

## Módulo 2. Conocimiento cultural - Tema 4. Comprender las vacunas y la vacunación

*Athina Kalokairinou, Paraskevi Apostolara, Venetia-Sofia Velonaki, Anna Kardari*  
*Universidad Nacional y Kapodistriana de Atenas*

### 1. INTRODUCCIÓN

La vacunación está destinada a proteger a las personas contra enfermedades causadas por bacterias o virus. La primera vacuna fue desarrollada en 1798 por Edward Jenner y se trataba de la viruela. Desde entonces, se han prevenido al menos 31 enfermedades humanas gracias a la vacunación. La comprensión del sistema inmunitario y la respuesta ha ofrecido grandes ventajas en la selección de antígenos y las formas de administración de vacunas. El impacto de las vacunas depende de la aceptación y cognición del valor que aportan a la sociedad (Stern, 2016).

### 2. OBJETIVOS

El objetivo de esta unidad de aprendizaje es comprender cómo funcionan las vacunas, el papel de las vacunas en la inmunidad colectiva y las diferencias entre los tipos de vacunas.

### 3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

*Al final de esta unidad, los participantes serán capaces de:*

- Reconocer los diferentes tipos de vacunas.
- Comprender las formas en que funcionan las vacunas.
- Comprender el significado de inmunidad y la implicación de las vacunas en ella.

### 4. MARCO TEÓRICO

#### 4.1. Conceptos y definiciones

**Vacuna:** Según la Organización Mundial de la Salud, la vacuna es una forma sencilla, segura y eficaz de proteger a las personas contra enfermedades dañinas, antes de entrar en contacto con ellas. Utiliza las defensas naturales del cuerpo para desarrollar resistencia a infecciones específicas y fortalece el sistema inmunológico. Las vacunas entrenan al sistema inmunitario para que cree anticuerpos, tal y como lo hace cuando está expuesto a una enfermedad (*Vaccines and immunization: What is vaccination?*, n.d.).

#### Tipos de vacunas:

- Vacunas vivas atenuadas: el virus o la bacteria es funcional/vivo pero debilitado, por lo que puede replicarse en el cuerpo varias veces y generar una respuesta inmunitaria sin causar la enfermedad, por ejemplo, varicela, sarampión, tuberculosis. Las vacunas vivas atenuadas generalmente no causan enfermedades en los receptores de vacunas que tienen un sistema inmunitario saludable. Si se administra a una persona que tiene una respuesta del sistema inmunitario deteriorada, una vacuna viva atenuada puede causar una enfermedad grave como resultado del crecimiento descontrolado del virus de la vacuna.
- Vacunas inactivadas o muertas: Las vacunas inactivadas no contienen virus ni bacterias vivos. Los virus en estas vacunas están inactivos o divididos, por ejemplo, poliomielitis o gripe. Estos tipos de vacunas se pueden administrar de manera segura a una persona con una respuesta del sistema inmunitario deteriorado.
- Vacunas de subunidades: Estas vacunas presentan proteínas o glúcidos derivados del organismo causante de la enfermedad. Las vacunas de proteínas o polisacáridos puros no pueden causar la enfermedad y la inclusión de adyuvantes en algunas vacunas ayuda a generar una respuesta

inmune. Además, existen vacunas basadas en ácidos nucleicos (como la vacuna COVID-19), que utilizan la propia maquinaria celular del huésped para producir el antígeno, que luego se presenta al sistema inmunitario (Instituto Nacional de Alergias y Enfermedades Infecciosas).

**La inmunidad de grupo:** La inmunidad colectiva ocurre cuando un alto porcentaje de la comunidad es inmune a una enfermedad (a través de la vacunación y/o una enfermedad previa), lo que hace que la propagación de esta enfermedad de persona a persona sea poco probable. Incluso a las personas que no están vacunadas (como los recién nacidos y los inmunodeprimidos) se les ofrece cierta protección porque la enfermedad tiene pocas oportunidades de propagarse dentro de la comunidad. La inmunidad colectiva depende de la contagiosidad de la enfermedad. Las enfermedades que se propagan fácilmente, como el sarampión, requieren un mayor número de individuos inmunes en una comunidad para alcanzar la inmunidad colectiva. La inmunidad colectiva protege a los miembros más vulnerables de nuestra población. Si suficientes personas se vacunan contra enfermedades peligrosas, aquellos que son susceptibles y no pueden vacunarse están protegidos porque el germen no podrá “encontrar” a esos individuos susceptibles (Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, 2021).

#### 4.2. Lo que dice la investigación

- Slifka, M. K., & Amanna, I. (2014). How advances in immunology provide insight into improving vaccine efficacy. *Vaccine*, 32(25), 2948–2957. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.03.078>

Gracias a las vacunas, se han salvado muchas vidas y la carga de enfermedades infecciosas se ha reducido significativamente. La mayoría de las vacunas exitosas se han desarrollado empíricamente, pero los avances recientes en inmunología están comenzando a arrojar nueva luz sobre los mecanismos de protección mediada por vacunas y el desarrollo de inmunidad a largo plazo. Aunque la infección natural a menudo provocará una inmunidad de por vida, casi todas las vacunas actuales requieren una vacunación de refuerzo para lograr respuestas inmunitarias protectoras duraderas. La forma del antígeno de la vacuna (p. ej., soluble o en partículas/agregado) parece desempeñar un papel importante en la determinación de la inmunogenicidad y las interacciones entre las células inmunitarias.

- Sallusto, F., Lanzavecchia, A., Araki, K., & Ahmed, R. (2010). From Vaccines to Memory and Back. *Immunity*, 33(4), 451–463. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2010.10.008>

Las vacunas funcionan provocando una respuesta inmunitaria y una memoria inmunológica que media en la protección contra infecciones o enfermedades. Recientemente, se han desarrollado nuevos métodos para diseccionar la respuesta inmunitaria en animales de experimentación y humanos, lo que ha llevado a una mayor comprensión de los mecanismos moleculares que controlan las células T y B de memoria. Este estudio es una descripción general de la organización celular de la memoria inmune. Además, subraya algunas de las cuestiones sobre memoria inmunológica y estrategias de vacunación.

- Commun N. (2018). Vaccines work. *Nature Communications*, 9(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-04085-z>

La vacunación ha reducido con éxito la carga de enfermedades infecciosas en todo el mundo, pero el estancamiento de la cobertura de inmunización y la falta de vacunas eficaces para muchos patógenos endémicos y emergentes representan una amenaza para la salud mundial sostenible. La Organización Mundial de la Salud estima que se previenen un promedio de 2 a 3 millones de muertes cada año, gracias a las vacunas en todo el mundo. Y muchas más vidas están protegidas contra enfermedades agudas y discapacidades de por vida causadas por infecciones.

- Afrough, B., Dowall, S., & Hewson, R. (2019). Emerging viruses and current strategies for vaccine intervention. *Clinical and Experimental Immunology*, 196(2), 157–166. <https://doi.org/10.1111/cei.13295>

Durante la última década, varios virus se han convertido repentinamente en serias amenazas para la salud mundial, lo que genera preocupación sobre su transmisión epidémica en poblaciones humanas inmunológicamente frágiles. Las vacunas se consideran un componente crítico de la prevención de enfermedades para infecciones virales emergentes porque, en muchos casos, otras opciones médicas son limitadas o inexistentes, o que las infecciones provoquen un deterioro clínico tan rápido que la efectividad terapéutica sea limitada. Aparte de los enfoques clásicos para el desarrollo de vacunas, la aplicación de técnicas moleculares en virología ha marcado una gran diferencia en la comprensión de la biología del virus.

- Kim, T. H., Johnstone, J., & Loeb, M. (2011). Vaccine herd effect. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*, 43(9), 683–689. <https://doi.org/10.3109/00365548.2011.582247>

El efecto de rebaño (o inmunidad de rebaño) es una forma de extender los beneficios de la vacuna más allá de una población objetivo directa. Se refiere a la protección indirecta de personas no vacunadas, por lo que un aumento en la prevalencia de inmunidad por la vacuna impide la circulación de agentes infecciosos en poblaciones susceptibles. El efecto de rebaño ha tenido un impacto importante en: la erradicación de la viruela, la reducción de la transmisión de la tos ferina y la protección contra la gripe y la enfermedad neumocócica.

- Kramarz, P., Lopalco, P. L., Huitric, E., & Celentano, L. P. (2014). Vaccine-preventable diseases: The role of the European Centre for Disease Prevention and Control. *Clinical Microbiology and Infection*, 20, 2–6. <https://doi.org/10.1111/1469-0691.12430>

El papel del Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades (ECDC) es fortalecer la capacidad de los Estados miembros de la Unión Europea (UE) para proteger la salud humana a través de la prevención y el control de enfermedades infecciosas. El principal objetivo del programa sobre enfermedades inmunoprevenibles es proporcionar evidencia y apoyo técnico de alta calidad a los Estados miembros de la UE. Además de la vigilancia de enfermedades, el ECDC está recopilando información y monitoreando otros parámetros que son de crucial importancia para el buen funcionamiento del sistema de inmunización, incluida la cobertura de vacunación.

## 5. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

### Actividad 1 (duración 15 minutos):

Nº	Título y descripción del recurso.	Tipo	Idioma del recurso	Actividades de aprendizaje, formación, valoración y evaluación	URL de acceso/descarga
1.	¿Cómo funcionan las vacunas?	Video 2'27"	Inglés*	Aprendizaje individual Presentación	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=-muloWofsCE&amp;ab_channel=OxfordVaccineGroup">https://www.youtube.com/watch?v=-muloWofsCE&amp;ab_channel=OxfordVaccineGroup</a>
2.	Vacunas e inmunidad colectiva	Video 4'49"	Inglés*	Aprendizaje individual Presentación	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=kLUzwT9tWxY&amp;ab_channel=BozemanScience">https://www.youtube.com/watch?v=kLUzwT9tWxY&amp;ab_channel=BozemanScience</a>

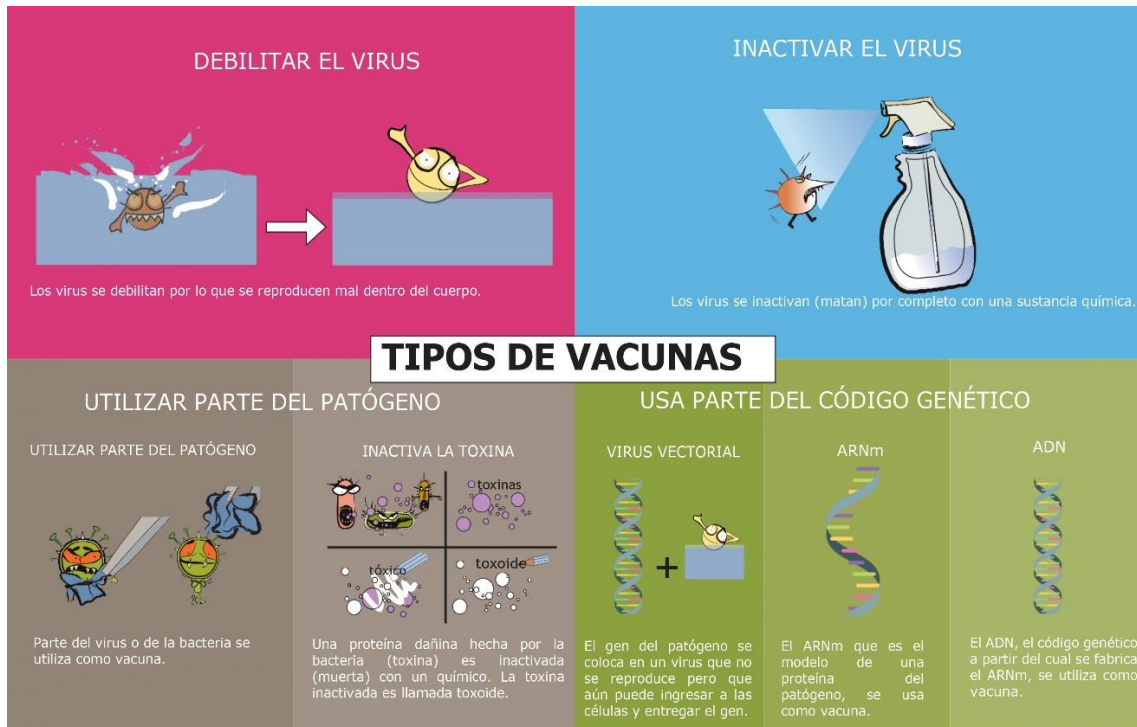
\*Subtítulos generados automáticamente en todos los idiomas

Visualiza los vídeos “Cómo funcionan las vacunas” y “Vacunas e inmunidad colectiva” con una duración de 2'27" y 4'49" respectivamente.

- Debatir la información presentada en los videos. Después de la discusión, los estudiantes deben ser capaces de responder las siguientes preguntas:
  1. ¿Cómo funciona el sistema inmunológico?
  2. ¿Cómo permiten las vacunas que el cuerpo produzca el tipo correcto de anticuerpos para combatir una enfermedad?
  3. ¿Cómo los individuos inmunes en una población dan inmunidad de rebaño a todo el grupo?
  4. ¿Cuál es el umbral de inmunidad colectiva?
  
- Recursos necesarios: video a distancia en Youtube, plataforma social para el aprendizaje individual o colaborativo.

**Actividad 2** (duración 15 minutos):

Nº	Título y descripción del recurso.	Tipo	Idioma del recurso	Actividades de aprendizaje, formación, valoración y evaluación	URL de acceso/descarga
1.	tipos de vacunas	imagen cómica	Inglés	Aprendizaje individual	<a href="https://media.chop.edu/data/files/pdfs/types-of-vaccines.pdf">https://media.chop.edu/data/files/pdfs/types-of-vaccines.pdf</a>
2.	tipos de vacunas	Artículo	Inglés	Aprendizaje individual	<a href="https://www.health.mil/Military-Health-Topics/Health-Readiness/Immunization-Healthcare/Clinical-Consultation-Services/Types-of-Vaccines">https://www.health.mil/Military-Health-Topics/Health-Readiness/Immunization-Healthcare/Clinical-Consultation-Services/Types-of-Vaccines</a>



IR A [VACCINE.CHOP.EDU/TYPES-OF-VACCINES](http://VACCINE.CHOP.EDU/TYPES-OF-VACCINES) PARA OBTENER MÁS INFORMACIÓN.



- Mira la imagen y lee el artículo.
- Responde a las siguientes preguntas:
  1. ¿Cuáles son los tipos de vacunas?
  2. Ofrece ejemplos para cada tipo de vacuna.

**Actividad 3: Crucigrama** (duración 10 minutos) (Opcional. Solo en idioma inglés):

- Complete el crucigrama con el término o la oración adecuada sobre la comprensión de la vacuna y la vacunación. Disponible [aquí](#). Cargue una captura de pantalla o un archivo pdf del rompecabezas resuelto en la plataforma para el aprendizaje colaborativo.
- Recurso: Crossword Labs, una herramienta para crear crucigramas a distancia; plataforma social para el aprendizaje colaborativo.

**6. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN**

**Cuestionario: Verdadero o Falso** (duración 5 minutos):

1. MMR (sarampión/paperas/rubéola) es una vacuna de virus vivo/atenuado.
2. El umbral de inmunidad colectiva es el mismo para todas las enfermedades.
3. Las personas inmunocomprometidas pueden vacunarse con vacunas de virus vivo/atenuado.

## 7. REFERENCIAS

- Afrough, B., Dowall, S., & Hewson, R. (2019). Emerging viruses and current strategies for vaccine intervention. *Clinical and Experimental Immunology*, 196(2), 157–166. <https://doi.org/10.1111/cei.13295>
- Commun N. (2018). Vaccines work. *Nature Communications*, 9(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-04085-z>
- Herd immunity. (n.d.). APIC. Retrieved 11 February 2023, from [https://apic.org/monthly\\_alerts/herd-immunity/](https://apic.org/monthly_alerts/herd-immunity/)
- Kim, T. H., Johnstone, J., & Loeb, M. (2011). Vaccine herd effect. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*, 43(9), 683–689. <https://doi.org/10.3109/00365548.2011.582247>
- Kramarz, P., Lopalco, P. L., Huitric, E., & Celentano, L. P. (2014). Vaccine-preventable diseases: The role of the European Centre for Disease Prevention and Control. *Clinical Microbiology and Infection*, 20, 2–6. <https://doi.org/10.1111/1469-0691.12430>
- Sallusto, F., Lanzavecchia, A., Araki, K., & Ahmed, R. (2010). From Vaccines to Memory and Back. *Immunity*, 33(4), 451–463. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2010.10.008>
- Slifka, M. K., & Amanna, I. (2014). How advances in immunology provide insight into improving vaccine efficacy. *Vaccine*, 32(25), 2948–2957. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.03.078>
- Stern, P. L. (2016). The changing face of vaccines and vaccination. *Vaccine*, 34(52), 6653–6654. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2016.11.014>
- Vaccines and immunization: What is vaccination?* (n.d.). World Health Organization (WHO). Retrieved 9 February 2023, from <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/vaccines-and-immunization-what-is-vaccination>