

Guía de Vacunas basadas en **ARN** **mensajero**



Guía de Vacunas basadas en **ARN mensajero**

Existen diferentes tipos de vacunas contra el COVID-19, entre ellas vacunas de ARN mensajero.¹ ¿Cómo funcionan las vacunas de ARNm (mRNA)?

El virus COVID-19

Los virus del tipo coronavirus, incluyendo el responsable del COVID-19, son denominados así por las puntas en forma de corona que se encuentran en su superficie, conocidas como proteínas S. Estas proteínas S son blancos especialmente adecuados para ser atacados por las vacunas.²

ARNm

El ARN mensajero (ARNm) es una molécula de información genética que instruye al cuerpo sobre la producción de proteínas.²

Vacunas ARNm

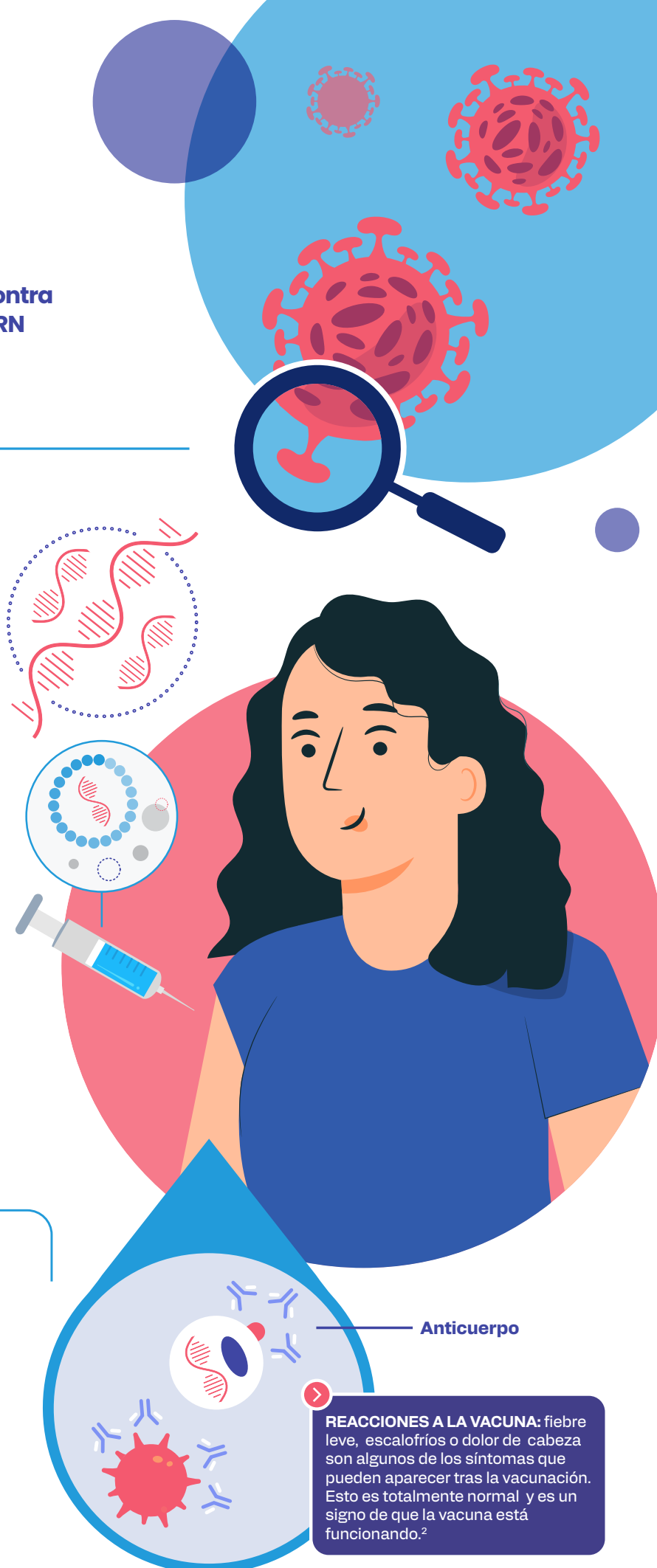
La vacuna está compuesta por ARNm envuelto en una capa que facilita su transporte e impide que el cuerpo lo dañe. Esto estimula al cuerpo a generar anticuerpos. En caso de una posterior infección con el virus del COVID-19, estos anticuerpos estarán listos para combatirlo.^{1,2}

¿Sabías que la vacuna **NO** contiene **NINGÚN** virus? Por lo tanto, no puede causar COVID-19. Tampoco puede cambiar su ADN de ninguna manera.²

Funcionamiento de la vacuna

Una vez que se han producido los fragmentos de proteína, las células descomponen las instrucciones y las eliminan. Es importante destacar que el ARNm de la vacuna no penetra en el núcleo celular, donde se encuentra almacenado el ADN.¹

 **CONSULTA LOS CENTROS DE VACUNACIÓN AQUÍ**



Anticuerpo

REACCIONES A LA VACUNA: fiebre leve, escalofríos o dolor de cabeza son algunos de los síntomas que pueden aparecer tras la vacunación. Esto es totalmente normal y es un signo de que la vacuna está funcionando.²

¿Qué experiencia existe con el uso de ARNm como vacuna?

Hace más de 10 años diversos investigadores empezaron a probar vacunas basadas en ARNm para tratar infecciones virales, como la influenza, y mostraron que estas inducen memoria inmunológica a largo plazo, y que pueden evitar complicaciones graves de estas enfermedades, incluida la muerte.³

¿Tienen las vacunas basadas en ARNm ventajas frente a las tradicionales?

Sí, las mismas cuentan con varias ventajas frente a otros tipos de vacunas:⁴

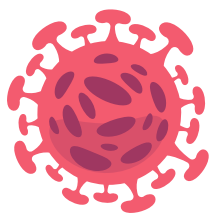
- **Mayor seguridad.**
- **La expresión del antígeno está controlada por la cantidad de ARNm insertada.**
- **No implican riesgo de que el microorganismo se amplifique una vez administrada a la persona.**

Las vacunas convencionales suelen necesitar la producción de grandes cantidades de virus infecciosos, seguido por su inactivación, un procedimiento que puede tomar semanas o incluso meses. En contraste, las vacunas de ARNm pueden ser diseñadas, probadas y fabricadas en grandes cantidades de manera rápida. Además, las vacunas de ARNm son consideradas más seguras ya que no contienen virus vivos.⁵

Desarrollo de vacunas frente a la pandemia de COVID-19

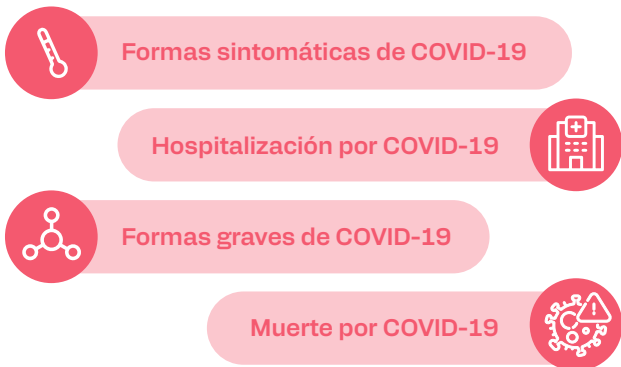
La importancia de la velocidad

- Las vacunas a ARN proveen flexibilidad en el diseño y la expresión de antígenos que pueden imitar la expresión y estructura del antígeno que se observa durante la infección natural. El conocimiento sobre su seguridad en seres humanos permitió acelerar etapas de desarrollo y superponer etapas de estudio en animales y humanos. Esto permitió el desarrollo rápido de la vacuna contra el SARS-CoV-2, virus causante de la pandemia de COVID-19 que azotaba al mundo en el año 2020.^{6,7}
- En **octubre de 2020**, tras solo 7 meses de que la Organización Mundial de la Salud declarara la pandemia, se publicaron los resultados de la primera investigación de una vacuna basada en ARNm que expresa la proteína spike del virus SARS-CoV-2.^{7,8}
- Esta primera investigación demostró que la vacuna era segura y bien tolerada para inducir respuestas inmunológicas (formación de anticuerpos), a niveles similares a los que se observaban en personas que efectivamente habían sufrido COVID-19 (convalecientes de la infección).⁷ **Poco tiempo después** se publicó que efectivamente, en comparación con placebo, la vacuna era segura para personas de 16 años o más, y su capacidad para evitar la infección por COVID-19 era de aproximadamente **95%**, con un efecto similar a distintas edades, en ambos sexos y en personas de diverso grupo étnico, peso corporal o con o sin otras enfermedades presentes (comorbilidades).⁹
- Esta información, con datos de más de 20.000 personas expuestas a este tratamiento preventivo, generó la aprobación por la Food and Drug Administration estadounidense de la primera vacuna para evitar la COVID-19 causada por SARS-CoV-2, basada en ARNm, en **agosto de 2021**.¹⁰



La información más reciente indica que ciertas vacunas de ARNm para SARS-CoV-2 además:

- Son eficaces cuando se aplican en combinación con vacunas para la influenza estacional¹¹
- Son en gran medida complementarias, como refuerzo, a otros tipos de vacunas para SARS-CoV-2¹²
- Generan protección cuando se aplican dosis adicionales si las iniciales no generaron una respuesta adecuada por inmunodeficiencia de la persona (incluidos aquellos con cáncer o enfermedad inflamatoria intestinal)¹³
- Reducen no sólo los riesgos de contagio sino también de:¹⁴



- Inducen el pasaje de anticuerpos contra SARS-CoV-2 por la placenta hacia el feto, si se administran en una mujer embarazada (quienes corren mayor riesgo de formas graves, parto prematuro y mortalidad fetal si sufren COVID-19)^{15,16}

La FDA estadounidense realizó una aprobación de emergencia de estas vacunas para adolescentes a partir de los 12 años.¹⁷

Mitos y realidades de la vacuna basada en ARNm para COVID-19

1 **MITO:** Enfermarse de COVID-19 otorga mejor protección que la vacuna. **FALSO**

VERDADERO: La vacunación otorga protección comparable con la de la infección.¹⁸

2 **MITO:** La vacuna contra el COVID-19 causa problemas de fertilidad. **FALSO**

VERDADERO: No hay indicios de que ninguna vacuna, incluida la de COVID-19, cause problemas de fertilidad en las mujeres ni en hombres. De hecho, la vacuna para COVID-19 se recomienda en el embarazo y en mujeres amamantando, para evitar los altos riesgos que implica la enfermedad.¹⁹

3 **MITO:** La vacuna contra el COVID-19 contiene microchips. **FALSO**

VERDADERO: La vacuna contra el COVID-19 no contiene microchips. Esto es falso.²⁰

4 **MITO:** Una persona vacunada contra el COVID-19 no puede contraer la enfermedad. **FALSO**

VERDADERO: Las vacunas contra el COVID-19 son muy eficaces, pero ninguna lo es al 100%. Las personas vacunadas pueden enfermarse, pero muy probablemente tendrán sólo síntomas leves. Las vacunas tienen una alta eficacia contra los cuadros graves y la muerte.²¹

5 **MITO:** Quienes ya se vacunaron no necesitan volver a hacerlo. **FALSO**

VERDADERO: Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) recomiendan mantener las vacunas actualizadas contra el COVID-19. El virus que causa el COVID-19, continuará evolucionando, por ende, las personas que se encuentran al día con las vacunas tienen menor riesgo de enfermarse gravemente, ser hospitalizadas o morir a causa del COVID-19.

Las recomendaciones de vacunación respecto al COVID-19 se revisarán y actualizarán según sea necesario.^{22,23}

6 **MITO:** La vacuna contra COVID-19 provoca la enfermedad. **FALSO**

VERDADERO: Si bien los efectos secundarios que genera la vacuna pueden provocar fiebre o dolor muscular, no es lo mismo que la enfermedad por COVID-19, ya que esta no es provocada por la vacuna sino por el virus SARS-CoV-2.²⁴





Nuevas variantes de COVID-19

¿Por qué es importante seguir vacunándose?

Al igual que para otros virus, el SARS-CoV-2 puede sufrir mutaciones y cambios en los aminoácidos que lo componen. Estas mutaciones pueden provocar la aparición de nuevas “variantes” del virus, y esto tener impacto sobre:²⁵



- Su capacidad de contagio entre las personas



- La gravedad de la enfermedad



- Las tasas de reinfección (sufrir nuevamente COVID-19)



- La eficacia de las vacunas

Todo esto hace que sea indispensable continuar desarrollando y aplicando vacunas contra el COVID-19 en la población, diseñadas sobre las variantes que, a través de la vigilancia genómica del virus, se identifican como predominantes en cada población a lo largo del tiempo.²⁵

El éxito de las vacunas a ARNm para COVID-19 demuestra que esta tecnología es promisoría no sólo para infecciones sino potencialmente para otros tipos de patologías.²⁶

Referencias:

1. Mayo Clinic. Diferentes tipos de vacunas contra la COVID-19: cómo funcionan. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/coronavirus/in-depth/different-types-of-covid-19-vaccines/art-20506465> Consultado en Marzo 2024.
2. Centros para el Control y Prevención de Enfermedades: Cómo funcionan las vacunas contra el COVID-19 de ARNm (mRNA). Disponible en: https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/downloads/vaccines/covid-19-mrna-infographic_g_spanish_508.pdf Consultado en Marzo 2024.
3. Petsch B, Schnee M, Vogel AB, et al. Protective efficacy of in vitro synthesized, specific mRNA vaccines against influenza A virus infection. *Nat Biotechnol.* 2012 Dec;30(12):1210-6.
4. Ulmer JB, Mason PW, Geall A, Mandl CW. RNA-based vaccines. *Vaccine.* 2012 Jun 22;30(30):4414-8.
5. Health University of Utah. Vacunas de ARNm para COVID-19. Disponible en: <https://healthcare.utah.edu/espanol/coronavirus/vacuna/arnm>. Consultado en Marzo 2024.
6. Lurie N, Saville M, Hatchett R, Halton J. Developing Covid-19 Vaccines at Pandemic Speed. *N Engl J Med.* 2020 May 21;382(21):1969-1973.
7. Mulligan MJ, Lyke KE, Kitchin N, et al. Phase I/II study of COVID-19 RNA vaccine BNT162b1 in adults. *Nature.* 2020 Oct; 586(7830):589-593.
8. Organización Mundial de la Salud. Conferencia de prensa sobre COVID-19, 11 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19-11-march-2020> Consultado en Marzo 2024.
9. Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, et al. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *N Engl J Med.* 2020 Dec 31;383(27):2603-2615.
10. Food and Drug Administration estadounidense. Aprobación de la primera vacuna para COVID-19. Disponible en: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-first-covid-19-vaccine>. Consultado en enero 2024.
11. Lazarus R, Baos S, Cappel-Porter H, et al. Safety and immunogenicity of concomitant administration of COVID-19 vaccines (ChAdOx1 or BNT162b2) with seasonal influenza vaccines in adults in the UK (ComFluCOV): a multicentre, randomised, controlled, phase 4 trial. *Lancet.* 2021 Dec 18;398(10318):2277-2287.
12. Grenfell RFQ, Almeida NBF, Filgueiras PS, et al. Immunogenicity, Effectiveness, and Safety of Inactivated Virus (CoronaVac) Vaccine in a Two-Dose Primary Protocol and BNT162b2 Heterologous in a Two-Dose Primary Protocol and BNT162b2 Heterologous Booster in Brazil (Immunita-001): A One Year Period Follow Up Phase 4 Study. *Front Immunol.* 2022 Jun 9;13:8896.
13. Wagner A, Garner-Spitzer E, Schötta A-M, et al. SARS-CoV-2-mRNA Booster Vaccination Reverses Non-Responsiveness and Early Antibody Waning in Immunocompromised Patients - A Phase Four Immunocompromised Patients - A Phase Four Study Comparing Immune Responses in Patients With Solid Cancers, Multiple Myeloma and Inflammatory Bowel Disease. *Front Immunol.* 2022 May 12;13:889138.
14. Dagan N, Barda N, Kepten E, et al. BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine in a Nationwide Mass Vaccination Setting. *N Engl J Med.* Vaccine in a Nationwide Mass Vaccination Setting. *N Engl J Med.*
15. Beharier O, Plitman Mayo R, Raz T, et al. Efficient maternal to neonatal transfer of antibodies against SARS-CoV-2 and BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccine. *J Clin Invest.* 2021 Jul 1;131(13):e150319.
16. Allotey J, Fernandez S, Bonet M, et al. Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes of coronavirus disease 2019 in pregnancy: living systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2020;370:3320.
17. Food and Drug Administration estadounidense. Autorización del uso de la vacuna para COVID-19 en adolescentes. Disponible en: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/coronavirus-covid-19-update-fda-authorizes-pfizer-biontech-covid-19-vaccine-emergency-use>. Consultado en enero 2024.
18. Franchi M, et al. *J Infect Public Health.* Natural and vaccine-induced immunity are equivalent for the protection against SARS-CoV-2 infection. 2023 Aug; 16(8): 1137-1141.
19. Departamento de Salud de Rhode Island, Estados Unidos. Mitos y verdades de la vacuna. Disponible en: <https://health.ri.gov/otherlanguages/spanish/publications/factsheets/COVID19-Vaccine-Myths-and-Facts.pdf>. Consultado en febrero 2024.
20. Clínica Mayo. Preguntas sobre COVID. Disponible en: <https://newsnetwork.mayoclinic.org/discussion/covid-queries-altered-dna-and-microchips/>. Consultado en marzo 2024.
21. Organización Mundial de la Salud. Enfermedad por coronavirus (COVID-19): vacunas y seguridad de las vacunas. Disponible en: [https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-\(covid-19\)-vaccines](https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-(covid-19)-vaccines) Consultado en febrero 2024.
22. Centro para el Control y la Prevención de las enfermedades (CDC). "Manténgase al día con las vacunas contra el COVID-19". Disponible en: <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/stay-up-to-date.html> Consultado en Marzo 2024.
23. Organización Panamericana de la Salud (OPS). "Variantes del SARS-CoV-2 (COVID-19) - Preguntas frecuentes". Disponible en: (<https://www.paho.org/es/variantes-sars-cov-2-covid-19-preguntas-frecuentes>) Consultado en Marzo 2024.
24. Mayo Clinic. "Desacreditamos los mitos sobre la COVID-19". Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/coronavirus/in-depth/coronavirus-myths/art-20485720> Consultado en Marzo 2024.
25. Abdool Karim SS, de Oliveira T. New SARS-CoV-2 Variants - Clinical, Public Health, and Vaccine Implications. *N Engl J Med.* 2021 May 13;384(19):1866-1868.
26. Rohner E, Yang R, Foo KS, et al. Unlocking the promise of mRNA therapeutics. *Nat Biotechnol.* 2022 Nov;40(11):1586-1600.