

El ritmo de producción de vacunas contra la COVID-19 no registra precedentes. En este momento hay más proyectos de vacuna en producción que para cualquier otra enfermedad infecciosa. Todas las vacunas tienen el mismo objetivo: generar inmunidad contra el SARS-CoV-2 e idealmente, interrumpir la transmisión del virus aunque la forma en que logran despertar una respuesta inmunológica es algo diferente para cada producto.

Todas las vacunas desafían al sistema inmunológico con un antígeno, que en el caso del SARS-CoV-2 es su característica proteína espiga (spike protein o proteína S) que el propio virus usa para invadir las células del organismo. Hay esencialmente cuatro tipos de vacunas en uso, o aún en ensayos clínicos: a virus completo, de subunidad de proteína, de ácido nucleico (ARN o ADN) y por vector viral.

El enfoque más "clásico" es el de utilizar el mismo agente infeccioso, en este caso el SARS-CoV-2. Las vacunas a virus atenuado usan una forma debilitada del virus que puede replicar pero sin causar enfermedad, mientras que las de virus inactivado hacen uso de virus a los que se les destruye su material genético de forma tal que no puedan replicar pero si generar una respuesta inmunológica.

Por su parte, las vacunas de subunidades usan alguna porción del patógeno, usualmente una proteína o un fragmento de proteína, que se inyecta en combinación con algún coadyuvante para desafiar al sistema inmune a una respuesta específica. Las vacunas de ácido nucleico usan material genético, ARN o ADN, para introducir en las células la instrucción necesaria para la producción del antígeno, en el caso de COVID-19 el ARNm que codifica la proteína S. Una vez que el ARN se ha introducido en las células humanas, la propia maquinaria celular produce el antígeno que desafía al sistema inmunológico.

Por último, las vacunas basadas en vector virales hacen uso de un virus no patógeno, diferente del cual se quiere lograr inmunidad, modificado para contener la información genética que codifica el antígeno de interés. Una vez introducido en el organismo, este virus infecta las células y al replicar produce grandes cantidades de la proteína antigénica que desafía al sistema inmunológico a producir una respuesta específica.

Cada plataforma tecnológica muestra ventajas y desventajas en distintos aspectos. La disponibilidad de diferentes vacunas amplía, a su vez, las posibilidades de inmunizar grandes cantidades de personas y algunas pueden resultar más eficaces contra distintas variantes del virus, o mostrar ventajas logísticas (cadena de frío necesaria para su transporte y almacenamiento, por ejemplo) para el uso en regiones remotas o con baja infraestructura de servicios de salud.