

ACTIVIDAD: ¿Cómo se descubrieron las vacunas?

Etapas/curso	Educación Secundaria Obligatoria Tercer curso
Área/materia	Biología
Destreza/ Objetivo	Autorregulación del proceso lector Búsqueda de información Metareflexión sobre el proceso lector Contextualización histórica de un descubrimiento científico
Tiempo de realización	3 sesiones
Contenidos	Sistema Inmune, Vacunas Promoción de la Salud, Género transversales
Competencia	Científica Comunicativa
Materiales anexados	Hoja de actividades del alumno (anexo 1) Texto completo (anexo 2)

Autora: Beatriz Cantero R.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

1. Antes de la lectura

La clase anterior al comienzo de esta actividad se pide al alumnado que traiga su carnet de vacunación.

El profesorado aportará con la información correspondiente en caso de que haya personas que olviden llevar el carnet. La información sobre el calendario de vacunación recomendado por el Ministerio de Salud, se encuentra en: <http://www.msc.es/ciudadanos/proteccionSalud/infancia/docs/c2007.pdf>

La realización de estas actividades se plantea en tres etapas: individual, trabajo en grupo colaborativo de cuatro estudiantes (el profesorado deberá decidir si los forma en forma dirigida o se forman libremente) y al final una puesta en común de toda la clase.

Actividades 1-6

En primer lugar, se propone al alumnado la lectura de un texto sobre “el origen de las vacunas” y se establecen las siguientes preguntas de motivación:

1. ¿Por qué crees que leeremos este texto?
2. ¿Crees que tiene alguna relación con lo que estamos estudiando?
3. ¿Qué es una vacuna?
4. ¿Para qué sirve una vacuna?
5. ¿Qué vacunas te han puesto? Anota la información de tu carnet de vacunación, incluyendo el tipo de vacunas y el número de veces que te la han puesto.
6. ¿Desde cuanto tiempo crees que existen las vacunas?

Estas actividades tienen como finalidad acercar la actividad al alumnado y motivarlo. Respecto de los conocimientos previos sobre vacunas, en este momento no es necesario dar definiciones ni explicar conceptos, sino que se plantean preguntas para que conecten con la actividad. En esta etapa se sugiere un trabajo en grupos cooperativos y luego una puesta en común, en se acuerde cual es el objetivo de la lectura.

Estas actividades pueden realizarse en aproximadamente 20 -25 minutos

2. Durante la lectura

Actividad 7

7. Lee el texto y anota las palabras que no entiendas

Es posible que entre las palabras seleccionadas estén: viruela, intrépida, inocua, inocular y prejuicios. Esta actividad se puede desarrollar en 15 minutos.

3. Después de la lectura

Una vez realizada la lectura individual, plantean las actividades, que tendrán el formato general de: fase individual, en grupo cooperativo de 4 estudiantes (que se mantendrán a lo largo de toda la actividad), y grupo clase.

Actividad 8

8. Trata de definir las palabras que no entiendas con la ayuda de tu grupo

El objetivo de esta actividad es trabajar con el alumnado la comprensión de aquellas palabras cuyo significado desconozca o aquellas a las que asigna un significado erróneo. De esta manera, se podrá avanzar en la construcción de significados del texto. De la misma manera, se puede introducir la utilización de sinónimos. Se sugiere al profesorado llevar un par de diccionarios de la Real Academia de la Lengua Española, para facilitar la consulta de dudas. En especial, puede haber confusión con las palabras **inocuo**, **cua**. (Del lat. *innocūsus*) **1.** adj. Que no hace daño e **inocular** (Del lat. *inoculāre*) **1.** tr. *Med.* Introducir en un organismo una sustancia que contiene los gérmenes de una enfermedad (RAE).

Esta actividad puede realizarse en 20 minutos (10 minutos el trabajo grupal y 10 minutos de puesta en común del grupo clase.)

Actividades 9-10

9. Busca información en internet sobre:

- ¿qué son las vacunas?
- ¿qué es un agente patógeno?
- ¿qué es una pandemia?

Expresa con tus palabras lo que has aprendido sobre cada una de ellas.

10. Busca información en internet sobre los siguientes agentes patógenos

(1 tema por grupo, cada tema lo realizan 2 grupos para una clase con 6 grupos de 4 estudiantes)

Virus del papiloma humano (VPH)

Virus de la gripe aviar

Virus de la gripe A (H1N1)

Para el virus que te ha tocado, explica con tus palabras:

- ¿Qué efectos tienen en el organismo?
- ¿Cuál es la vía de transmisión?
- ¿qué importancia tiene para la salud de la población (numero de personas infectadas, muertas)?
- ¿Cuál es el avance en la investigación sobre una vacuna?

Las actividades 9 y 10 fomentan la búsqueda activa de información usando las TIC. Se propone buscar información en las siguientes direcciones de internet:

- <http://www.vacunas.org/>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Vacuna>
- <http://www.who.int/topics/es/#V> (información OMS)
- <http://www.fisterra.com/vacunas/index.asp>

En la actividad 9 cada grupo buscará la información general y en la actividad 10 la información específica correspondiente al agente patógeno asignado por el profesor/a y luego se realiza la puesta en común del grupo clase.

En la actividad 9, esperamos respuestas del tipo:

“las vacunas son antígenos (sustancias) elaboradas a partir de agentes infecciosos (virus o bacterias) que, aplicadas en personas sanas, provocan la generación de anticuerpos (defensas) que protegen al organismo de la enfermedad.”;

“Un agente patógeno es el microorganismo capaz de producir una enfermedad en un ser vivo”; una pandemia es una epidemia que afecta varias regiones del mundo y produce muchas muertes”

En la actividad 10, el profesor/a puede hacer una tabla en la pizarra que sintetice el trabajo de los grupos:

Virus	VPH	GA	H1N1
Efectos en el organismo			
Vías de transmisión			
Número de personas infectadas/muertas			
Avance sobre vacunas			
Otros aspectos que surjan			

Es importante que se haga notar que los virus tienen características diferenciales, que afectan diferentes sistemas, y las vías de transmisión también son diversas.

Estas actividades se pueden desarrollar en 40- 45 minutos si hay acceso a internet en la clase. De lo contrario se puede proponer como deberes para el día siguiente.

Actividades 11-13

11. Explica con tus propias palabras, ¿cómo reacciona el cuerpo ante una vacuna?
12. Revisa tu respuesta a la pregunta 5 y contesta ¿Hay vacunas que deben administrarse más de una vez? ¿Cuáles? ¿Por qué crees que es necesario?
13. ¿Qué crees que estudia la salud pública? ¿Qué podemos hacer para favorecerla?

Las actividades 11 - 13 permiten aplicar los conocimientos de agentes patógenos y sistema inmune realizados anteriormente en clase, y vincular este conocimiento con lo que ocurre actualmente en el mundo. Así mismo posibilita hacer relaciones con temas de salud pública. Se sugiere que el profesorado introduzca en la clase el concepto de salud pública, epidemias y pandemias.

En la actividad 11 esperamos que mencionen que el cuerpo al detectar un antígeno produce una respuesta de “memoria Inmune” que se activa al estar en contacto con el antígeno en una segunda ocasión.

La actividad 12 hace referencia a las dosis de memoria de algunas vacunas, es importante discutir la importancia de estas dosis de recuerdo para conseguir la inmunidad.

La actividad 13 introduce el concepto de salud pública que probablemente sea desconocido para el alumnado. Luego del trabajo cooperativo en grupos, se hace la puesta en común con toda la clase.

A continuación, entregamos algunos elementos para uso del profesorado. El objetivo es generar un debate respecto del cuidado de la salud como responsabilidad colectiva, y hacer propuestas para mejorarla. Para motivar el debate el profesorado puede aportar informaciones acerca de la protección de la salud (control sanitario del medio ambiente), la promoción de la salud (fomento de estilos de vida saludables), la prevención de enfermedades (vacunas y control precoz) y la restauración de la salud (responsabilidad de los servicios de asistencia sanitaria).

Estas actividades se pueden desarrollar en 30-40 minutos.

Actividades 14-15

14. En el texto, *lady Mary* le explica en una carta a su amiga Sarah que la viruela en Turquía no es “fatal y generalizada” sino “inocua”. Explica, con tus palabras, como usaban las vacunas las mujeres turcas.
15. De acuerdo con lo que hemos discutido en clase, reflexiona ¿qué tiene el pus de una persona o de una vaca infectada con viruela que la hace útil para fabricar una vacuna?

Estas actividades desarrollan la metacognición del alumnado sobre su actividad lectora. Promueven la integración de reflexiones que aparecen en el texto con aspectos trabajados previamente en clases. En la actividad 15 es importante que mencionen el concepto “antígeno” previamente estudiado en clase. Durante el trabajo en grupos, el profesorado ayudará a los grupos que presenten dificultades, y luego se realiza la puesta en común. La metodología es la misma en toda la actividad: se plantea trabajo individual, grupal y luego la clase completa.

Esta actividad se puede desarrollar en 20 minutos

Actividades 16-17

16. Como sabes, actualmente chicos y chicas pueden estudiar el área profesional que les interese y no hay restricciones para seguir estudios debido al sexo. Sin embargo, en el siglo XVII las mujeres no tenían derecho a cursar estudios universitarios. ¿Qué diferencias, tanto científicas como sociales, hubo entre la propuesta de *lady Mary* y de Edward Jenner de elaboración de una vacuna? ¿A quien creyeron los médicos de la época? ¿Por qué?
17. ¿Qué actividades realizadas por *lady Mary* son propias de la actividad científica? En otras palabras: que cosas hizo *lady Mary* que se relacionan con una actividad científica.
18. ¿Qué personas que se hayan dedicado a la actividad científica conoces? Nombra a dos científicos y dos científicas. Actualmente ¿Crees que hay discriminación por razón de sexo en el trabajo científico? Justifica tu respuesta.
19. Comenta que es lo que más te ha llamado la atención de esta actividad

El objetivo de esta actividad es contextualizar históricamente un avance científico, mostrando que existían condicionantes sociales que frenaron o apoyaron el surgimiento de una propuesta médica. También se promueve la reflexión sobre las actividades que realiza la gente que hace ciencias (observar, experimentar, escribir informes)

Se trata de promover el debate sobre la existencia de discriminación de género en el ámbito de las ciencias, sobre si existe o no un sesgo de género a la hora de decidir itinerarios profesionales. Para dinamizar el debate, se puede preguntar si en su opinión existen profesiones “femeninas” o “masculinas” y cual es su percepción sobre la existencia de mujeres científicas.

La pregunta 17 posiblemente será contestada de la siguiente manera: científicos famosos (Einstein, Fleming, Pasteur, Newton, Volta, etc.) y 2 científicas famosas (probablemente sólo conozcan a Curie y desconozcan, por ejemplo, las mujeres científicas que han ganado Premios Nobel). El objetivo es hacerlos reflexionar sobre la poca presencia de las mujeres científicas en la prensa o los libros de texto, aunque hayan sido de vital importancia para el desarrollo de muchas investigaciones científicas.

Elementos de ampliación para el profesorado sobre mujeres científicas importantes, se puede encontrar en <http://www.oei.es/revistactsi/numero2/varios2.htm>
<http://mujeresdeciencias.blogia.com/temas/biografias.php>

Estas actividades se pueden desarrollar en 30 minutos

CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS

La actividad que aquí se describe es una actividad de aplicación después de estudiar sistema inmune, agentes patógenos y salud en el aula. La clase previa al comienzo de esta actividad se pedirá al alumnado que traiga su carnet de vacunación. El profesorado puede aportar también carnés de vacunación de otros países o de otras personas por si algún alumno no lo lleva.

La actividad está diseñada para que chicas y chicos puedan contextualizar históricamente los descubrimientos científicos. Como aspecto transversal, se rescata la historia de una mujer científica que tuvo dificultades para validar su propuesta en la Inglaterra del s XVIII. Creemos que la inclusión de aspectos de historia de la ciencia favorece una visión contextualizada de la construcción del conocimiento científico, y es una herramienta para incorporar la discusión sobre género en la clase de ciencias.

El diseño de la actividad considera a toda la clase, con un trabajo de grupo, en que fomenta la cooperación del alumnado. La metodología planteada es proponer trabajo individual, grupal (grupos de 4 estudiantes) y puesta en común, de tal modo de favorecer la participación de cada estudiante. En el grupo pequeño se hace una regulación entre iguales y en el grupo clase el profesor/a conduce a los pequeños grupos en su reflexión. Es conveniente que en la etapa de grupo pequeño el profesorado circule por entre los diversos grupos, apoyando a quienes tengan más dificultades.

ANEXOS Hoja del alumno/a

Anexo I Hoja de actividades para el alumnado: “El origen de las vacunas”

1. ¿Por qué crees que leeremos este texto?

2. ¿Crees que tiene alguna relación con lo que estamos estudiando?

3. ¿Qué es una vacuna?

4. ¿Para qué sirve una vacuna?

5. ¿Qué vacunas te han puesto? Anota la información de tu carnet de vacunación, incluyendo el tipo de vacunas y el número de veces que te la han puesto.

6. ¿Desde cuanto tiempo crees que existen las vacunas?

7. Lee el texto y marca las palabras que no entiendas.
8. Anota las palabras que no entiendas y trata de definir las con la ayuda de tu grupo

9. Busca información en internet y explica con tus palabras:

- ¿qué son las vacunas?
- ¿qué es un agente patógeno?
- ¿qué es una pandemia?

10. Subraya el nombre del virus sobre el que investigará tu grupo:

- a) Papiloma humano b) Gripe aviar c) Gripe A (H1N1)

Busca información en internet sobre el virus que subrayaste:

- ¿qué efectos tienen en el organismo?
- ¿Cuál es la vía de transmisión?
- ¿qué importancia tiene para la salud de la población (número de personas infectadas, muertas)?

- ¿cuál es el avance en la investigación sobre una vacuna?

11. Explica con tus propias palabras, como reacciona el cuerpo ante una vacuna.

12. Revisa tu respuesta a la pregunta 5 y contesta ¿Hay vacunas que deben administrarse más de una vez? ¿Cuáles? Por qué crees que es necesario.?

13. ¿Qué crees que estudia la salud pública? ¿Qué podemos hacer para favorecerla ?

14. En el texto, *lady Mary* le explica en una carta a su amiga Sarah que la viruela en Turquía no es “fatal y generalizada” sino “inocua”. Explica, con tus palabras, como usaban las vacunas las mujeres turcas.

15. De acuerdo con lo que hemos discutido en clase, reflexiona ¿qué tiene el pus de una persona o de una vaca infectada con viruela que la hace útil para fabricar una vacuna?

16. Como sabes, actualmente chicos y chicas pueden estudiar el área profesional que les interese y no hay restricciones para seguir estudios debido al sexo. Sin embargo, en el siglo XVII las mujeres no tenían derecho a cursar estudios universitarios. ¿Qué diferencias, tanto científicas como sociales, hubo entre la propuesta de *lady* Mary y de Edward Jenner de elaboración de una vacuna? ¿A quien creyeron los médicos de la época? ¿Por qué?

17. ¿Qué actividades realizadas por *lady* Mary son propias de la actividad científica? En otras palabras: que cosas hizo *lady* Mary que se relacionan con una actividad científica

18. ¿Qué personas que se hayan dedicado a la actividad científica conoces? Nombra a dos científicos y dos científicas. Actualmente ¿Crees que hay discriminación por razón de sexo en el trabajo científico? Justifica tu respuesta

19. Comenta que es lo que más te ha llamado la atención de esta actividad

Anexo II Texto Completo

(Adaptado de Alic, Margaret (2005) "El legado de Hipatia" SXXI Ed. México) p. 110

EL ORIGEN DE LAS VACUNAS

En el siglo XVII la viruela mató unos 70 millones de personas en el mundo. 45 mil personas morían de esta enfermedad sólo en Gran Bretaña. Las lecheras sabían desde hacía mucho que el contacto con la viruela de las vacas daba inmunidad y la variolización (un tipo de inmunización contra la viruela) se practicaba desde hacía siglos en China, la India y el Medio Oriente, pero hizo falta una inglesa brillante e intrépida, lady Mary Wortley Monagu (1689-1762) para que esta práctica se introdujera en Gran Bretaña y el resto de Europa occidental.

En 1717 lady Mary viajó a Turquía con su marido que era el embajador británico. Ahí vio por primera vez la variolización, y describió el procedimiento en una carta a su amiga Sarah:

La viruela, tan fatal y generalizada entre nosotros, es totalmente inocua aquí gracias a la invención del injerto, que es como lo llaman... Hay un grupo de mujeres que se ocupa de realizar la operación cada otoño. La gente averigua si algún miembro de tal o cual familia está decidido a tener la viruela: hacen reuniones y cuando se han reunido por lo general 15 o 16 personas, viene una mujer mayor con una cáscara de nuez llena de materia con viruela (pus de una víctima con ataque leve) y rasga una vena con una aguja grande (no duele más que un rasguño común y corriente) y pone en ella tanto veneno como pueda caber en la cabeza de su aguja y luego cierra la pequeña herida... Los niños o los pacientes jóvenes juegan juntos todo el resto del día y están en perfecto estado de salud hasta el 8º día. Entonces empieza a atacarlos la fiebre y se quedan en cama 2 días, muy pocas veces 3... y a los 8 días están tan bien como antes de su enfermedad... Cada año



hay miles que sufren esta operación...No hay ningún ejemplo de nadie que haya muerto en ella y estoy convencida de lo seguro del experimento, pues tengo la intención de probarlo en mi querido hijito...

A su regreso a Inglaterra, *lady Mary* hizo inocular a su hijo y logro interesar a Carolina, princesa de Gales, en el procedimiento...Se hicieron exitosos experimentos bajo la dirección de *lady Mary*... La práctica se extendió poco a poco por todo el país, a pesar de la oposición de los médicos de la época...

Sin embargo y debido a los prejuicios entre médicos y científicos, la adopción de la vacuna en occidente se retrasó 60 años en occidente. Estudios similares posteriores, realizados por el médico inglés Edward Jenner (1749-1823), quien inyectó la viruela de vaca a un niño, que cayó enfermo, comprobaron las observaciones de *lady Mary*. Cuando luego le inyectaron la viruela humana, no la contrajo. También Jenner se vio enfrentado a la crítica de sus colegas, quienes después de varios años, aceptaron el procedimiento. Este médico dio el nombre de *vaccination* (vacunación en inglés) a este proceso, debido a que la muestra de pus provenía de una vaca.