

TU ESCUELA EN CASA

Ministerio de EDUCACIÓN



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CORDOBA



De la viruela a las vacunas: una historia con final feliz

NIVEL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA / 4.º, 5.º Y 6.º AÑO

CIENCIAS NATURALES · BIOLOGÍA

Palabras clave: vacunas / microorganismos / enfermedades / sistema inmune / cuerpo humano / salud / virus y bacterias



ESCUELA



De la viruela a las vacunas: una historia con final feliz



Fuente: [Pixabay](#)

Comentarios para el o la colega docente:

La realidad que vivimos en estos días nos convoca a pensar en la pandemia y en la cuarentena por la que estamos confinados. Los medios nos inundan de información acerca de contagios, curvas que miden la mortalidad de la población, virus, tests y toda clase de datos que nos invaden y nos asustan por igual. Pero la ciencia nos puede servir para salir del temor: el conocimiento mitiga la incertidumbre. Por eso, en esta propuesta, invitamos a los chicos a conocer acerca del brote de otra enfermedad, muy grave, que asoló no solo a nuestro país, sino a muchos otros: la viruela.

Esta fue la enfermedad que dio lugar a la primera vacuna. Gracias a esa vacuna, la población mundial fue inmunizada hasta lograr erradicar la viruela. Desde esta propuesta, se abordarán los aspectos históricos de la viruela, el origen de la primera vacuna y los planes de vacunación que se implementaron en la Argentina contra la enfermedad. Este contexto servirá para introducir los mecanismos fundamentales de la respuesta inmune y las formas de acción de las vacunas. Además de estos saberes de biología, se pretende sensibilizar a los estudiantes sobre la importancia de la vacunación y la responsabilidad colectiva que ella implica. La idea es que adquieran los conocimientos necesarios para cuestionar las informaciones falsas y carentes de sustento, como las propagadas por los movimientos antivacunas.

De acuerdo con lo dispuesto en sus escuelas, y a partir de las posibilidades que tengan con sus grupos de estudiantes de generar intercambios, se podrán disponer diversos espacios de socialización de lo producido; por ejemplo, Google Docs o redes sociales como WhatsApp, Facebook o Telegram. Si estas opciones no fueran posibles, pueden recomendar la realización de estas actividades en sus cuadernos o carpetas para compartirlas al regresar a la escuela.

Comentarios para padres, madres o adultos que acompañan.

La realidad que vivimos en estos días nos convoca a pensar en la pandemia y en la cuarentena que nos tiene en nuestras casas. Los medios nos inundan de información acerca de contagios, curvas que miden la mortalidad de la población, virus, tests y toda clase de datos que nos invaden y nos asustan por igual. Pero la ciencia nos puede servir para salir del temor: el conocimiento mitiga la incertidumbre. Por eso, en esta propuesta invitamos a los chicos a conocer acerca del brote de otra enfermedad, muy grave, que asoló no solo a nuestro país, sino a muchos otros: la viruela.

Esta fue la enfermedad que dio lugar a la primera vacuna. Gracias a esa vacuna, la población mundial fue inmunizada hasta lograr erradicar la viruela. Queremos invitar a la conversación familiar sobre estos temas, pero que sea el conocimiento científico el que guíe la charla. Los convocamos a acompañar a los chicos en esta propuesta, pero no como una tarea más, sino como una oportunidad para aprender juntos un poco más sobre la epidemia de viruela, las vacunas y su importancia crucial en el control de las enfermedades.

Además, si se sienten convocados por el tema ¡cuenten lo que ustedes saben! Probablemente haya alguien en la familia que vivió en aquella época en que ocurrieron epidemias para las cuales no había vacunas. Esa persona podría compartir cómo fueron esos momentos con la poliomielitis, la viruela o el cólera. Anímense a generar un clima de conversación en el que tanto los chicos como los grandes escuchen y sean escuchados. A la hora de educar, el contenido es muy importante, pero lo es también —incluso más— la relación que tenemos con nuestros hijos y el conocimiento.

Esta propuesta requiere del uso de tecnologías y conectividad, pero puede desarrollarse en las carpetas si el acceso a internet no es posible o es limitado.

Presentación

La historia de las pandemias ha acompañado a la humanidad desde su origen. Esta vieja “pelea” entre la especie humana y sus enfermedades lleva millones de años de evolución conjunta y episodios en los que uno u otro “bando” tomó la delantera. Hubo enfermedades que asolaron a los humanos y produjeron miles de muertes, y también hubo individuos que vencieron a estos patógenos y se hicieron más resistentes a ellos. Pero fue a mediados del siglo XVIII que Edward Jenner produjo un arma poderosa que dio a la humanidad la ventaja casi total y definitiva contra muchos gérmenes patógenos: las vacunas.

Las vacunas han logrado erradicar enfermedades en amplias regiones del planeta, han disminuido la circulación de otras enfermedades que ahora son curiosidades médicas y han mejorado significativamente la salud de toda la población mundial en aquellos países en los que puede accederse a ellas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) hace constantemente grandes esfuerzos para extender la vacunación a todos los habitantes del planeta buscando, de ese modo, mejorar su calidad de vida. Sin embargo, en el mundo hay más de 19 millones de niños no vacunados o vacunados de forma incompleta, por lo que corren un serio riesgo de contraer enfermedades potencialmente mortales. Queremos en esta propuesta resaltar el valor de esta práctica médica que salva millones de vidas.

Parada 1. La viruela, el “ángel de la muerte”



Fuente: Chica con viruela en 1973, Bangladesh

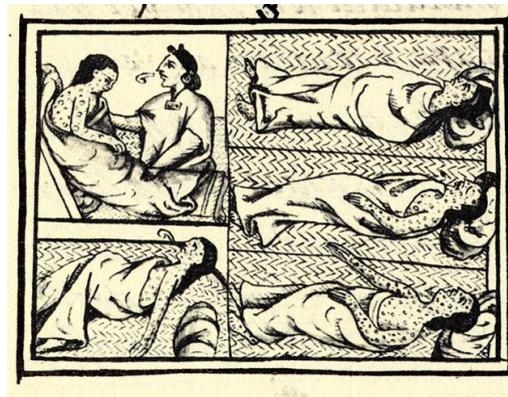
La viruela es una dolencia muy antigua. Se estima que esta enfermedad mataba a una de cada doce personas en el mundo antes de que surgieran las vacunas. Además de sumamente mortal, era una enfermedad muy desagradable para quienes la padecían, ya que atacaba a la cara con pústulas y úlceras. Quienes tenían la fortuna de sobrevivir, quedaban marcados de por vida o incluso ciegos.

Claudio Galeno fue la gran autoridad médica del mundo romano del siglo II. Sus textos fueron estudiados por más de 1500 años y su nombre se considera, en la actualidad, sinónimo de médico. Fue el primero en describir, no como historiador sino como hombre del arte de tratar y curar las dolencias, un brote epidémico que, por sus anotaciones, suponemos que corresponde a la enfermedad viral que ahora llamamos viruela.



Fuente: Imagen del virus

La epidemia descrita por Galeno la conocemos hoy como “la plaga Antoniana” porque ocurrió durante el reinado de Marco Aurelio, de la familia de los Antoninos. Es probable que el propio emperador, que era un estoico, haya muerto por aquella “peste”. Esta “peste”, como eran llamadas las enfermedades antiguamente, fue “importada” a América por los conquistadores españoles, lo que generó una pandemia que causó estragos entre los pueblos originarios, que nunca habían tenido contacto con el patógeno. Otra de las dramáticas consecuencias fue la caída de los imperios azteca e inca; ambos sufrieron enorme cantidad de muertes en sus poblaciones.



Fuente: Ilustración de viruela en el siglo XVI

ACTIVIDAD 1 | Los microbios importados

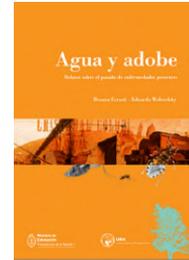
Sabemos que los diversos brotes de la nueva enfermedad producida por el [SARS-CoV-2](#) (Coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Grave) fueron iniciados por viajeros que diseminaron el virus por todo el planeta. Estas historias de viajeros que llevan consigo enfermedades a otras tierras, como dijimos recién, no son una novedad.

En esta clase, veremos cómo la viruela fue introducida en América por los conquistadores españoles causando epidemias que devastaron a los pobladores originarios, cuyos organismos no estaban preparados para luchar contra este virus.

Para saber más

Para aprender más, les compartimos este material:

- En el libro *Agua y adobe. Relatos sobre el pasado de enfermedades presentes*, hay un relato sobre la viruela (está en las páginas 14 a 19). Pueden acceder haciendo clic en este [enlace](#).



Fuente: [Agua y adobe](#)

Después de haber leído el capítulo, los desafiamos a conversar y reflexionar con sus familias o amigos sobre dos frases extraídas del libro, teniendo en cuenta algunos interrogantes:

- ¿Qué similitudes encuentran entre este episodio histórico y los acontecimientos actuales?
- ¿Cómo pueden influir las tradiciones culturales (el mate, por ejemplo) o las costumbres (viajar mucho) sobre el control y el manejo de epidemias y pandemias? ¿Y el contexto socioeconómico?
- ¿Da lo mismo una enfermedad que se disemina cuando irrumpe en distintas zonas de una ciudad? ¿Y en el campo?

“Sin embargo, la historia de la conquista de América nos advierte sobre las complejas relaciones que se dan entre los seres humanos, los animales, los vegetales y los microorganismos, y nos obliga a considerar lo difícil, sino imposible, que resulta predecir el desarrollo de nuevas variedades de virus, bacterias patógenas y parásitos” (p. 17).

“Algunas viejas enfermedades regresan y otras nuevas irrumpen desafiándonos. Pero a diferencia del pasado, hoy contamos con enormes posibilidades para conocer las formas de tratar o prevenir estos males. Sin embargo, no debemos olvidar otra cuestión igual de importante: ¿seremos capaces de aprovechar ese saber cuando la prevención de estas enfermedades nos exige actuar contra viejas tradiciones o contra la injusticia que condena a millones a la pobreza?” (p. 19).

- Elijan una de las ideas sobre las que reflexionaron y armen una breve historia de Instagram en la que reflejen sus opiniones al respecto.

Consejo: Pueden compartir la historia con sus amigos y con el docente.

Pistas para hacer esta actividad

En esta actividad, se pretende invitar a la reflexión acerca de la manera en que se diseminan las enfermedades y cuánto de nuestras acciones contribuyen a diseminar los gérmenes. Las acciones de las personas tienen repercusión en la salud de los demás. Por ejemplo, los viajeros que llevan, también, gérmenes que pueden producir brotes de enfermedades. El aislamiento es una medida que no solo sirve para cuidarnos a nosotros, sino para cuidar a todos. Las vacunas nos protegen individualmente, pero también protegen indirectamente a la gente que no puede recibirlas (inmunodeprimidos). La salud es tanto una cuestión biológica como social y cultural.

Parada 2. ¿Cómo funcionan las vacunas?

“Lo que hoy sucede con el coronavirus es la muestra más clara de lo que sería un mundo sin vacunas”

Esta frase que circula en las redes —y que ya no sabemos a quién pertenece— se hace eco en las palabras de muchísimos médicos que luchan denodadamente contra la pandemia que asola al planeta hoy en día. La idea, que parece de una obviedad casi infantil, pone en evidencia lo que se ha convertido, en la actualidad, en un tema de debate impulsado por numerosos movimientos de personas que claman en contra de las vacunas y que, con su conducta, ponen en riesgo la salud de millones y millones de personas. Mientras el mundo ruega por una vacuna contra el coronavirus para poner a raya la pandemia, en paralelo resurgen enfermedades olvidadas, incluso rarezas históricas, como la difteria, que muchos médicos habían estudiado en sus libros pero jamás habían visto en pacientes.

La viruela es una de estas rarezas, es una enfermedad erradicada, pero ¿podemos asegurar que no habrá nunca más un brote?

Las vacunas constituyen, junto con la higiene, los más importantes adelantos en la prevención de las enfermedades. Han logrado frenar y eliminar dolencias que mataban a miles de personas por año.

Tal vez, este sea el momento en que todas estas personas que atentan contra la salud del resto por el solo hecho de no vacunarse ni vacunar a sus hijos, puedan reflexionar acerca de la gravedad de sus acciones.



Fuente: Vacuna

¿Qué son las vacunas? ¿Cómo actúan?

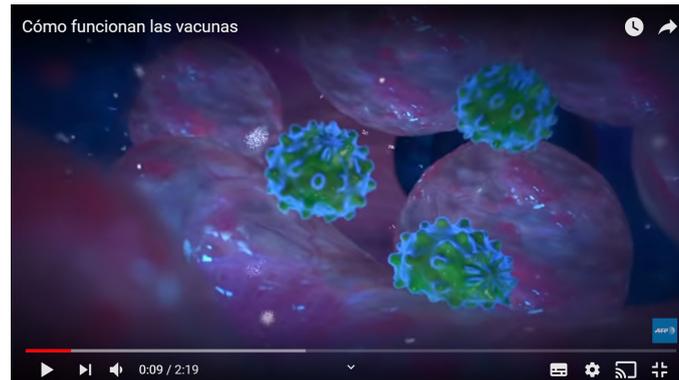
Desde que nacemos, **estamos expuestos a numerosos patógenos: virus, bacterias, hongos, parásitos.** La gran mayoría no son perjudiciales —algunos hasta son benéficos (por ejemplo, la flora bacteriana intestinal)—, pero hay unos cuantos de estos gérmenes que pueden enfermarnos.

¿Cómo hace el cuerpo para protegerse de su ataque?

Cuando un patógeno nos invade, el cuerpo pone en marcha una serie de mecanismos que son organizados por un sistema del organismo llamado “sistema inmunológico”. Así, el

cuerpo logra, la mayoría de las veces, contener y neutralizar al patógeno porque limita sus efectos nocivos. Nuestro sistema inmune “recuerda” a los patógenos a los que estuvo expuesto; de esa manera, en una segunda infección puede actuar rápidamente y evitar la enfermedad, es decir, nuestro cuerpo es inmune a ese patógeno. **Las vacunas actúan induciendo esta inmunidad en nuestro organismo sin necesidad de enfermarnos.**

- En el video [Cómo funcionan las vacunas](#) se explican estos mecanismos (hagan clic en el enlace para verlo).



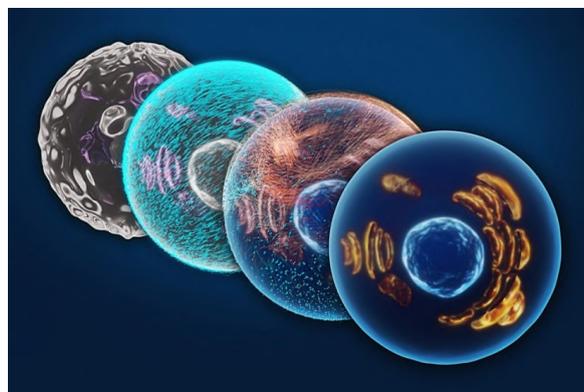
ACTIVIDAD 2 I ¿Cómo funcionan las vacunas?

Luego de haber visto el video, los desafiamos a que exploren esta aplicación interactiva acerca de la respuesta inmunológica que producen las vacunas en el organismo.

En esta presentación, participan varias células de la sangre y de la médula ósea. Si quieren, pueden investigar un poco más acerca de estas células antes de iniciar la actividad.

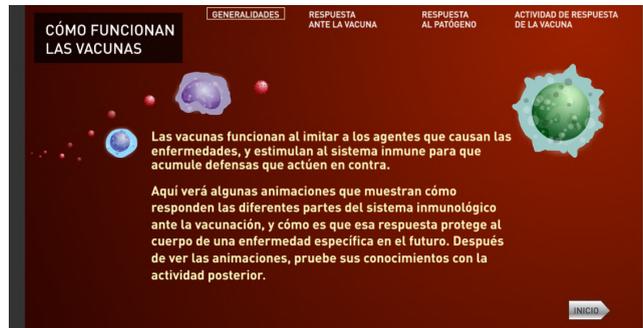
Los ocho tipos de células del sistema inmune.

Hagan clic [aquí](#) para acceder al material.



Fuente: Células del sistema inmune

- Ahora, exploren esta aplicación que muestra la respuesta inmunológica que producen las vacunas en el organismo. Para acceder a “**Cómo funcionan las vacunas**”, hagan clic [aquí](#).



Fuente: Cómo funcionan las vacunas

Seguramente, al ir pasando las páginas, han podido observar que se realiza un esquema en el que se muestra cómo actúa el organismo ya inmunizado ante el patógeno.

- Graben un audio en el cual le explican este mecanismo a un amigo

Consejo: Pueden grabar el audio y mandárselo también al docente, si les habilita una forma de hacerlo.

Pistas para hacer esta actividad

En esta actividad, podrán recorrer, paso a paso, el mecanismo de la respuesta inmunitaria y el mecanismo de acción de las vacunas. Les recomendamos explorar acerca de las células del sistema inmune y sus funciones antes de comenzar.

Lean atentamente cada texto de la presentación interactiva para poder entender los mecanismos explicados.

Antes de grabar el audio, escríbanlo.

Parada 3. Existen muchas vacunas

Que estos preparados se llamen “vacunas” tiene mucho que ver con la viruela.

Te invitamos a ver un video para saber más sobre el origen de las vacunas y su relación con la viruela.



Hagan clic [acá](#) para verlo.

¿Descubrieron, finalmente, por qué se les llama “vacunas” a estos preparados inmunizantes?

ACTIVIDAD 3 | Tus vacunas

Existen diferentes tipos de vacunas de acuerdo al tipo de enfermedad que previenen.

- Pidan a sus padres sus carnets de vacunación y hagan un listado con las vacunas que les han colocado.
- Investiguen sobre el significado de sus [nombres](#) y si las enfermedades que previenen son causadas por [virus o por bacterias](#).
- Completen la siguiente tabla (pueden agregar filas si tienes más vacunas para detallar):

Vacunas para enfermedades virales	Vacunas para enfermedades bacterianas

No todas las vacunas son inyectables; hay algunas, como la Sabin o la vacuna para el rotavirus, que se administran por vía oral.

En sus carnets **no hallarán la vacuna antivariólica**, pero a lo mejor a sus abuelos se la han colocado.

- Si conocen a alguna persona mayor que se haya vacunado contra la viruela, pregúntenle cómo le colocaron la vacuna.
- Si no conocen a nadie que pueda contarles, pueden investigar en este [enlace](#).
- Reflexionen: ¿por qué ya no se colocará esta vacuna en la población?

Finalmente, los invitamos a compartir información acerca de la importancia de las vacunas para la salud de la población.

- Imaginen que tienen un abuelo que no quiere vacunarse contra la gripe a pesar de ser una persona mayor y pertenecer a un grupo de riesgo. **Él dice que aunque se vacune se va a enfermar de gripe, que no sirve.** Envíenle un audio de WhatsApp con sus argumentos para convencerlo de que se coloque la vacuna antigripal. No se olviden de compartirle todo lo que aprendieron acerca de las vacunas.

Consejo: Pueden mandar el audio también a un compañero o al docente, si les habilita una forma de hacerlo.

En la elaboración de esta secuencia de actividades participó Eduardo Wolovelsky, biólogo (UBA) y director de la revista del ISEP *Scholé*. Agradecemos su colaboración.

Referencias

- afpes. (7 de junio de 2017). *Cómo funcionan las vacunas* [Archivo de video]. Disponible en <https://bit.ly/3L5EMNX>
- Argentina. (s.f.). Calendario de vacunación. Ministerio de Salud. Disponible en <https://bit.ly/40zXaE0>
- Ben-Joseph, E. P. (2019). Gérmenes: bacterias, virus, hongos y protozoos [Artículo]. Disponible en <https://bit.ly/3AICe9o>
- Bertran Prieto, P. (s.f.). Los 8 tipos de células del sistema inmune (y sus funciones) [Artículo]. Disponible en <https://bit.ly/3oCAi9p>
- Errasti, R. y Wolovelsky, E. (2013). *Agua y adobe. Relatos sobre el pasado de las enfermedades presentes*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. Disponible en <https://bit.ly/43WAEbz>
- Salud al Máximo. (s.f.). *¿Por qué la vacuna contra la viruela deja una cicatriz?* [Artículo]. Disponible en <https://bit.ly/41AsrYV>
- SARS-CoV-2. (s.f.). En *Wikipedia*. Disponible en <https://bit.ly/3V0bQew>
- TED en Español, (22 de septiembre de 2015). *Cómo conquistamos el virus de la letal viruela - Simona Zompi* [Archivo de video]. Disponible en <https://bit.ly/3N75oR0>
- The History of Vaccines. (s.f.). *Cómo funcionan las vacunas* [Aplicativo]. Filadelfia: The College of Physicians of Philadelphia. Disponible en <https://bit.ly/3mUx94S>

FICHA TÉCNICA

Secuencia: De la viruela a las vacunas: una historia con final feliz

Nivel: Ciclo Orientado de la Educación Secundaria

Cursos sugeridos: 4.º, 5.º y 6.º año

Materias: Biología y afines

Eje curricular:

Objetivos:

- EL ORGANISMO HUMANO Y LA CALIDAD DE VIDA

- Comprender la salud como estado de bienestar físico, psíquico y social en un contexto histórico, geográfico y social determinado.
- Conocer y apreciar el propio cuerpo en sus posibilidades y limitaciones para afianzar hábitos autónomos de cuidado y salud personales, y de respeto hacia la salud de los otros.
- Comprender los diversos mecanismos de defensa del organismo humano.

Aprendizajes y contenidos:

- Conceptualización de salud y enfermedad y su relación con el contexto histórico-social.
- Identificación de acciones de salud: promoción y prevención: la vacunación.
- Comprensión y ejemplificación de los conceptos de epidemia, pandemia,
- Identificación de los mecanismos de defensa con los que cuenta el organismo: defensas específicas.
- Conceptualización de noxas o agentes y su clasificación.

Sobre la producción de este material

Los materiales de *Tu Escuela en Casa* se producen de manera colaborativa e interdisciplinaria entre los distintos equipos de trabajo.

Autoría: María Soledad Martínez

Didactización: Griselda García

Corrección literaria: Martín Schuliaquer

Diseño: Ana Gauna

Coordinación de *Tu Escuela en Casa*: Flavia Ferro y Fabián Iglesias

Citación:

Martínez, M. S. y equipos de producción del ISEP. (2020). De la viruela a las vacunas: una historia con final feliz. *Tu Escuela en Casa*. Para el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

Este material está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.



COMUNIDAD DE PRÁCTICAS: **La clase en plural**

La Comunidad de prácticas es un espacio de generación de ideas y reinención de prácticas de enseñanza, donde se intercambian experiencias para hacer escuela juntos/as. Los/as invitamos a compartir las producciones que resulten de la implementación de esta propuesta en sus instituciones y aulas, pueden enviarlas a: tuescuelaencasa@isep-cba.edu.ar



Los contenidos que se ponen a disposición en este material son creados y curados por el Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP), con el aporte en la producción de los equipos técnicos de las diferentes Direcciones Generales del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba.