

¿Vacunarse o no vacunarse? - Esto NO es un dilema

Carlos Sandoval Jaime y Susana López
Instituto de Biotecnología, UNAM
 carlossj@ibt.unam.mx, susana@ibt.unam.mx

La Dra. Susana López (miembro de la Academia de Ciencias de Morelos [ACMor]) y Carlos Sandoval Jaime, son investigadores del Instituto de Biotecnología de la UNAM y miembros de la Red Mexicana de Virología. La Red Mexicana de Virología es una de las redes temáticas CONACYT, cuya misión es impulsar, difundir y fortalecer el desarrollo de la virología en México. Esta publicación ha sido revisada por el comité editorial de la ACMor.

Los agentes infecciosos nos han acompañado a lo largo de toda la historia, ocasionando enfermedades, las cuales pueden dejar secuelas de por vida y en los peores casos causar la muerte. Ya en el siglo X en la antigua China se realizaban prácticas primitivas cuyo propósito era el de proteger a las personas contra la viruela, enfermedad mortal que se encontraba y dispersaba por todo el mundo. Dichas prácticas consistían en administrar a personas sanas polvo de pústulas que provenían de personas sobrevivientes a la enfermedad. Algunas personas a las cuales se les había realizado este tratamiento rudimentario llegaban a enfermar de viruela y hasta morían, pero algunas desarrollaban una inmunidad de por vida contra la viruela.

Varios siglos después, en 1789, el científico británico Edward Jenner introdujo por primera vez el concepto de vacunación. Jenner observó que las personas en contacto con vacas no enfermaban en los brotes de viruela que arrasaban con pueblos enteros. Notó que quienes ordeñaban a las vacas frecuentemente se contagiaban con el mismo tipo de lesiones que presentaban estos animales y que se parecían a las de la viruela en humanos. Al observar este fenómeno, Jenner pensó que debía existir una relación entre la resistencia contra la viruela en los humanos y la enfermedad de las vacas. El científico británico realizó experimentos donde inoculaba el líquido contenido en las lesiones de las vacas a personas sanas y después de unas semanas les administraba dosis infecciosas de viruela. Las personas inoculadas no se enfermaban, y de esta manera Edward Jenner pasó a la historia como el Padre de la Vacunación. Sin embargo, no fue hasta un siglo después que Louis Pasteur decidió acuñar el término "vacu-

na" en honor a las investigaciones de Jenner, las cuales fueron publicadas en 1798. De hecho, la vacuna contra la viruela resultó ser tan exitosa que los resultados obtenidos para 1980 llevaron a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a declararla como una enfermedad erradicada del planeta. Es claro que desde hace milenios, la humanidad se ha esforzado por entender y mejorar el mecanismo de los agentes infecciosos y aplicar este conocimiento para el desarrollo de productos que ayuden a nuestro sistema inmune a combatir dichos patógenos. Con todo este conocimiento acumulado, un gran número de investigadores han trabajado y siguen trabajando en la elaboración y el desarrollo de nuevas vacunas más efectivas y accesibles contra las enfermedades infecciosas.

Pero... ¿Cómo funcionan las vacunas?

Las vacunas enseñan a nuestro sistema inmune a cómo reconocer y defenderse contra los virus y bacterias que provocan las enfermedades. Esto se logra al poner en contacto al cuerpo con pequeñas dosis de microbios muertos o debilitados. De esta manera, cuando nos exponemos a esos microbios o a alguno pa-

recido, nuestro sistema inmune está listo para erradicarlo. El resultado es que nuestro sistema inmune está listo para prevenir enfermedades o bien, los síntomas de la enfermedad se ven reducidos. Por ejemplo, durante los brotes de influenza, las personas que no han sido vacunadas son las más susceptibles de sufrir una enfermedad severa o mortal. En la OMS se ha calculado que las vacunas contra difteria, tétanos, tosferina y sarampión evitan alrededor de tres millones de muertes al año. Las campañas de vacunación son una medida muy importante, en especial para los infantes, en quienes una enfermedad, incluso leve, puede tener un impacto enorme en su desarrollo.

Desafortunadamente, hace pocos años se ha iniciado un movimiento que promueve la no vacunación. Quienes abogan por este movimiento rechazan las vacunas por considerarlas, erróneamente, peligrosas o bien una estafa del gobierno y de las farmacéuticas.

El movimiento "anti-vacunas"

Los grupos anti-vacunas se basaron originalmente en las investigaciones de un médico británico llamado Andrew Wakefield, que decía haber encontrado una relación entre autismo y la aplicación

de una vacuna muy importante, la vacuna triple viral que protege contra el sarampión, la rubeola y las paperas. Los hallazgos de Wakefield no han podido ser validados hasta la fecha por la comunidad científica y después de muchos años de investigación y trabajo, el trabajo del Wakefield ha sido refutado y ha sido retirado de la famosa revista médica *The Lancet* en donde fue publicado. Además de las evidencias científicas que refutan el trabajo mencionado, se encontró que existían intereses económicos por parte de este investigador que lo motivaron para desprestigiar a la vacuna triple viral y a la compañía que la producía. Esto llevó a que el Consejo General Médico del Reino Unido le retirara a Wakefield su licencia médica y el derecho de ejercer su profesión médica en dicho país.

A pesar del desprestigio y la falta de apoyo de la comunidad científica acerca de está publicación, muchos padres empezaron a tener miedo de la vacuna triple viral.

Esto ocasionó una caída de la vacunación en Inglaterra del 90%. Por supuesto, esto provocó la aparición de sarampión y paperas, de nuevo, en la población infantil.

Este movimiento anti-vacunas fue apoyado por algunas cele-

bridades de los medios, algunos miembros de la comunidad médica e incluso políticos sin conocimientos del tema.

Esto fue el inicio de una ola mundial de desinformación, apoyada por las redes sociales y medios de comunicación, provocando que las personas decidan confiar en estas opiniones sin fundamentos e ignorando las opiniones de los expertos.

Un punto importante para incluir aquí es la manera en la cual la gente responde; cuando aparece una enfermedad, las personas son temerosas de ella y buscan prevenirla mediante la vacunación; pero al pasar el tiempo la incidencia de la enfermedad disminuye y es en este momento cuando las personas

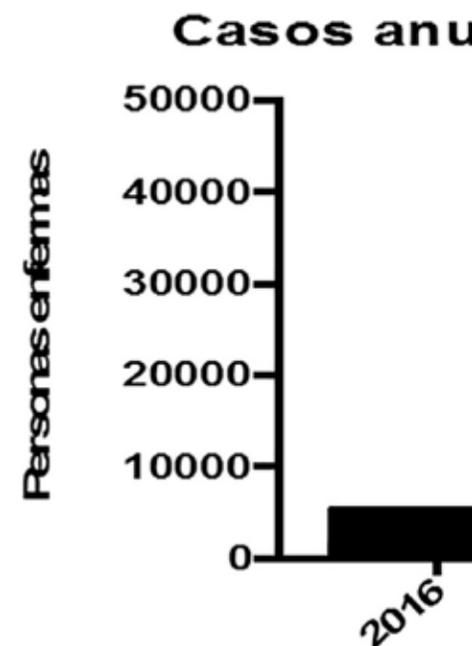


Figura 1. Casos de sarampión reportados para 2016, 2017 y los primeros 6 meses de 2018. Tomado de "The European Centre for Disease Prevention and Control, 2016, 2017 y 2018".

se olvidan de la enfermedad. Estando en esta zona de confort y bombardeados por información tendenciosa, la gente comienza a preocuparse y a cuestionar la seguridad de la vacuna y dejan de vacunarse. El resultado obvio de esta cadena de eventos fue el brote mundial de enfermedades que son prevenibles mediante vacunación.

Un ejemplo de la gravedad de esta corriente anti-vacunas es el reciente brote de sarampión que ocurre en Europa. La Comunidad Económica Europea reporta un importante incremento en los casos de sarampión en los últimos años. (Figura 1).

"La importancia de las vacunas"

Cada año mueren 3 millones de personas por enfermedades prevenibles por vacunas

La mitad de estas personas son niños menores a 5 años.

LAS VACUNAS SON UNO DE LOS ÉXITOS MÁS GRANDES DE LA SALUD.

Si un niño vacunado llega a enfermar, los síntomas son mucho menos serios que los de un niño no vacunado.

Las vacunas han logrado que enfermedades que alguna vez fueron un gran problema, ahora sean un asunto del pasado (Viruela, Polio, Sarampión)

La gran mayoría de las vacunas aplicadas a infantes, son 99% efectivas en la prevención de la enfermedad para la que fueron creadas.

Dr. Carlos Sandoval Jaime

<https://www.healthylifein.org/spain/la-pagina/default.aspx>
<https://www.cifg.gov/gom/ah/immunization/index.html>
 World Health Organization. Immunization coverage, January 2018. Accessed March 19, 2018



ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.

¿Comentarios y sugerencias?, ¿Preguntas sobre temas científicos? CONTÁCTANOS: editorial @acmor.org.mx



Pero, ¿qué implica hacer una vacuna y cómo confiar que es segura para mí y mi familia?

A diferencia de la vacuna de Jenner, actualmente las vacunas cuentan con una regulación muy estricta y deben estar basadas en investigación y estudios de seguridad y efectividad. En los Estados Unidos, el desarrollo de vacunas tiene pasos de investigación bien descritos y perfectamente regulados. Usualmente estos estudios toman entre 10 y 15 años e involucran la participación del gobierno y el sector privado.

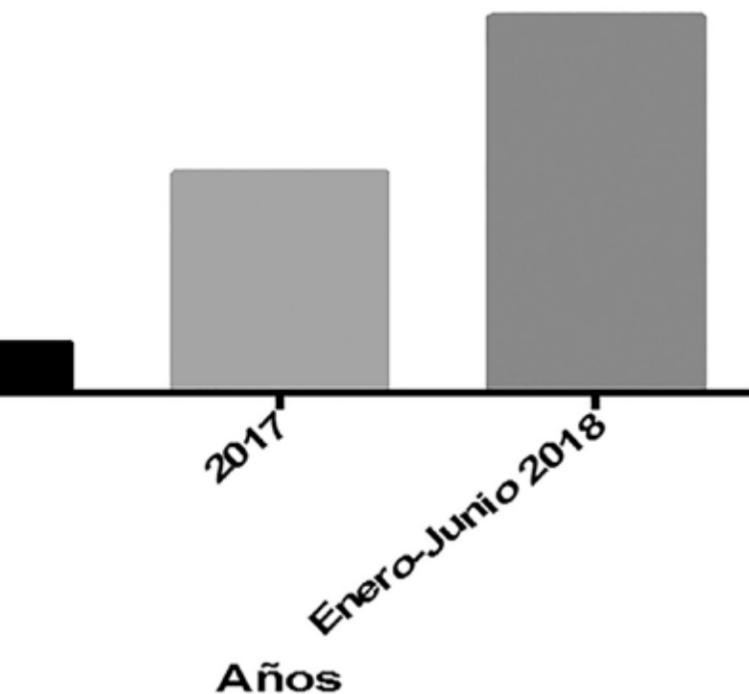
El **primer paso** para el desarrollo de una vacuna es la **investigación básica**, donde los científicos estudian en sus laboratorios a los diferentes agentes infecciosos. Estas investigaciones permiten determinar qué moléculas pueden ser utilizadas para que el sistema inmune pueda respon-

intramuscular, subcutánea, intradérmica, intranasal u oral. En esta fase es posible también hacer los **primeros estudios de reto**. Esto significa vacunar a los animales y exponerlos después al agente infeccioso y ver qué tan bien los protege contra la enfermedad. Esta etapa puede durar entre 1-2 años y es aquí donde se involucra la participación del sector privado. Muchas posibles vacunas no pasan de esta etapa por no tener la respuesta inmune esperada.

No obstante, si el producto candidato a vacuna pasa esta etapa, se inicia la de **prueba de vacuna**, que se divide en **tres fases** y toma más de cinco años:

Fase Uno. La meta de esta fase es determinar la seguridad en humanos. Aquí, la vacuna es aplicada a un pequeño grupo de voluntarios humanos adultos (algunas decenas). Incluso aun-

tales de sarampión en Europa



der de manera eficiente y evitar la enfermedad. Estas moléculas pueden ser proteínas, bacterias muertas, virus inactivados o debilitados, toxinas o incluso moléculas sintéticas diseñadas en el laboratorio. Esta fase puede durar entre 2 y 4 años.

La **siguiente etapa es la pre-clínica**. Durante esta etapa se realizan estudios en cultivos celulares y modelos animales para evaluar la seguridad del compuesto y su capacidad de evocar una respuesta inmune. Los modelos animales utilizados para probar las vacunas dirigidas a humanos pueden incluir roedores o monos. Estos estudios permiten a los investigadores determinar dosis seguras de los compuestos, así como las mejores rutas para administrar la vacuna. Estas vías pueden ser

que la vacuna sea para infantes, es necesario verificar primero su seguridad en adultos. En este período los voluntarios podrían ser expuestos a una versión atenuada o modificada del patógeno para estudiar la inmunidad. Si los resultados en esta fase no son satisfactorios, entonces no se permitirá pasar a la Fase Dos.

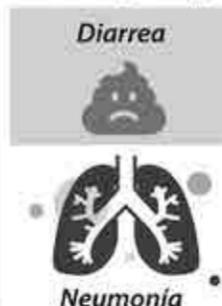
Fase Dos. Las metas de esta fase son determinar la seguridad en una población más grande y determinar los esquemas de vacunación. En este caso, un grupo más grande de personas adultas (varios cientos) es sometido a los ensayos, algunas personas incluso podrían pertenecer a grupos que estén en riesgo de adquirir la enfermedad en su vida cotidiana.

Fase Tres. Los candidatos de vacunas que pasaron con éxito

Aspectos relevantes del sarampión



1 de cada 1000 personas sin vacunar, pueden presentar síntomas graves del sarampión, que incluyen:



Dr. Carlos Sandoval Jaime

<https://www.cdc.gov/measles/about/transmission-sp.html>
<https://www.cdc.gov/measles/about/complications.html>



la fase anterior pasan a esta fase donde se involucran a miles de personas. Los ensayos se hacen al azar y se incluyen placebos que son sustancia que carecen de cualquier efecto en comparación de la vacuna que se está probando. Los placebos pueden ser solución salina, o vacunas contra otra enfermedad. Las metas de esta fase involucran el probar los posibles efectos secundarios que pudiera tener la vacuna. Por ejemplo, una ligera fiebre podría presentarse en una de cada 10,000 personas, pero para probar esto es necesario aplicar el candidato a vacuna en aproximadamente 30,000 o más personas. Después de la tercera fase, agencias especializadas del gobierno deben llevar a cabo las certificaciones necesarias para aprobar el uso de la vacuna.

En algunas ocasiones las farmacéuticas siguen evaluando la seguridad y eficacia de las vacunas aún cuando ya están siendo aplicadas a la población. Esta es conocida como **Fase Cuatro** y es opcional.

Como podemos ver, las vacunas deben pasar por pruebas similares a las de cualquier medicamento que este actualmente en el mercado. Incluso sus medidas de seguridad son más estrictas, dado que el número de personas involucradas en las pruebas es mucho mayor y las agencias gubernamentales están vigilando

constantemente.

¿Por qué vacunarnos?

La protección contra enfermedades mortales es la principal razón para vacunarnos, además de que muchas enfermedades infecciosas dejan secuelas de por vida que se podrían prevenir al vacunarnos. Hay sectores de la población que deben ser vacunados en ciertas etapas de la vida. Por ejemplo, los recién nacidos son protegidos contra algunas enfermedades después del parto, ya que a pesar de que la madre comparte un poco de su inmunidad durante la gestación, esta protección desaparece en poco tiempo. Es por esto que es importante iniciar los esquemas de vacunación en los tiempos marcados por el Sector Salud en las cartillas de vacunación.

Afortunadamente, ahora contamos con vacunas que protegen contra un buen número de enfermedades infecciosas, como **tuberculosis, varicela, difteria, hepatitis A, hepatitis B, influenza, sarampión, paperas, tosferina, poliomielitis, neumococo, rotavirus, rubéola, tétanos, y papiloma** lo que ha permitido salvar innumerables vidas y ha mejorado la calidad de vida de una gran número de personas.

¡En resumen, **es muy importante la vacunación!** Debemos considerar que las pequeñas molestias que pudieran provocar

las vacunas no se comparan a los beneficios de estar vacunados y protegidos contra las enfermedades. Es nuestra responsabilidad proveer a nuestros niños de las mejores condiciones de salud posibles y las vacunas son una medida segura y efectiva para lograr este propósito.

¿HAY QUE VACUNARSE? ¡CLARO QUE SÍ!

Referencias

Gonzales-Romo F. y Picazo J. "El desarrollo de nuevas vacunas" *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 2015 8, 33.
López Hoces M.L., Romero Narváez, E., Delgado Campos L., "Como se hacen vacunas en el laboratorio" Libros de laboratorio, Wordpress. 45 p. 2011.
Gómez Marco J. y Zamanillo Rojo I. "Grupos anti-vacunas. Análisis de sus causas y consecuencias. Situación en España y resto de países." *Revista Clínica Electrónica en Atención Primaria*. 2003.

Ligas de interés

Vacunas e inmunización <https://www.cdc.gov/spanish/inmunizacion/index.html>
La vacuna contra el papiloma <https://www.youtube.com/watch?v=2YQKVFcQUM4>
Los mitos sobre las vacunas <https://www.youtube.com/watch?v=mYpRYVec92Y>
Cartilla Nacional de Vacunación <https://www.gob.mx/salud/articulos/esquema-de-vacunacion>