividad de fusión de membranas. Entre las aproximaciones en estudio están vacunas basadas en: 1) proteína S recombinante purificada, bien como proteína completa, como un fragmento o como proteína de fusión; 2) proteína S expresada in vivo a partir de un virus recombinante, en una aproximación similar a la utilizada con las vacunas frente Ébola (Matz, Marzi, & Feldmann, 2019), en los cuales las proteína del virus Ébola se expresan a partir de un virus de la estomatitis vesicular (VSV Ervebo®) (EMA, 2019), un adenovirus humano (Ad3, Ad5 y Ad26) o de chimpancé (ChAd3), o un virus vacunal recombinante (cepa MVA), y 3) proteína S expresada a partir de una vacuna basada en ácidos nucleicos (mRNAs o DNA) (OMS, 2020)

En este momento hay 110 vacunas candidatas de diferentes laboratorios, de las cuales 102 están en fase preclínica y 8 en fase clínica. Recientemente, se ha publicado el primer estudio de inmunogenicidad de una vacuna (PiCoVacc) frente a SARS-CoV-2 en primates (Gao, y otros, 2020). El principio activo de PiCoVacc son viriones completos de SARS-CoV-2 crecidos en cultivos de células Vero, inactivados con  $\beta$ -propiolactona (que es un agente utilizado en la inactivación de vacunas inactivadas de gripe) y adyuvada con hidróxido de aluminio.

Como las vacunas son para ser administradas a millones de personas sanas, es necesario asegurar que estas no produzcan efectos secundarios indeseables. En este sentido existe cierta información preclínica que sugiere que una vacuna contra los CoV podría teóricamente causar efectos adversos debido a un fenómeno conocido como Aumento de la Infectividad Mediada por Anticuerpos (Antibody Dependent Enhancement of Infectivity o ADEI). Aunque esa preocupación es teórica, también es un buen ejemplo de las precauciones que se deben tomar antes de que una vacuna se apruebe y se lance al mercado.

## Conclusiones

Al igual que con muchos patógenos respiratorios nuevos, en un principio se desconocen los principales parámetros epidemiológicos, clínicos y virológicos del virus, así como la dinámica del

brote. En este momento, el alcance de la infección, la vía de transmisión, el cuadro clínico completo de la enfermedad y la dinámica viral de la COVID-19 siguen siendo desconocidos.

La pandemia actual representa un desafío para la comunidad médica internacional. Aunque no hay tratamiento específico recomendado, se utilizan diversos medicamentos con cierta efectividad como la hidroxiclороquina, azitromicina, kaletra y el remdesivir con sus respectivas combinaciones.

Con una increíble rapidez se han desarrollado varios “candidatos vacunales” basados en la proteína S que se encuentra en las espículas presentes en la superficie del virus y que tiene como función reconocer el receptor celular (ACE2) con el cual se inicia la infección. Se calcula que existen unos 15 candidatos vacunales, en diferentes fases de desarrollo preclínico, basados en una variedad de metodologías: proteínas producidas por ingeniería genética, vectores virales, péptidos sintéticos, ADN y ARN. Quizás los dos candidatos a vacuna más avanzados en su desarrollo son los basados en ARN mensajero (Moderna Therapeutics) y en ADN (Inovio Pharmaceuticals).

Una vacuna, basada en vectores de adenovirus, aquellas basadas en la proteína S, o las que tienen como principio activo de PiCoVacc son viriones completos, son algunos ejemplos de experimentación para la construcción de una vacuna que permita atender la pandemia del Covid19. Sus complicaciones y efectos adversos están presentes y están siendo estudiados.

## Referencias

1. Berghezan , A., & Suárez , M. (2020). Tratamiento potenciales para COVID-19 (Infección por SARS-CoV2). Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap). <https://www.aepap.org/grupos/grupo-de-patologia-infecciosa/documentos-del-gpi>, 25.
2. Cepero, K., Pardo, I., & Gómez, M. (2020). Respuesta inmunitaria y trombótica en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda en la neumonía por SARS-CoV-2. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba . Obtenido de <http://www.revistaccuba.sld.cu/i>
3. Chih Cheng, L. (2020). Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease- 2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. International Journal of Antimicrobial Agents . doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag>

4. EMA . (2019). Ficha técnica o resumen de las características del producto . (A. E. (EMA), Ed.) ERVEBBO. . Obtenido de [ww.ema.europa.eu/en/documents/product-information/ervebo-epar-product-information\\_es.pdf](http://ww.ema.europa.eu/en/documents/product-information/ervebo-epar-product-information_es.pdf)
5. Ford , N., Vitoria , M., Rangaraj , A., Norris , S., Calmy, A., & Doherty , M. (2020). Systematic review of the efficacy and safety of antiretroviral drugs against SARS, MERS or COVID-19: initial assessment. *J Int AIDS Soc*;23:e25489. <https://doi.org/10.1002/jia2.25489>.
6. Gao, Q., Bao, L., Mao, H., Wang, L., X. K., & Yang, M. (2020). Rapid development of an inactivated vaccine candidate for SARS-CoV-2. *Science* .
7. Guan, W., Ni, Z., & Hu, Y. (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med* .
8. Guo, Y., Cao , Q., Hong , Z., Tan , Y., & Chen , S. (2020). The origin, transmission and clinica ltherapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. *Med Res*;7:11. <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00240-0>.
9. Khan , S., Siddique , R., Adnan, M., Ali, A., Liu , J., & Bai , Q. (2020). The emergence of a novel coronavirus (SARS-CoV-2), their biology and therapeutic options. *J Clin Microbiol*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1128/JCM.00187-20>.
10. Li, X. (2020). Molecular immune pathogenesis and diagnosis of COVID-19. *Journal of Pharmaceutical*.
11. Martinez , M. (2020). Compounds with therapeutic potential against novel respiratory 2019 coronavirus. *Antimicrob Agents Chemother*. <https://doi.org/10.1128/AAC.00399-20>.
12. Matz, K., Marzi, A., & Feldmann, H. (2019). Ebola vaccine trials: progress in vaccine safety and immunogenicity. *Expert Rev Vaccines*. diciembre de 2019, 1229-42.
13. OMS. (12 de FEBRERO de 2020). Preparación y respuesta ante emergencias. Nuevo coronavirus - República de Corea (procedente de China). Brotes epidémicos. 21 de enero de 2020. Obtenido de Organización Mundial de la Salud.: <https://www.who.int/csr/don/21-january-2020-novel-coronavirus-republic-of-kor>



14. OMS. (2021). COVID: La OMS recomienda la vacuna de AstraZeneca para mayores de 65 años y contra la variante de Sudáfrica. Obtenido de OMS: <https://news.un.org/es/story/2021/02/1487832>
15. OMS. (2029). World health Organization. R&D Blueprint . OMS. Obtenido de <https://www.who.int/blueprint/priority-diseases/key-action/novel-coronavirus/en/>.
16. Pan, M., Mu, M., & Ren, H. (2020). Clinical Characteristics of COVID-19 Patients with Digestive Symptoms in Hubei, China: A descriptive, crosssectional multicenter study. 2020, Mar 19. Am J Gastroenterol.
17. Richardson , P., Griffin , I., Tucker , C., Smith , D., Oechsle , O., & Phelan , A. (2020). Baricitinib as potential treatment for 2019-nCoV acute respiratory disease. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30304-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30304-4). Lancet;395:e30-e31.
18. WHO. (2020). R&D Blueprint: informal consultation on prioritization of candidate therapeutic agents for use in novel coronavirus 2019 infection. World Health Organization. Geneva, Switzerland. <https://extranet.who.int/iris/restricted/handhandle/>.
19. Ye , M., Fu , D., Ren , Y., Wang , F., Wang , D., & Zhang , F. (2020). Treatment with convalescent plasma for COVID-19 patients in Wuhan, China. J Med Virol. <https://doi.org/10.1002/jmv.25882>.

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).