


# Nueva era de las vacunas: nuevas interrogantes

## New era of vaccines: new questions

Conrad Ortiz-Alfaro  <sup>1,a</sup>

### Filiación y grado académico

<sup>1</sup> Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, docente, Facultad de Medicina.

<sup>a</sup> Doctor en Farmacia por la Universidad Complutense de Madrid.

### ORCID iD de Conrad Ortiz Alfaro

<https://orcid.org/0000-0002-8216-6412>

**Recibido:** 30-10-2020

**Aceptado:** 26-11-2020

### Citar como

Ortiz-Alfaro C. Nueva era de las vacunas: nuevas interrogantes. Rev Peru Cienc Salud. 2020; 2(4): 223-4. doi: <https://doi.org/10.37711/rpcs.2020.2.4.223>

En este momento, el mundo inicia una nueva era en la inmunización masiva; por esta razón, es importante hacernos algunas preguntas sobre las vacunas, estas poderosas herramientas disponibles en nuestros días y, para ello, debemos recordar algunos episodios históricos que nos pueden ayudar a entender todo el proceso.

Cuando la inmunología estaba iniciando de manera muy empírica allá por el siglo XVIII, apareció en Europa una enfermedad devastadora, la viruela. Inclusive, se menciona que fue esparcida entre los indígenas durante la conquista de América. Además mató a personajes tan importantes como el emperador romano Marco Aurelio y al Inca Huayna Capac. Sin embargo, en la antigua China la viruela no aterrorizó tanto, dado que fue muy bien controlada. Los chinos no conocían la inmunología, pero sí la respuesta inmune. Lo que hacían era prevenir la viruela tomando trozos de costra de alguien que la hubiese sufrido, lo desecaban, lo molían y el polvo lo hacían aspirar a la persona sana que, después de un tiempo, podía sufrir algún malestar, pero no sufría de viruela <sup>(1)</sup>.

Fue en el año 1796 cuando la palabra “vacuna” fue acuñada por un médico inglés llamado Edward Jenner quien observó que algunas mujeres que ordeñaban vacas, enfermas de la viruela de las vacas, solían tener en las manos unas pústulas, pero parecían estar protegidas frente a la viruela humana. Jenner decidió probar esa observación y en julio de 1796, inoculó a James Phipps (de 8 años) con un extracto de una llaga fresca de viruela humana. El resultado fue que Phipps contrajo la enfermedad en su forma menos agresiva y luego se mantuvo sano. Es así como Jenner demostró que la inoculación le había conferido protección contra la viruela. Jenner publicó los resultados de su experimento en 1798, en la revista *Variolae Vaccinae*, y en menos de 10 años esta vacunación se había extendido al mundo entero. Así fue como las vacunas iniciaron su papel trascendental como protectores de ciertas infecciones, salvando miles de vidas en todo el planeta <sup>(2)</sup>.

Si llegamos a tiempos más recientes, la OMS define a la vacuna como “cualquier preparación destinada a generar inmunidad contra una enfermedad estimulando la producción de anticuerpos. Puede tratarse, por ejemplo, de una suspensión de microorganismos muertos o atenuados, de productos o derivados de microorganismos” <sup>(3)</sup>. Los avances en bioquímica y biología molecular hicieron de la inmunología una ciencia más precisa, a partir de lo cual se desarrollaron diversas vacunas más eficientes y con mayor respuesta del sistema inmunitario. En diciembre de 2020, con la pandemia de la covid-19, se inicia en diversas partes del mundo la producción de un nuevo tipo de vacuna: las de los ácidos nucleicos.

Si bien es cierto que estas vacunas ya se estaban usando en algunas regiones de África contra el virus del Ébola (de ARN mensajero o

### Correspondencia

Conrad Ortiz Alfaro  
[conradortiz@gmail.com](mailto:conradortiz@gmail.com)

ARNm), es la primera vez que se aplicará a toda la población mundial.

Una de las preguntas que nos hacemos es: si normalmente una vacuna demora años en desarrollarse y otros años en pasar todas las fases de los ensayos clínicos, ¿por qué estas vacunas, relativamente nuevas tan solo necesitaron 9 meses aproximadamente?, una de las respuestas podría ser que se están usando como base estudios realizados en otras epidemias previas como la del SARS o la del MERS <sup>(4)</sup>. Otro punto a favor es el desarrollo de la inteligencia artificial en la medicina y el desarrollo de fármacos, lo cual, han hecho que los tiempos en investigación y desarrollo sean muchos menores <sup>(5)</sup>.

Otra pregunta mucho más inquisitiva examinaría acerca de si se puede realizar, si las vacunas de ácidos nucleicos son relativamente nuevas, ¿se conocen sus efectos adversos a largo plazo? Ahora bien, si profundizamos un poco en la biología molecular podemos hacer, asimismo, otras preguntas: nuestras células se protegen de ácidos nucleicos virales y bacterianos, ¿Cómo escapa el ARNm de la vacuna de dicha protección como escapa de dicha protección?, ¿tiene añadido la 5' caperuza y la cola poli-A? Y, si tiene esta protección, ¿el ARNm de la vacuna se puede acoplar a otro ARNm más grande y así alterar o, en el peor de los casos, detener la síntesis de proteínas trascendentales en el organismo? Se ha demostrado que los ácidos nucleicos de la vacuna del virus del Ébola fueron encontrado en sangre, saliva y orina <sup>(6)</sup>; esto nos dirige a otra pregunta, ¿en qué órganos se distribuirá más el ARNm de la vacuna? Si tomamos de base los conceptos farmacocinéticos, estos nos indican que llegará a aquellos órganos más irrigados, es decir, corazón, riñones, hígado y cerebro, sin embargo ¿se conocen los efectos de la incorporación de ARNm en estos órganos?. Por último, una pregunta mucho más incisiva, se sabe que el virus del VIH cambia su ARN en ADN a través de la enzima transcriptasa inversa, si tenemos un paciente infectado y no diagnosticado con el VIH, ¿podría precipitar su enfermedad por este proceso? Estas son unas cuantas de las muchas preguntas que aún siguen sin respuesta.

Pfizer y la gigante biotecnológica BioNTech anunciaron el miércoles 18 de noviembre del presente

año que los resultados finales de un ensayo a gran escala de su vacuna contra la covid-19 mostraron una efectividad del 95 %. El 10 de diciembre, los investigadores de Pfizer publican en la revista *New England Journal of Medicine* detalles de los resultados de los ensayos clínicos <sup>(7)</sup>. El 11 de diciembre (un día después), la administración de alimentos y medicamentos de los E.E.U.U. (FDA por sus siglas en inglés) aprobó la vacuna. "La autorización fue firmada por la FDA el viernes por la noche, horas después de que el jefe de Gabinete de la Casa Blanca, Mark Meadows, advirtiese al director de la agencia, Stephen Hahn, que podía preparar su dimisión si no la tramitaba hoy mismo" <sup>(8)</sup>.

Por el bien de la humanidad, esperemos que esta nueva era de las vacunas moleculares traiga beneficios sanitarios futuros. Todos los profesionales de la salud debemos estar atentos a que así sea.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Greenwood B. The contribution of vaccination to global health: past, present and future. *Phil. Trans. R. Soc. B* [Internet] 2014; 369(1645): 1-9 [Consultado 2020 Dic 14] Disponible en: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2013.0433>
2. Gordon A. Vaccines and vaccination. *Engl J Med*. 2001; 345(14): 1042-53.
3. Organización mundial de la Salud. Temas de salud, vacunas [Internet] [Consultado 2020 Dic 11] Disponible en: <https://www.who.int/topics/vaccines/es/>
4. Park M, Thwaites R, Openshaw PJM. COVID-19: Lessons from SARS and MERS. *Eur J Immunol*. 2020; 50(3): 308-11.
5. Paul D, Sanap G, Shenoy S, Kalyane D, Kalia K, Tekade RK. Artificial intelligence in drug discovery and development. *Drug Discov Today*. 2020 Oct; S1359-6446(20)30425-6.
6. Food and Drug Administration. Highlights of prescribing information [Internet] [Consultado 2020 Dic 14] Disponible en: <https://www.fda.gov/media/133748/download>
7. Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, Absalon J, Gurtman A, Lockhart S, et al. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *N Engl J Med*. In press. 2020.
8. Forbes Staff. FDA aprueba vacuna Covid-19 de Pfizer en Estados Unidos. *Forbes México*. 2020 Dic 11 [Internet] [Consultado 2020 Dic 14] Disponible en: <https://www.forbes.com.mx/mundo-fda-aprueba-vacuna-covid19-pfizer/>