



# Vacunas de RNA mensajero y el estudio de procesos biológicos esenciales

Messenger RNA vaccines and the study of essential biological processes

Por Antonio T. Araujo Soto

**Resumen:** La inmunización con RNA mensajero (RNAM) es una nueva tecnología aprobada para el uso público debido a la contingencia sanitaria por el SARS-CoV-2; sin embargo, estas vacunas llevan tiempo siendo desarrolladas y se han convertido en un instrumento de salud a nivel global. Las vacunas de RNAM son un ejemplo del estudio a profundidad de procesos biológicos esenciales, como la respuesta inmunitaria y la traducción. Este último, es un mecanismo conservado y empleado por todas las formas de vida para la síntesis de proteínas, biomoléculas que sustentan la existencia de todo organismo.

**Palabras clave:** vacunas, RNAM, proteínas, covid-19, biología.

**Abstract:** Messenger RNA (mRNA) immunization is a new technology approved for public use due to the SARS-CoV-2 health contingency; however, these vaccines have been under development for some time and have become a global health tool. RNAM vaccines are an example of the in-depth study of essential biological processes, such as immune response and translation. The latter is a conserved mechanism used by all forms of life for the synthesis of proteins, biomolecules that sustain the existence of all organisms.

**Keywords:** vaccines, RNAM, proteins, covid-19, biology.

**El estudio y conocimiento** de procesos biológicos esenciales ha sido primordial en el desarrollo de la humanidad, un ejemplo de ello es la vacunación, cuyo principio es la estimulación temprana de nuestro sistema inmunológico en contra de patógenos específicos con el objetivo de preparar a nuestro organismo ante futuras exposiciones a los microorganismos dañinos y, de esta manera, disminuir los cuadros clínicos graves de una infección y evitar el fallecimiento de una persona. La vacunación previene enfermedades infecciosas, como sarampión, rubeola, hepatitis B, difteria, influenza, entre otras, y es un instrumento primordial para la salud pública (Greenwood, 2014).

La crisis de salud en el mundo debido al SARS-CoV-2 renovó la atención de la sociedad por la utilidad de las vacunas, así como por su seguridad y desarrollo. Para enfrentar esta pandemia se emplearon diferentes plataformas de producción, esquemas ya conocidos basados en virus atenuados o en vectores virales, pero también modelos novedosos como el uso del RNA mensajero (RNAM).

Recibido: 22/11/21 • Aprobado: 08/04/22

# Vacunas basadas en ARNm

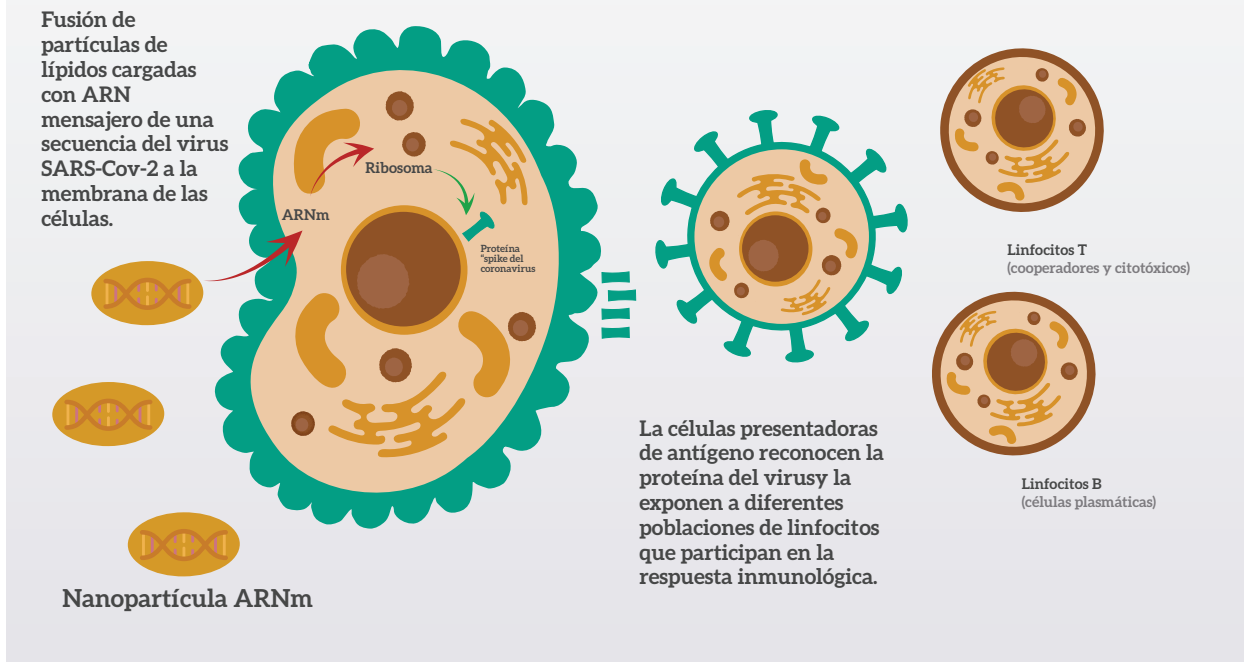


Figura 1. Esquema adecuado de Callaway, 2020

La introducción al público de vacunas basadas en rNAM ocurre en el 2020, con la aprobación de emergencia de los biológicos desarrollados por las compañías Moderna y BioNTech, esta última en asociación con Pfizer; sin embargo, el progreso de esta tecnología tiene varios años de estudio y su inicio se remonta a finales de las décadas de 1970 y 1980, con los trabajos de liberación de rNAM en distintos tipos celulares y en embriones de la rama *Xenopus laevis* (Dolgin, 2021). Propiamente, el concepto y la prueba de una vacuna basados en esta molécula se produjeron en la década de 1990, periodo en el cual se evaluó en ratones la expresión de un antígeno humano asociado a tumores y la respuesta inmune generada por esta proteína (Conry et al., 1995).


Las vacunas de rNAM autorizadas integran varios avances, por ejemplo, la incorporación del nucleósido pseudouridina en lugar de la uridina, que normalmente se encuentra en el ácido ribonucleico (Figura 1).

LA INTRODUCCIÓN AL PÚBLICO DE VACUNAS BASADAS EN RNA MENSAJERO SE DIO EN EL 2020 CON LA APROBACIÓN DE EMERGENCIA DE LOS BIOLÓGICOS DE MODERNA Y BIONTECH, PERO ESTA TECNOLOGÍA SE REMONTA A FINALES DE 1970 Y 1980



Esta modificación química disminuye la inmunogenicidad que provoca la molécula, es decir, la respuesta inmune del organismo en contra del RNA exógeno que es introducido. Otra mejora es la envoltura que recubre al rNAM y que sirve de vehículo para su difusión en las células; la cubierta se conforma de cuatro lípidos, tres de ellos sirven para dar estructura y estabilidad a la nanopartícula, el cuarto ayuda a la adherencia del ácido ribonucleico por la diferencia entre sus cargas (Dolgin, 2021).

La inmunización con rNAM es un logro por los adelantos técnicos, pero sobre todo como concepto, porque muestra extraordinariamente otro proceso biológico esencial: la síntesis de proteínas. La traducción es el proceso que utilizan todas las formas de vida para originar las diferentes proteínas que sustentan la existencia de un organismo, por ejemplo, las enzimas que reparan el ADN de nuestras células o los anticuerpos que nos protegen de agentes patógenos. A través de este mecanismo y mediado por las vacunas, nuestro cuerpo sintetiza una proteína del virus SARS-CoV-2 para reconocerlo y combatirlo.

En conclusión, las vacunas basadas en rNAM son un instrumento de salud pública para enfrentar la presente emergencia sanitaria y cuidarnos tanto de manera individual como colectiva. No obstante, su seguridad debe seguir bajo estudio, además de sus alcances en la atención de covid-19, así como de otras enfermedades infecciosas y crónicas (cáncer). Por otra parte, también son un ejemplo de la importancia de continuar analizando procesos esenciales en biología y otras áreas del conocimiento, saberes que deben ser transmitidos a las nuevas generaciones oportunamente para impulsar el desarrollo de nuevas ideas en beneficio de la salud. 



### Referencias

- Callaway, Ewen (2020). "The race for coronavirus vaccines: a graphical guide", en *Nature* núm. 580, pp.576-577. <<https://www.nature.com/articles/d41586-020-01221-y>>.
- Conry, Robert M. et al. (1995). "Characterization of a messenger RNA polynucleotide vaccine vector", en *Cancer Research*, vol. 55, núm. 7, pp. 1397-1400. <<https://cancerres.aacrjournals.org/content/55/7/1397.full-text.pdf>>.
- Dolgin, Elie (2021). "The tangled history of mRNA vaccines", en *Nature*, núm. 59, pp. 318-324. <<https://doi.org/10.1038/d41586-021-02483-w>>.
- Greenwood, Brian (2014). "The contribution of vaccination to global health: past, present and future", en *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, vol 369, núm. 1645 20130433. <<http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2013.0433>>.



**Antonio T. Araujo Soto** es maestro en Ciencias Biológicas por la UNAM. Ha colaborado en proyectos de estudio sobre variabilidad genética de la población mexicana y el efecto genotóxico de contaminantes ambientales en personas. Trabaja como promotor educativo en la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de Ciudad de México.

