

Nuevo currículo, nuevos desafíos educativos
Situaciones aplicadas



¿Para qué vacunarse?

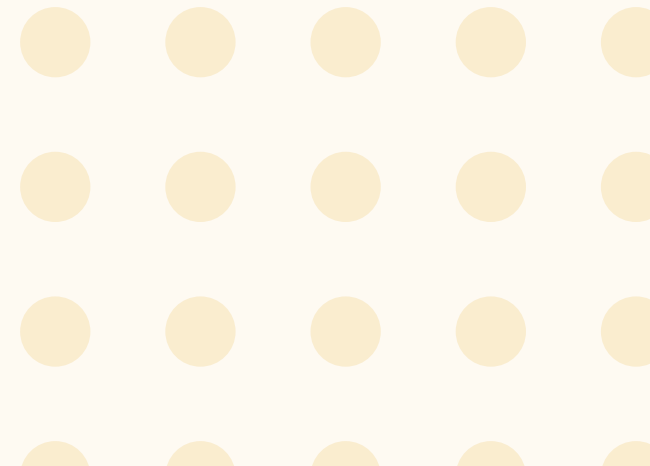
Una propuesta didáctica sobre las vacunas
de la COVID-19 y la controversia que generan



Por: Blanca Puig & Noa Ageitos
Cortesía de: Cortesía de USC e IES N° 1 de Ribeira

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA
3. EVALUACIÓN
4. MÁS INFORMACIÓN
5. ANEXO: PREGUNTAS DE LA ACTIVIDAD 1





Descripción de la propuesta didáctica

1. Introducción

Presentamos una propuesta didáctica sobre las vacunas y la controversia que generan en el contexto de la actual pandemia de la COVID-19. La propuesta está diseñada para llevar a cabo en la materia de Biología y Geología de 3.º de ESO. Se presenta una situación de aprendizaje relacionada con la polémica que suscitan las nuevas vacunas debido a la difusión de noticias sobre sus posibles efectos secundarios. La sobreinformación o desinformación sobre las vacunas genera confusión e inseguridad ciudadana acerca de su papel en la prevención de enfermedades infecciosas. En un contexto de inmediatez de la información y falta de tiempo para valorar y poner en perspectiva las distintas informaciones sobre las vacunas, es importante generar situaciones como las de esta propuesta, que pretenden la activación de ideas sobre inmunización mediante la implicación del alumnado en la argumentación y modelización científica, así como la práctica de pensamiento crítico.

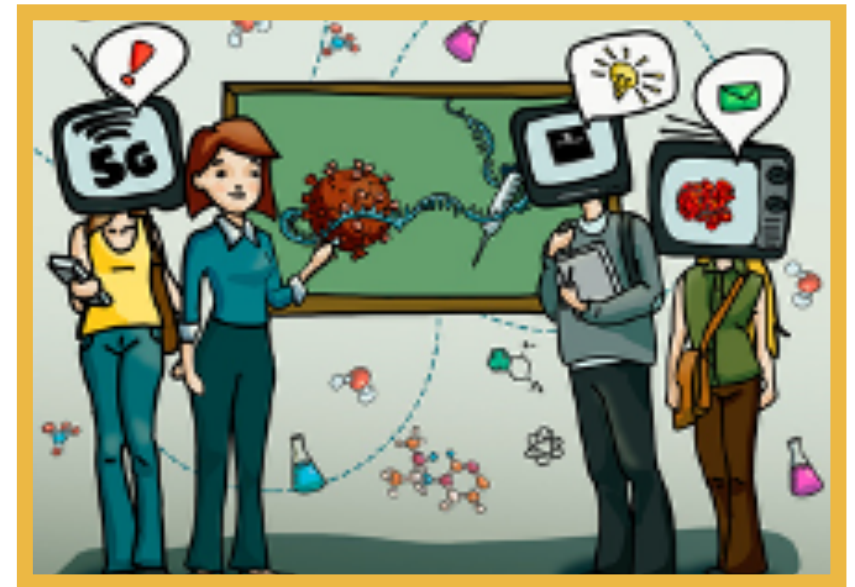


Imagen 1. Ilustración de LampScience.

¿Por qué es importante practicar la argumentación y modelización para entender el papel de las vacunas?

La argumentación es una práctica científica que implica el uso de pruebas en la evaluación o construcción de enunciados de conocimiento. Su desarrollo requiere de práctica por parte del alumnado, lo que esta propuesta posibilita en distintos contextos. El nuevo modelo de currículo de Secundaria incluye la argumentación sobre la importancia de la vacunación dentro de los aprendizajes esenciales relacionados con la inmunología en 3.º de ESO.

El pensamiento crítico se puede practicar en esta secuencia

Discernir de manera informada y crítica entre lo actualmente consensuado y lo que está en discusión, entre lo apoyado en pruebas y lo basado en creencias, resulta clave para lograr un aprendizaje efectivo (Couso y Puig, 2021). La argumentación permite practicar todas estas destrezas, relacionadas con el pensamiento crítico. El pensamiento crítico implica ser capaz de mirar e interpretar con “gafas críticas” la realidad sin ser manipulado por los valores e ideas dominantes (Puig, 2022), lo que las actividades de esta propuesta pretenden fomentar en contextos variados.

Posibles dificultades y desafíos en la enseñanza de las vacunas

La principal dificultad que se puede encontrar el/la docente a la hora de introducir el tema de las vacunas en el aula es que el alumnado identifique adecuadamente el papel de estas (“las vacunas sirven para curar enfermedades” en lugar de para “prevenirlas”), puesto que algunos las confunden con antibióticos (Puig y Ageitos, 2016).

Además, el auge del movimiento antivacunas plantea otros desafíos al profesorado. El alumnado podría simpatizar, por ejemplo, con creencias que abogan por la inmunización



Imagen 2. [OMS](#)



Imagen 3. ¿Cómo hablar sobre las vacunas? [OMS](#)

natural frente al uso de vacunas por sus efectos adversos. Introducir estos temas es importante para que el alumnado desarrolle pensamiento crítico. El movimiento antivacunas lo conforman personas que rechazan el uso de las vacunas por distintos motivos (razones de tipo filosófico, libertad de elección, la seguridad y eficacia de las vacunas, etc.). Hablar de dos extremos, los pro y anti vacunas es simplificar el problema, cuestión que las tareas de argumentación nos permite visibilizar.

Competencias específicas

Las competencias específicas que se promueven obligan a conectar conocimientos básicos de inmunología, al mismo tiempo que promueven la adquisición de capacidades y actitudes transversales y generales propias de diversas competencias básicas como la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, la competencia digital, las competencias sociales y cívicas y aprender a aprender.

La propuesta permite el desarrollo de las siguientes competencias específicas recogidas en el [real decreto por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria](#):

1. Interpretar y transmitir información y datos científicos y argumentar sobre ellos utilizando diferentes formatos para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.
2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.

Saberes básicos

La activación de saberes básicos tiene lugar en distintas situaciones que engloban diversas polémicas sobre las vacunas. El conjunto de saberes básicos trabajados con las actividades puede consultarse en la tabla 1.

Tabla 1:

Actividades distribuidas por sesiones relacionadas con las competencias específicas, los saberes básicos y los criterios de evaluación.

SESIÓN	ACTIVIDAD	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	SABERES BÁSICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1	Evaluación inicial			
	Actividad 2	2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.	A) Reconocimiento y utilización de fuentes veraces de información científica.	2.2. Reconocer la información con base científica distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias, creencias infundadas, etc., y manteniendo una actitud escéptica ante estos.
2	Actividad 3	1. Interpretar y transmitir información y datos científicos y argumentar sobre ellos utilizando diferentes formatos para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.	A) Estrategias de utilización de herramientas digitales (...) la comunicación de procesos, resultados o ideas en diferentes formatos (presentación, gráfica, vídeo, póster, informe, etc.).	1.2. Facilitar la comprensión y análisis de información relacionados con los saberes de la materia de Biología y Geología transmitiéndola de forma clara, utilizando la terminología y el formato adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc.).

SESIÓN	ACTIVIDAD	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	SABERES BÁSICOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
3	Actividad 4	<p>1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, y argumentar sobre ellos utilizando diferentes formatos para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.</p>	<p>A) Modelado para la representación y comprensión de procesos o elementos de la naturaleza.</p> <p>H) Razonamiento acerca de las medidas de prevención y tratamientos de las enfermedades infecciosas en función de su agente causal (...).</p> <p>H) Análisis de los mecanismos de defensa del organismo frente a agentes patógenos (barreras externas y sistema inmunitario) y su papel en la prevención y superación de enfermedades infecciosas.</p> <p>Argumentación sobre la importancia de la vacunación en la prevención de enfermedades y en la mejora de la calidad de vida humana.</p>	<p>1.3. Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos representándolos mediante modelos y diagramas y utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).</p>
4	Actividad 5 (voluntaria)	<p>5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medioambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.</p>	<p>H) Razonamiento acerca de las medidas de prevención y tratamientos de las enfermedades infecciosas en función de su agente causal (...).</p>	<p>5.3. Proponer y adoptar, hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajenas (...) con actitud crítica (...).</p>



Actividades de la propuesta

“¿Para qué las vacunas?”

La propuesta incluye cinco actividades para realizar en cuatro sesiones consecutivas, cuya distribución se expone en la tabla 1. Se presentan las competencias específicas, los saberes básicos y los criterios de evaluación que se abordan en cada actividad.

Actividad 1. “Poniendo a prueba mis conocimientos sobre las vacunas y actitudes hacia las vacunas”

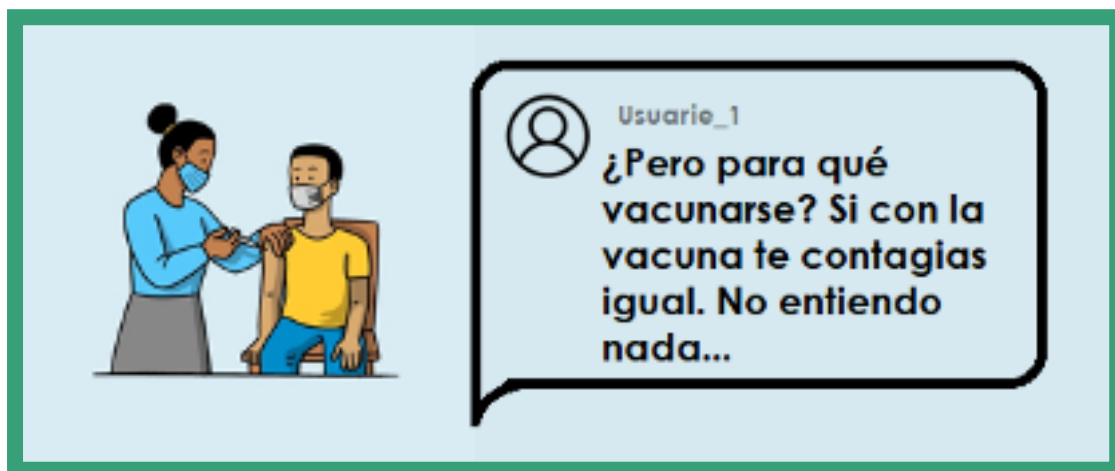
Para estimular la participación y detectar las ideas previas del alumnado sobre las vacunas, así como sus conocimientos sobre las actitudes de la población española hacia las vacunas, se propone realizar un juego de quince preguntas. Se presentan tanto en formato escrito ([anexo 1](#)) como en Quizizz, herramienta en línea de uso libre. (<https://bit.ly/3lwyog0>).

La tarea puede desarrollarse en el aula ordinaria, si se escoge la modalidad escrita; en caso de preferir la modalidad en línea, se pueden usar tabletas, móviles o bien optar por ir al aula de Informática. En la opción: “a ritmo del instructor”, Quizizz permite que todo el alumnado conteste a las preguntas al mismo tiempo y realizar una pausa después de cada pregunta para comentar los resultados y las dificultades

encontradas. Se puede proceder de igual manera con la modalidad escrita, o bien comentar los resultados finales al terminar las quince preguntas. Es interesante que el alumnado pueda contrastar sus respuestas acerca de las actitudes de los/las españoles sobre las vacunas con los de la encuesta de Percepción Social de Aspectos Científicos de la COVID-19, resumidos en este [enlace](#).

Actividad 2. “¿Para qué vacunarse si no evitamos el contagio?”

La tarea empieza presentando un supuesto comentario difundido en las redes sociales que cuestiona la utilidad de la vacuna frente a la COVID-19 debido a que esta no evita que uno se pueda contagiar y contraer la enfermedad.



Imágenes 4 y 5. Comentario de las redes sociales (elaboración propia) e imagen de la OMS.

Proponemos que discutan en pequeño grupo este comentario y respondan a estas preguntas:

- 1) ¿Qué opináis sobre este comentario difundido en las redes? ¿Estáis de acuerdo? Argumentad vuestra postura.
- 2) ¿Creéis que es una información fiable? Justificad vuestra respuesta.

Tras el debate, se hace una puesta en común con el objetivo de contrastar las diferentes visiones y argumentos de cada grupo. Para guiar este debate el/la docente puede escribir en el encerado los argumentos de los grupos y, a continuación, pedirles que los clasifiquen en: *más o menos convincentes* y *mejor y peor justificados*. La idea es introducirlos en la evaluación de argumentos con base en criterios y entender cuándo un argumento es de mayor o peor calidad.

Actividad 3. “¿Qué diferencias hay entre los vacunados y no vacunados por la COVID-19?”

Se presentan a cada grupo estas cuatro tablas con datos sobre los contagios, hospitalizaciones, ingresos en UCI y fallecidos por COVID-19, según edad y estado de vacunación. Cada grupo tiene que representar los datos de una de las tablas en un gráfico utilizando un programa de hoja de cálculo.

Tablas 2-4: Datos sobre los contagios, hospitalizaciones, ingresos en UCI y fallecidos por COVID-19 según edad y estado de vacunación para la elaboración de gráficos.

CONTAGIOS SEGÚN EDAD Y ESTADO DE VACUNACIÓN

Tasa media por cada 100 000 habitantes en la última semana (8 febrero 2022)

TRAMOS DE EDAD	VACUNADOS	NO VACUNADOS
De 12 a 29 años	1590,1	2251,3
De 30 a 59 años	1488,04	2653,6
De 60 a 79 años	601,28	8499,02
De 80 o más	801,85	6975,26

HOSPITALIZACIONES SEGÚN EDAD Y ESTADO DE VACUNACIÓN

Tasa media por cada 100 000 habitantes en la última semana (8 febrero 2022)

TRAMOS DE EDAD	VACUNADOS	NO VACUNADOS
De 12 a 29 años	3,46	10,46
De 30 a 59 años	6,31	25,66
De 60 a 79 años	15,44	336,62
De 80 o más	47,11	437,04

HOSPITALIZADOS EN UCI SEGÚN EDAD Y ESTADO DE VACUNACIÓN

Tasa media por cada 100 000 habitantes en la última semana (8 febrero 2022)

TRAMOS DE EDAD	VACUNADOS	NO VACUNADOS
De 12 a 29 años	0,09	0,55
De 30 a 59 años	0,41	3,15
De 60 a 79 años	1,5	63,94
De 80 o más	0,71	7,96

Para llevar a cabo esta tarea, necesitamos un ordenador con acceso a un programa capaz de hacer gráficos (hoja de cálculo tipo Calc), para lo que podemos utilizar el aula de Informática.

Cada grupo, después de elaborar su gráfica, debe responder a las preguntas:

1) ¿Qué datos se representan en la gráfica?

2) ¿Qué información podemos extraer de la gráfica?

Se hace una puesta en común en la que se muestran todas las gráficas elaboradas y el análisis de las mismas.

3) ¿Qué información podemos extraer al comparar las cuatro gráficas? ¿A qué conclusión llegáis?

Para finalizar, se realiza una puesta en común y comparamos la información obtenida de los gráficos.

Actividad 4. “¿Cómo podemos explicar por qué una persona vacunada puede infectarse? Elaborar un modelo para explicar cómo funciona una vacuna”

Esta tarea, introducida al final de la sesión 2, consiste en elaborar un modelo para explicar cómo actúa una vacuna. Partiendo de la misma pregunta de la actividad, solicitamos al alumnado elaborar un modelo para explicar cómo funciona una vacuna en el organismo humano.

Para ello, deberán traer los materiales necesarios en la próxima sesión.

Con el objetivo de guiar el proceso de modelización, proporcionamos estas palabras clave: vacuna, antígeno, anticuerpo, patógeno, virus, célula, linfocito B, enfermedad, infección. Los modelos son abiertos, es decir, el alumnado puede optar por cualquier forma de representación.

La tarea se puede desarrollar en el aula ordinaria utilizando los materiales que cada grupo considere útiles (rotuladores, cartulinas, goma EVA, etc.) para la elaboración de sus modelos.



Imagen 6. Ejemplo de material a utilizar.
(fuente: <https://pxhere.com/es/photo/593409>)

Haremos una puesta en común de los modelos elaborados en la que mostramos la imagen 7 para explicar lo que sucede.

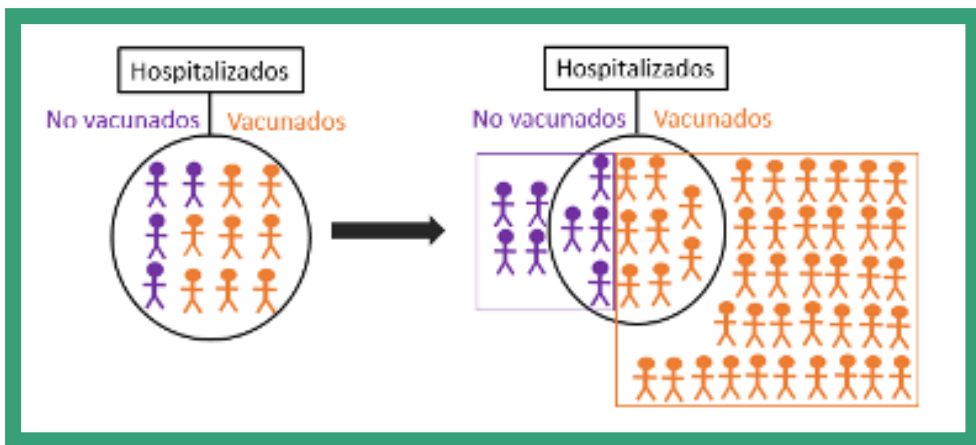


Imagen 7. Hospitalizados por COVID-19 según estado de vacunación.
Adaptada de: [Twitter.com/MarcRummy](https://twitter.com/MarcRummy)

Por último, visualizaremos un vídeo de divulgación en el que se explica por qué las personas vacunadas se contagian de la COVID-19. ([¿Me puedo infectar después de vacunarme? - 5 Minutos Científicos](#))

También podemos proyectar el vídeo de TikTok a modo de resumen: <https://bit.ly/3Hu0AyX>; o bien presentar información de la OMS acerca de cómo actúan las vacunas: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines/how-do-vaccines-work> y sus beneficios.

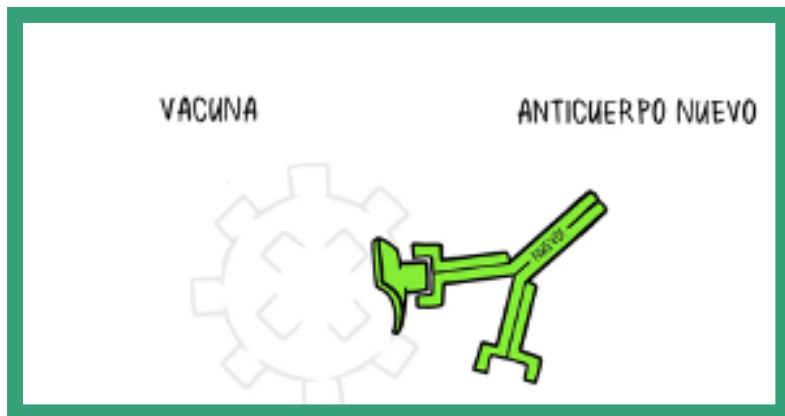


Imagen 8. Obtenida de: [¿Cómo ayudan las vacunas?](#)

Actividad 5. “Campaña de inmunización frente a la COVID-19”

Esta actividad, de carácter voluntario, ha de realizarse en pequeños grupos. Consiste en elaborar una campaña de vacunación acerca de la importancia de vacunarse, en la que el alumnado haga referencia tanto a los beneficios individuales como colectivos de la vacunación.

Para presentar la actividad podemos usar el vídeo de la OMS (Imagen 9) sobre la importancia de la inmunidad de grupo.



Imagen 9. [Video de la OMS](#).

La campaña estaría dirigida a la población general y debe tratar la importancia de vacunarnos, aunque nos podamos contagiar, y el papel de la ciencia en el control de la pandemia.



Evaluación

Proponemos llevar a cabo una evaluación basada en los criterios recogidos en el real decreto de enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria (ver tabla 1). Se propone utilizar o adaptar una rúbrica para las 4 actividades (tabla 5) basada en criterios específicos relacionados como la de la tabla 5. La actividad 1, no se incluye en la rúbrica, puesto que su finalidad es que el alumnado contraste sus ideas previas con las del Quizizz.

Tabla 5. Rúbrica de evaluación de las actividades propuestas.

	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ASPECTOS A EVALUAR	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
ACTIVIDAD 2	2.2	Usar pruebas	No responden	Opinan sin usar pruebas	Argumentan con datos no científicos	Argumentan con base en pruebas científicas
	2.2	Evaluar críticamente	Reconocen la afirmación como fiable	Reconocen la afirmación como no fiable, pero no lo justifican	Evalúan la afirmación como no fiable y lo justifican usando criterios poco adecuados	Evalúan críticamente la afirmación como no fiable y lo justifican usando criterios adecuados

	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ASPECTOS A EVALUAR	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
ACTIVIDAD 3	1.2	Elaborar un gráfico	No son capaces de elaborar un gráfico a partir de datos	Elaboran un gráfico poco claro y sin terminología adecuada	Elaboran un gráfico claro con terminología no adecuada	Elaboran un gráfico claro con terminología y formato adecuados
	1.2	Analizar datos	No analizan correctamente los datos	Identifican los datos usados, pero no los analizan	Identifican los datos y los analizan inadecuadamente	Identifican, analizan y extraen conclusiones adecuadas
ACTIVIDAD 4	1.3	Elaborar un modelo	Representación inadecuada. Incluyen algunos términos proporcionados, pero no los relaciona	Representación parcialmente adecuada. Incluyen algunos términos proporcionados y establecen algunas relaciones	Representación adecuada, pero incompleta. Incluyen los términos proporcionados y los relacionan	Representación adecuada. Incluyen los términos proporcionados, incluyen otros nuevos y los relacionan
	1.3	Usar un modelo	No son capaces de explicar la función de la vacuna	Explican la función de la vacuna de forma inadecuada	Explican la función de la vacuna de forma parcialmente adecuada	Explican la función de la vacuna adecuadamente
ACTIVIDAD 5	5.3	Proponer acciones	Incluyen opiniones sin proponer acciones	Incluyen opiniones y proponen acciones	Incluyen informaciones científicas, pero no proponen acciones	Incluyen informaciones científicas y proponen acciones



Mas información

Para conocer mejor

COUSO, D. y PUIG, B. (2021). *Educación científica en tiempos de pandemia*, Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales, págs. 104, 49-56.

PUIG, B. y AGEITOS, N. (2016). *¿Debería ser obligatoria la vacunación?* Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales, págs. 83, 78-79.

PUIG, B. (2022). "El pensamiento crítico como herramienta para enfrentarnos a problemáticas socio-científicas. Un reto en la educación científica". Fundación Española de Ciencia y tecnología. #FECYTedu #coNprueba. Disponible [aquí](#).

["5 minutos científicos"](#). Serie de videos que reflejan las conversaciones científicas de la OMS. Los expertos de la OMS explican la ciencia relacionada con la COVID-19 en cada episodio de 5 minutos.

Los recursos de la OMS, [las vacunas explicadas](#), pueden ser de utilidad.



Anexo 1: Preguntas de la actividad 1

1. ¿Cuál sería una definición de vacuna válida para ti?

- A) Sustancias químicas que inyectadas impiden la infección por parte de un virus.
- B) Preparado de antígenos que, aplicado a un organismo, provoca en él una respuesta de defensa.
- C) Conjunto de sustancias artificiales utilizadas para reforzar el sistema inmune frente a infecciones de microorganismo.
- D) Todas son correctas.

2. ¿Qué función tienen las vacunas?

- A) Evitar que un patógeno cause enfermedad en un ser vivo
- B) Evitar que un patógeno entre e infecte un ser vivo
- C) Ayudar al sistema inmune a luchar de manera eficiente y rápida contra un patógeno
- D) Ayudar a un ser vivo a reponerse con mayor rapidez de una infección

3. ¿Cómo se define enfermedad infecciosa?

- A) Síntomas producidos por el contacto directo con un animal infectado.
- B) Síntomas producidos por un microorganismo y que se transmite de persona a persona.
- C) Fiebre y dolor causado por la infección de un virus patógeno.
- D) Síntomas causados por la infección de un microorganismo que no se propaga entre personas.

4. Es una proteína producida por el sistema inmunitario del cuerpo cuando detecta señales sustancias que identifica como dañinas.

- A) Antígeno
- B) Anticuerpo
- C) Linfocito
- D) Leucocito

5. Es una molécula que el sistema inmunitario del cuerpo identifica como dañina y ataca.

- A) Antígeno
- B) Anticuerpo
- C) Linfocito
- D) Leucocito

6. A largo de la historia no hemos podido erradicar ninguna enfermedad infecciosa.

- A) Verdadero
- B) Falso

7. Las vacunas pueden basarse en:

- A) Ácido nucleico con información para fabricar antígenos
- B) Virus como vectores transportadores de antígenos
- C) Patógeno inactivo o atenuado
- D) Todas son correctas

8. ¿Qué células del organismo se encargan de fabricar anticuerpos específicos?

- A) Linfocitos T
- B) Linfocitos B
- C) Macrófagos
- D) Todos los leucocitos

9. La vacunación únicamente beneficia al individuo que recibe la vacuna protegiéndolo de enfermedades infecciosas.

- A) Verdadero
- B) Falso

10. Las dosis de refuerzo contribuyen a mantener la memoria del sistema inmune.

- A) Verdadero
- B) Falso

11. ¿Por qué vemos hoy en día enfermedades infecciosas en todo el mundo que antes se encontraban en una sola región?

- A) Por la rapidez en la movilidad de personas entre regiones.
- B) Porque hay menos medidas higiénicas para combatir las infecciones.
- C) Por la aparición de enfermedades transmisibles por el aire.
- D) Es falso.

12. ¿Quién fue la primera persona en llevar a cabo una campaña de vacunación global?

- A) Louis Pasteur
- B) Ramón y Cajal
- C) Isabel Zendal
- D) Marie Curie

13. Escoge la afirmación correcta acerca de las vías de transmisión de enfermedades infecciosas.

- A) Por contacto directo a través de fluidos como la sangre o la saliva.
- B) A través de los orificios corporales (boca, ano, etc).
- C) A través de alimentos, agua, animales, heredadas o aire.
- D) A través de agua, alimentos, aire, heridas en la piel, vía sexual o animales.

14. Qué porcentaje de la población española en junio de 2021, en plena campaña de vacunación con la segunda dosis en población adulta, crees que confiaba en la vacunación contra la COVID-19:

- A) 52%
- B) 19%
- C) 83%
- D) 99%

15. ¿Cómo se desarrollan las vacunas?

- A) Se empieza siempre desde cero, estudiando como aislar el microorganismo.
- B) Se pueden utilizar técnicas previamente desarrolladas para aislar e identificar el microorganismo.
- C) Se utilizan todas las técnicas existentes posibles para desarrollar la vacuna.
- D) Se utiliza suero de personas infectadas como punto de partida.

RESPUESTAS

1 B

2 C

3 B

4 B

5 A

6 B

7 D

8 B

9 B

10 A

11 A

12 C

13 D

14 C

15 C

Accede a toda la información del
Nuevo currículo, nuevos desafíos educativos aquí:

