REPOSITORIO DE ACTIVIDADES

Repositorio de actividades

A continuación, se presenta una tabla que detalla las actividades propuestas para explorar cada factor que influencia las decisiones sobre la vacunación. Cada actividad se describe brevemente para ofrecer una visión general de su propósito e implementación.

Actividad 1: Investigación sobre vacunas
A través de dos vídeos sobre grupos de investigación, el alumnado podrá explorar el proceso científico que hay detrás del desarrollo de las vacunas.
Actividad 2: Aprobar una nueva vacuna
Mediante un experimento virtual, el alumnado participará en una serie de actividades diseñadas para ayudarle a explorar y comprender las fases clave en la evaluación y aprobación de una vacuna.
Actividad 2.1: Introducción y asignación
Los y las estudiantes definirán conceptos esenciales del sistema inmunitario para entender el desarrollo de las vacunas.
Actividad 2.2: Experimento sobre la eficacia de la vacuna
Un experimento virtual y actividades de reflexión ayudarán a los y las estudiantes a explorar los métodos de investigación de laboratorio utilizados para evaluar la eficacia de las vacunas, y cómo se comunica la evidencia científica
Actividad 2.3: Evaluación de riesgos y beneficios
A través de actividades de la Unidad de Ensayos Clínicos en el recurso virtual, el alumnado examinará las fases de los ensayos clínicos en el desarrollo de vacunas y reflexionará sobre los riesgos y los beneficios de la vacunación.
Actividad 2.4: Estrategias de vacunación
Una simulación en el aula de la transmisión de enfermedades según diferentes niveles de vacunación y el análisis de noticias ayudarán al alumnado a comprender las estrategias de vacunación y su impacto.
Actividad 3: Vacunarse o no, esta es la cuestión
Actividades diseñadas para explorar el debate en torno a la vacunación.
Actividad 3.1: Mira y decide
Un vídeo y unas preguntas guiadas introducen al alumnado en la controversia y en las diversas perspectivas sobre la vacunación.
Actividad 3.2: Juega y decide
Dos juegos de debate, el *Discussion Continuum* y el *Play Decide*, permitirán al alumnado debatir los aspectos éticos, legales y sociales de la vacunación.
Actividad 4: El impacto de los factores éticos, legales y sociales en la investigación
Un vídeo y un estudio de caso sobre una campaña de vacunación ayudarán al alumnado a reflexionar sobre los factores socioculturales, económicos, legales, genéticos y biológicos que influyen en los esfuerzos de vacunación
Actividad 5: Superar la fobia a las agujas
A través de la reflexión, técnicas de relajación y ejercicios de conciencia, el alumnado explorará estrategias para gestionar el miedo a las agujas.
Actividad 6: Las barreras del género para la vacunación

El alumnado explora las barreras relacionadas con el género en la vacunación y desarrolla posibles soluciones en pequeños grupos. Analiza los retos del mundo real, propone estrategias y presenta las conclusiones en una discusión en clase.
Actividad 7: Explorando la influencia de la edad y el nivel de educación en las decisiones de vacunación (o en la toma de decisiones sobre la vacunación)
El alumnado analiza datos de encuestas para explorar cómo la edad y el nivel de educación impactan las decisiones de vacunación, comparando los resultados con sus hipótesis.

Actividad 1: Investigación sobre vacunas

Objetivo	**Tiempo:** 1h
• Comprender el proceso de investigación implicado en el desarrollo de nuevas vacunas.	**Materiales:** Reproductor de vídeo y cuestionario

Desarrollo de la actividad

El alumnado visualizará dos vídeos que muestran grupos de investigación dedicados al desarrollo de vacunas. Después de la visualización, responderán un conjunto de preguntas guiadas diseñadas para ayudarles a analizar y reflexionar sobre el contenido.

(20 minutos) Mirar los vídeos

a. Una nueva tecnología para hacer vacunas más eficaces
b. Los vigilantes de los microorganismos

(40 minutos) Cuestionario sobre el vídeo

Después de ver los vídeos, responde atentamente las siguientes preguntas basándote en la información presentada:

Preguntas sobre el vídeo a)
1. ¿Qué ventajas ofrecen los Virus-Like Particles (VLPs) en comparación con las vacunas tradicionales? ¿Qué enfermedades pueden ayudar a prevenir? ¿Qué potencial tienen para el tratamiento del cáncer?
2. Describe el proceso de obtención de las VLPs tal como lo describe el investigador. Para una vacuna contra el SIDA, ¿qué partes del virus deberían seleccionarse para generar las VLPs y por qué?
3. ¿Cuánto tiempo suele tardar una vacuna en llegar al mercado? ¿En qué fase de desarrollo se encuentra el grupo de investigación en el vídeo? ¿Cuáles son los siguientes pasos en el proceso de desarrollo de una vacuna?
Preguntas sobre el vídeo b)
4. ¿Cuáles son los objetivos de la investigación realizada por el grupo liderado por el investigador del vídeo?

5. ¿Qué aportación ha hecho el grupo de investigación para mejorar la prevención de la neumonía? ¿Qué métodos han utilizado para evaluar si la vacuna proporciona protección contra diferentes cepas de neumococo?

6. Sobre la comparación que hace el pediatra entre la microbiota nasofaríngea infantil y una red social, ¿qué elementos se consideran buenos y malos "*influencers*" para la salud? Explica razonadamente cada clasificación.

Influencers **buenos**	***Influencers*** **malos**

7. ¿Por qué son útiles los aparatos de secuenciación masiva en esta investigación? ¿Qué ejemplo se utiliza para ilustrar su utilidad?

Solucionario actividad 1

Preguntas sobre el vídeo a)

1. ¿Qué ventajas ofrecen las *Virus-Like Particles* (VLPs) en comparación con las vacunas tradicionales? ¿Qué enfermedades pueden ayudar a prevenir? ¿Qué potencial tienen para el tratamiento del cáncer?

   Posible respuesta:

   - Las partículas parecidas a virus (VLP) ofrecen varias ventajas en comparación con las vacunas tradicionales. Ayudan a provocar una respuesta inmunitaria más fuerte, rápida y específica, haciéndolos más eficaces para proteger contra los patógenos.
   - Las VLPs pueden ayudar a prevenir enfermedades infecciosas, como el VIH, la tuberculosis, la malaria y otras.
   - Las VLP tienen un gran potencial para el tratamiento del cáncer como vacuna contra el cáncer. Mediante la incorporación de proteínas específicas de células tumorales en vacunas basadas en VLP, es posible generar una respuesta inmunitaria contra las células cancerosas. Este enfoque podría mejorar significativamente las inmunoterapias existentes, proporcionando una herramienta poderosa para mejorar los resultados del tratamiento del cáncer.

2. Describe el proceso de obtención de las VLPs tal como lo describe el investigador. Para una vacuna contra el SIDA, ¿qué partes del virus deberían seleccionarse para generar las VLPs y por qué?

   Posible respuesta:

   - El proceso de obtención de VLPs: (1) Generar el ADN que codifica para la parte conservada de las proteínas diana (por ejemplo, gp41 del VIH) (2) Transfectar este ADN en células cultivadas en el laboratorio (3) Las células expresan una gran cantidad de proteínas, que se autoorganizan espontáneamente formando VLPs.
   - Para una vacuna contra el VIH, es beneficioso seleccionar las partes conservadas del virus (antígenos) con el objetivo de protegerse contra diferentes variantes.

3. ¿Cuánto tiempo tarda normalmente una vacuna en llegar al mercado? ¿En qué etapa de desarrollo se encuentra el grupo de investigación del vídeo? ¿Cuáles son las etapas posteriores del proceso de desarrollo de la vacuna?

   Posible respuesta:

   - El proceso de desarrollo de una vacuna hasta su comercialización puede durar entre 10 y 15 años.
   - El grupo de investigación del vídeo se encuentra en una fase inicial del desarrollo, realizando los primeros ensayos con pequeños animales de laboratorio para comprobar si las VLPs desencadenan la respuesta inmune deseada.
   - Los datos preliminares son prometedores ya que confirman que las VLP funcionan. El siguiente paso será probar la vacuna en un modelo animal más complejo, que permita obtener información más detallada sobre su eficacia y seguridad.

Preguntas sobre el vídeo b)

4. ¿Cuáles son los objetivos de la investigación que realiza el grupo liderado por el investigador del vídeo?

   Posible respuesta:

   - Los objetivos de este grupo de investigación son (1) monitorizar los cambios genéticos de los microbios, a medida que se adaptan y mutan en el entorno, ya que estas mutaciones a veces pueden hacer que las vacunas sean menos efectivas, y (2) garantizar que las vacunas continúen siendo efectivas a lo largo del tiempo.

5. ¿Qué contribución ha hecho el grupo de investigación para mejorar la prevención neumocócica? ¿Qué métodos utilizaron para evaluar si la vacuna proporciona protección contra diferentes cepas neumocócicas?

   Posible respuesta:

   - El grupo de investigación contribuyó a mejorar la prevención de la neumonía neumocócica identificando carencias en la cobertura de la vacuna existente. Detectaron que algunas cepas de neumococo no estaban protegidas, lo que impulsó el desarrollo de una vacuna más completa y eficaz.
   - Para evaluar si la vacuna proporciona protección contra diferentes cepas neumocócicas, el equipo de investigación comparó muestras de niños enfermos con niños sanos de la misma edad y sexo. Aislaron el neumococo de muestras nasofaríngeas, descompusieron sus células, extrajeron y amplificaron su ADN mediante termocicladores y lo secuenciaron. La secuenciación del ADN ayudó a determinar si las cepas estaban protegidas por la vacuna, identificar clones virulentos con mayor potencial de propagación internacional y evaluar sus perfiles de resistencia. Estos datos ayudan a garantizar que las vacunas sigan siendo efectivas contra las cepas más nocivas.

6. En la comparación del pediatra entre la microbiota nasofaríngea infantil y una red social, ¿qué elementos se identifican como buenos y malos influyentes para la salud? Explique el razonamiento detrás de cada clasificación.

   Posible respuesta:

Influencers **buenos**	***Influencers*** **malos**
1) Las bacterias *Dolosigranulum*, ya que se encuentran con más frecuencia asociadas a *Streptococcus pneumoniae* en niños sanos. 2) Unos buenos hábitos alimentarios. 3) Una buena higiene bucal. 4) La vacunación	1) El virus del sarampión, que actúa como un microorganismo que siempre causa infección. 2) Los virus respiratorios, porque habitualmente se asocian a *Streptococcus pneumoniae* en pacientes con enfermedad. 3) Unos malos hábitos alimentarios. 4) La exposición al humo del tabaco en niños. 5) El uso inadecuado de antibióticos.

7. ¿Por qué los dispositivos de secuenciación masiva son valiosos para su investigación? ¿Qué ejemplo se proporciona para ilustrar su utilidad?

   Respuesta posible:

   - Los dispositivos de secuenciación masiva son valiosos porque permiten al equipo analizar en profundidad los microorganismos a través de su ADN. Esto les ayuda a identificar microbios relacionados con diversas enfermedades (infecciosas, oncológicas, metabólicas y mentales)
   - Un ejemplo es el descubrimiento de la relación entre el VPH y el cáncer de cuello uterino, que ha llevado al desarrollo de una vacuna.

Actividad 2: Aprobar una nueva vacuna

Objetivos	**Tiempo:** varía en función del número de subactividades que decidáis completar.
• Conocer el proceso de diseño y aprobación de una nueva vacuna (objetivos específicos en cada subactividad). • Reflexionar sobre las estrategias de vacunación.	**Materiales:** Enlace de recursos multimedia material especificado en cada una de las subactividades

Desarrollo de la actividad

La actividad **"Aprueba una vacuna"** es un experimento virtual que guía a los participantes a través de las fases esenciales para evaluar y decidir si aprobar una vacuna. El experimento se divide en subactividades para ayudar a ilustrar la complejidad del proceso. Dependiendo de los factores que queráis explorar, podéis optar por completar todas las actividades o centraros en las específicas.

Actividad 2.1: Introducción y encargo

Objetivo	**Duración:** 40 min
• Definir conceptos clave relacionados con el sistema inmunitario y las vacunas	**Materiales:** Enlace de recursos multimedia

Desarrollo de la actividad

Para realizar esta actividad, hay que explicar bien las instrucciones al alumnado y darles una herramienta para recoger la información, como la mesa que se propone.

1. Activa el experimento virtual en este enlace y accede a la **Agencia Nacional del Medicamento.** Allí te darán la información básica para entender las diferentes fases que tendrás que pasar para decidir si aprobar la nueva vacuna. Podéis hacer el experimento en parejas o individualmente.
2. A partir de la información que te darán en la primera reunión a la Agencia de Salud Pública, define los siguientes conceptos:

Término	**Definición**
Vacuna	
Sistema inmunitario	
Linfocitos	
Células B	
Células T	
Células de memoria	
Diseño in *vitro* de la vacuna	

Solucionario de la actividad 2.1

Posibles respuestas:

Término	Definición
Vacuna	Una vacuna entrena el sistema inmunitario para reconocer y combatir virus o bacterias nocivos. Introduce componentes inofensivos de un patógeno, permitiendo al sistema inmunitario identificarlos como extraños y recordarlos. Esto prepara el cuerpo para montar una respuesta rápida y protectora si se expone al patógeno real en el futuro.
Sistema inmunitario	El sistema inmunitario es la defensa del cuerpo contra las infecciones. Cuando entra un microorganismo, el sistema inmunitario responde para eliminarlo, pero este proceso requiere tiempo, durante el cual podemos sentirnos enfermos. Después de superar la infección, el sistema inmunitario recuerda el patógeno, permitiendo una respuesta más rápida y eficaz si se expone de nuevo, a menudo previniendo la enfermedad.
Linfocitos	Los linfocitos son glóbulos blancos esenciales para la respuesta inmunitaria, reconociendo y combatiendo las infecciones. Los dos tipos principales son **las células B**, que producen anticuerpos, y **las células T**, que ayudan a destruir las células infectadas y coordinar la respuesta inmunitaria.
Células B	Las **células B** son un tipo de linfocitos que producen anticuerpos, que se unen a los microorganismos y los marcan para la destrucción por otros glóbulos blancos.
Células T	Las **células T** son un tipo de linfocitos que reconocen y eliminan directamente los microorganismos sin producir anticuerpos.
Células de memoria	Después de una infección, algunos linfocitos se convierten en **células de memoria**. De manera que, si el propio microorganismo vuelve a entrar en el cuerpo, estas células desencadenan una respuesta inmunitaria rápida, a menudo deteniendo la enfermedad antes de que empiece.
Diseño in *vitro* de la vacuna	Se refiere a la **fase** de diseño del desarrollo de la vacuna. Durante esta fase, los científicos seleccionan el antígeno que desencadenará una respuesta inmunitaria, determinan cómo obtenerla, eligen el mejor método de administración y definen la composición de la vacuna.

Actividad 2.2: Experimento de eficacia de la vacuna

Objetivo	**Duración:** 1h 30 min
• Aprender los tipos de experimentos que se hacen para determinar la eficacia de una vacuna • Reflexionar sobre el proceso experimental • Reflexionar sobre la comunicación de los resultados de la experimentación	**Materiales:** Enlace de recursos multimedia

Desarrollo de la actividad

(5 min) Introducción a la actividad

Empezamos explicando que el proceso de desarrollo de una vacuna es muy largo. Implica múltiples etapas, desde la identificación de un potencial candidato a vacuna en un laboratorio, pasando por ensayos clínicos en humanos, hasta que es aprobada por una autoridad reguladora y se autoriza su comercialización.

3.2.1 Experimento virtual (45 min)

Proponemos dividir a los alumnos en grupos de 4 o 5 para trabajar el experimento virtual. Para guiarlos a través de la actividad, se proporciona la hoja de trabajo 1. Tenéis un solucionario con posibles respuestas.

3.2.2 Reflexiones complementarias (45 min)

A continuación, sugerimos dividir a los estudiantes en 5 grupos. Cada grupo se centrará en una de las actividades de reflexión propuestas. Después de completar la tarea, cada grupo compartirá sus reflexiones con la clase. Podéis utilizar la hoja de trabajo 2 para apoyar a los estudiantes durante la actividad. Tenéis un solucionario con posibles respuestas.

Hoja de trabajo 1 para estudiantes: Experimento sobre la eficacia de una vacuna

En la visita al Centro de Investigación Biomédica se lleva a cabo de manera virtual un experimento para comprobar la efectividad del nuevo candidato para la vacuna. A medida que vamos avanzando en el experimento, responded las siguientes preguntas:

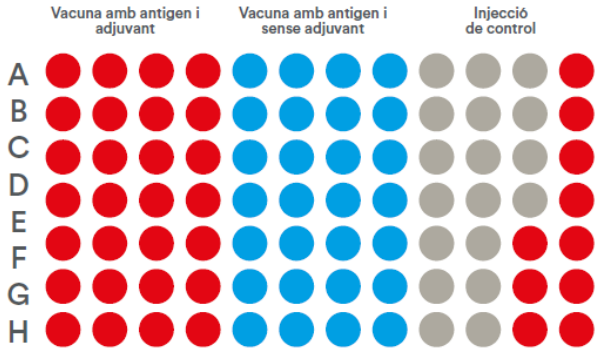
1. El equipo de la investigadora que os recibe ha identificado un fragmento del virus Y. ¿Qué nombre recibe este fragmento y qué quieren comprobar para saber si es un buen candidato para la vacuna?	
2. ¿Qué técnica de laboratorio se utiliza en este experimento? ¿Qué nos permite detectar, esta técnica?	
3. Tu estudio ha sido aprobado por el comité ético porque seguía el principio de las 3R en la experimentación animal. Una vez que ya sabéis que en la investigación se aplican estos principios, ¿cómo responderíais a la siguiente opinión?: *"La búsqueda de conocimiento no es un fin que justifique cualquier acción. Por ello, denunciamos que la ciencia siempre utiliza animales de experimentación como si fueran objetos sin derechos, sin preocuparse por su sufrimiento ni por la cantidad que utiliza".*	

Hoja de trabajo 2 para estudiantes: reflexiones sobre la investigación que habéis llevado a cabo

Os invitamos a reflexionar sobre algunos aspectos relacionados con el experimento virtual que habéis hecho en el Centro de Investigación Biomédica. Podéis poneros por grupos, escoger una pregunta y pensar posibles respuestas. A continuación, un representante expondrá las respuestas al resto de grupos en tres minutos, y entre todos habrá que contrastarlas.

Grupo 1: Error en los controles

Imagínense que, una vez hemos revelado el ELISA, vemos que, en los pozos en los que estaba el suero de uno de los ratones de control, hay una tonalidad parecida a la de los pozos en los que hemos puesto suero de la vacuna. Entre todos los miembros del grupo, haced una lista de causas que pueden explicar estos resultados.



Responded con un mínimo de tres motivos diferentes.

Grupo 2: Experimento sin ELISA

Imaginaros que la técnica ELISA no existe. Debatid en grupo cómo podríais comprobar que la vacuna es efectiva, y escribid vuestras conclusiones a continuación.

Grupo 3: Aumento de la inmunogenicidad

En el Centro de Investigación Biomédica nos han dicho que añadirán un adyuvante a la vacuna porque han visto que esto aumenta su inmunogenicidad en ratones. Ahora bien, podría ser que, cuando la prueben en humanos, la vacuna aún no sea lo suficientemente inmunógena. Piense en un mínimo de tres estrategias que se podrían investigar para incrementar la inmunogenicidad de la vacuna, propongo y escríbelas a continuación.

Grupo 4: Tamaño de la muestra

Para determinar el número de ratones necesarios para un experimento válido, es decir, para calcular el tamaño muestral, los investigadores utilizan diversas herramientas bioestadísticas. En el experimento que habéis hecho, os han informado de que nueve ratones eran suficientes para medir la efectividad de la vacuna.

Ahora, considerad esto: si nueve de vuestros amigos se vacunaron contra el virus Y y ninguno de ellos se infectó, ¿podríais concluir con seguridad que la vacuna es 100% efectiva? ¿Por qué o por qué no?

Grupo 5: Fuentes de información fiables

Los resultados obtenidos en el Centro de Investigación Biomédica suelen publicarse en artículos científicos dirigidos a la comunidad científica. No obstante, también se comunican al público en general a través de los medios de comunicación. Haz clic en los dos enlaces siguientes y compare un artículo científico con una publicación divulgativa. ¿Qué diferencias observas en términos de lenguaje, estructura y estilo?

1. **Artículo científico.** *Efficacy and Safety of the mRNA- 1273 SARS-CoV-2 Vaccine* https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3369765/
2. **Publicación divulgativa.** *COVID Vaccines Are Safe and Effective—What the Research Says*: https://www.sciencedaily.com/releases/2017/10/171006142352.htm

Llena la tabla siguiente con posibles respuestas para cada aspecto de las publicaciones.

	Artículo científico	**Publicación divulgativa**
Lengua		
Estructura y estilo		
Contenido		

Solucionario hoja de trabajo 1

Posible respuesta:

1. El equipo de la investigadora que os recibe ha identificado un fragmento del virus Y. ¿Qué nombre recibe este fragmento y qué quieren comprobar para saber si es un buen candidato para la vacuna?	El fragmento se llama **antígeno Y**. El equipo de investigación tiene como objetivo probar si puede desencadenar una respuesta inmune en animales y determinar si es necesario un adyuvante, una sustancia adicional, para mejorar esta respuesta.
2. ¿Qué técnica de laboratorio se utiliza en este experimento? ¿Qué nos permite detectar, esta técnica?	La técnica de laboratorio utilizada es **ELISA** (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*), que detecta la presencia de anticuerpos específicos contra un antígeno en una muestra.
3. Tu estudio ha sido aprobado por el comité ético porque seguía el principio de las 3R en la experimentación animal. Una vez que ya sabéis que en la investigación se aplican estos principios, ¿cómo responderíais a la siguiente opinión?: *"La búsqueda de conocimiento no es un fin que justifique cualquier acción. Por ello, denunciamos que la ciencia siempre utiliza animales de experimentación como si fueran objetos sin derechos, sin preocuparse por su sufrimiento ni por la cantidad que utiliza"*.	Siguiendo el principio de las **3R** (sustitución, reducción y refinamiento), los investigadores pretenden equilibrar la búsqueda del conocimiento con consideraciones éticas. Esto garantiza que los animales sean tratados con respeto por su bienestar y derechos, en lugar de ser vistos como simples sujetos. La aprobación del comité de ética demuestra un compromiso con el trato responsable y humano de los animales en la investigación científica.

Solucionario hoja de trabajo 2

Grupo 1: Error en los controles

Posibles respuestas:

- Estudiar dos poblaciones animales diferentes en las que se produce la enfermedad, vacunar a un grupo y dejar al otro sin vacunar. Esto podría conducir a una contaminación cruzada o una mala interpretación de la respuesta inmunitaria.
- Exponer animales vacunados y no vacunados al virus. Si los animales de control fueron expuestos involuntariamente al virus, podrían haber desarrollado una respuesta inmunitaria similar a la de los ratones vacunados, dando lugar a un cambio de color similar al ELISA.
- Medir los niveles de anticuerpos mediante una técnica diferente. El método utilizado para medir los niveles de anticuerpos puede no ser lo suficientemente específico, dando lugar a falsos positivos o resultados inexactos que parecen similares tanto en el grupo de control como en el vacunado.

Grupo 2: Experimento sin ELISA

Posibles respuestas:

- Estudiar dos poblaciones animales diferentes donde se produce la enfermedad, vacunar a un grupo y dejar al otro sin vacunar. Comparando la incidencia y la gravedad de la enfermedad entre los dos grupos, vamos a poder evaluar si la vacunación proporciona protección.
- Exponer animales vacunados y no vacunados al virus. Tras la exposición, observaríamos si los animales vacunados presentan menos síntomas o una carga viral reducida en comparación con el grupo no vacunado, indicando la eficacia de la vacuna.
- Medir la cantidad de anticuerpos con otra técnica.

Grupo 3: Aumento de la inmunogenicidad

Posibles estrategias para aumentar la inmunogenicidad de la vacuna:

- Utilizar otro adyuvante: explorar adyuvantes alternativos que puedan mejorar la respuesta inmunitaria de manera más eficaz.
- Combinar varios antígenos en la vacuna: similar a la vacuna contra el sarampión, las garras y la rubeola (vacuna MMR), la incorporación de múltiples antígenos podría proporcionar una inmunidad más amplia y fuerte.
- Aumentar el número de dosis administradas: un programa de dosis múltiples o dosis de refuerzo podría mejorar la inmunidad a largo plazo.
- Fortalecer el sistema inmunitario del paciente con fármacos: investigar si ciertos fármacos inmunoestimulantes podrían mejorar la respuesta del cuerpo a la vacuna.
- Tener en cuenta la variabilidad del virus y seleccionar un antígeno adecuado: asegurar que el antígeno utilizado en la vacuna sea relevante para las cepas de virus circulantes para maximizar la eficacia.
- Verificar que el virus de laboratorio coincida con lo que circula en la población: confirmar que la cepa del virus utilizada en la investigación es representativa de las infecciones del mundo real para garantizar la eficacia de la vacuna.

- Identificar un modelo animal experimental más adecuado: encontrar un modelo animal la respuesta inmunitaria se parezca mucho a la de los humanos para pruebas preclínicas más precisas.

Grupo 4: Tamaño de la muestra

No, no sería correcto concluir que la vacuna es 100% efectiva basándose en un grupo tan reducido. Muchas variables podrían haber influido en que tus amigos no se hayan infectado, como:

- Distribución de la enfermedad: es posible que el virus no haya circulado por su entorno, lo que significa que nunca estuvieron expuestos.
- Virulencia de la cepa del virus: la gravedad y la infección de la cepa del virus pueden variar de un año a otro.
- Diferencias individuales: factores como la edad, la salud general y la respuesta del sistema inmunitario pueden afectar la susceptibilidad a la infección.
- Variabilidad de la población: un grupo pequeño no representa la diversidad de una población mayor, donde las respuestas a la vacuna pueden diferir.

Además, el experimento se llevó a cabo en ratones utilizando un virus de laboratorio. Cuando se prueba en humanos, los resultados pueden diferir debido a diferencias biológicas o variaciones en el virus que circula en el mundo real. Es por lo que los ensayos clínicos a gran escala con varios participantes son esenciales antes de confirmar la eficacia de una vacuna.

Grupo 5: Fuentes de información fiables

En esta tabla, tenéis posibles respuestas para cada aspecto de las publicaciones.

	Artículo científico	**Publicación informativa**
Lengua	Descriptivo y específico, utilizando términos técnicos o científicos. Concreto, preciso y breve, con un uso mínimo de adjetivos	Lenguaje más común y accesible, diseñado para atraer al lector. A menudo incluye elementos literarios, verbos basados en opiniones o referencias a posibilidades futuras.
Estructura y estilo	Sigue una estructura rígida: título, resumen, introducción, materiales y métodos, resultados, conclusiones y referencias.	Más flexible, estructurado como un artículo periodístico, que presenta hechos, ideas, conceptos y descubrimientos de una manera atractiva y accesible.
Contenido	Basado en evidencias científicas, apoyado en datos objetivos y muy detallado en metodología. Incluye imágenes y gráficos para resumir los hallazgos. Dirigido a un público académico y especializado.	Se centra en explicar los descubrimientos científicos utilizando terminología simplificada, metáforas o analogías para mayor claridad. A menudo omite detalles experimentales e incluye ilustraciones o fotografías para captar la atención. Destinado al público en general.

Actividad 2.3: Reflexión de riesgos y beneficios

Objetivo	**Duración:** 30 min
• Reflexiona sobre el equilibrio de riesgos y beneficios de vacunarse. • Conoce las fases del desarrollo de la vacuna.	**Materiales:** Enlace de recursos multimedia

Desarrollo de la actividad

Los estudiantes abren el recurso educativo "Aprueba una nueva vacuna" y navegan en la Unidad de Ensayos Clínicos. Para acceder, deben introducir el nombre de JAMES LIND, ¡qué coincidencia! Este nombre pertenece a un médico que realizó uno de los primeros ensayos clínicos de la historia.

A continuación, los estudiantes seguirán los pasos que se describen y responderán a las siguientes preguntas:

1. Lee el prospecto de la nueva vacuna y explica por qué se describe como inmunogénica.

2. Accede a la aplicación que el Dr. James Lind ha cargado en tu tableta. Con la información proporcionada, complete las siguientes frases:
    a. Según el gráfico, vemos que el número de casos de_____ son los que más han disminuido tras la comercialización de una vacuna.
    b. Cuando una enfermedad como la viruela se elimina completamente en todo el mundo, se dice que se ha _____.
    c. La probabilidad de sufrir complicaciones graves debido al sarampión es de _____ si no estás vacunado, mientras que la probabilidad de experimentar una reacción grave a la vacuna es de _____.

Actividad opcional: Más información sobre ensayos clínicos

El Dr. James Lind mencionó que la unidad ha realizado ensayos clínicos de fase I, II y III en humanos, pero no entró en detalles sobre cada fase. Si tienes curiosidad y quieres explorar en qué consisten estas fases, haz clic en el siguiente enlace y participa en el diseño de un nuevo fármaco. En esta actividad interactiva, realizarás ensayos clínicos con voluntarios humanos:

🔗 Desarrollar un fármaco en esta carrera contra el tiempo

Después de completar la actividad, explicad en qué consiste cada fase de un ensayo clínico:

Soluciones a la actividad 2.3

1. **Lea el folleto de la nueva vacuna y explica por qué se describe como inmunogénica.**
   Respuesta posible: La vacuna es altamente inmunogénica porque se detectaron anticuerpos protectores contra la infección por el virus Y en el 97% de los sujetos que recibieron la vacuna.

2. **Accede a la aplicación que el Dr. James Lind ha cargado en tu tableta. Con la información proporcionada, complete las siguientes frases:**
   a. Según el gráfico, vemos que el número de casos de **sarampión** son los que más han disminuido tras la comercialización de una vacuna.
   b. Cuando una enfermedad como la viruela se elimina completamente en todo el mundo, se dice que se ha **erradicado**.
   c. La probabilidad de sufrir complicaciones graves debido al sarampión es de **1 en 1.000** si no estás vacunado, mientras que la probabilidad de experimentar una reacción grave a la vacuna es de **1 en 1,000,000 (0,0001%)**.

Actividad 2.4: Estrategias de vacunación

Objetivo	**Duración:** 1h (partes a y b) + 1h (saber más)
• Conoce las estrategias de vacunación • Aprendí qué es la inmunidad colectiva y cómo funciona.	**Materiales:** Enlaces de recursos multimedia: Aprueba una nueva vacuna y e-Bug

Desarrollo de la actividad

Para completar esta actividad, podéis dar las siguientes instrucciones a los alumnos:

Dentro del recurso educativo "Aprueba una nueva vacuna", id a la Agencia de Salud Pública. Este es el último centro que visitaréis. Aquí decidiréis la mejor estrategia de vacunación a seguir. Recuerde que la contraseña del Wi-Fi es "John Snow", un médico inglés considerado uno de los padres de la epidemiología moderna.

a) Después de ver el vídeo en la aplicación, define con tus propias palabras qué es la inmunidad colectiva.
b) Haz la simulación interactiva de la inmunidad colectiva en el recurso educativo.

A continuación, se realiza **la actividad de e-Bug**, un programa de educación sanitaria operado por la Agencia de Seguridad Sanitaria del Reino Unido. Para acceder a todos los materiales necesarios, seguid este enlace

Esta actividad introduce al alumnado el concepto de vacunación explorando su papel en la prevención de enfermedades, la inmunidad colectiva y la salud pública. A través de una simulación y debates interactivos, los y las estudiantes analizan la importancia de las altas tasas de vacunación.

Más información: Exploración de estrategias de vacunación
Para profundizar en su comprensión de las diferentes estrategias de vacunación, los alumnos pueden leer artículos de prensa seleccionados y responder preguntas.

Estudio de caso 1: El sarampión y la importancia de las altas tasas de vacunación

Artículo: "El aumento del sarampión 'preocupante' provoca un aviso" (BBC)

Preguntas de discusión:

1. ¿Cuál es la situación actual de los casos de sarampión en el suroeste de Inglaterra según el artículo?
2. ¿Cuáles son las posibles consecuencias de la disminución de las tasas de vacunación mencionadas en el artículo?
3. Según las autoridades sanitarias, ¿qué acciones deben tomar los padres para proteger a sus hijos y a la comunidad en general?
4. ¿Qué conexión hace el artículo entre las bajas tasas de vacunación y el aumento de los casos de sarampión?

Estudio de caso 2: Vacunación en anillo como estrategia de contención

Artículo: "Vacunación en anillo eficaz para contener el Ébola" (Nature)

Preguntas de discusión:

1. ¿Qué es la vacunación en anillo y cómo se implementó durante el brote de Ébola?
2. ¿Cuáles fueron los principales retos o limitaciones identificados en el estudio con respecto a la vacunación en anillo?
3. ¿Cómo pueden influir los resultados de este estudio en las estrategias futuras para controlar los brotes de Ébola u otras enfermedades infecciosas?
4. En vuestras propias palabras, definid la vacunación en anillo y explicad por qué sería adecuada para controlar el virus Y o un virus como el Ébola.

Solucionario de la actividad 2.4

a) Después de ver el vídeo en la aplicación, define con tus propias palabras qué es la inmunidad colectiva.

Posible respuesta: la inmunidad colectiva se produce cuando un gran porcentaje de la población se vuelve inmune a una enfermedad a través de la vacunación, lo que dificulta la propagación de la enfermedad. Esto protege incluso a aquellos que no son inmunes, como personas mayores, bebés o personas inmunodeprimidas que no se pueden vacunar, ya que las posibilidades de un brote disminuyen significativamente.

Más información: Exploración de estrategias de vacunación

Estudio de caso 1: El sarampión y la importancia de las altas tasas de vacunación

Posibles respuestas:

1. **¿Cuál es la situación actual de los casos de sarampión en el suroeste de Inglaterra según el artículo?**
   El suroeste representa casi la mitad de todos los casos del Reino Unido, con 26 de 57 casos.
2. **¿Cuáles son las posibles consecuencias de la disminución de las tasas de vacunación mencionadas en el artículo?**
   La disminución de las tasas de vacunación puede provocar más brotes de sarampión. Como el sarampión es altamente contagioso, más personas podrían enfermar gravemente o, en casos raros, morir.
3. **Según las autoridades sanitarias, ¿qué acciones deben tomar los padres para proteger a sus hijos y a la comunidad en general?**
   Se pide a los padres que se aseguren de que sus hijos/as estén vacunados contra el sarampión para proteger y prevenir una mayor propagación.
4. **¿Qué conexión hace el artículo entre las bajas tasas de vacunación y el aumento de los casos de sarampión**?
   El artículo relaciona el aumento de los casos de sarampión con la disminución de las tasas de vacunación, que está provocando más brotes en la región.

Estudio de caso 2: Vacunación en anillo como estrategia de contención

Posibles respuestas:

1. **¿Qué es la vacunación en anillo y cómo se implementó durante el brote de Ébola?**
   La vacunación en anillo es una estrategia en la que se vacunan los contactos estrechos de una persona infectada para evitar la propagación de la enfermedad. Durante el brote de Ébola, se implementó vacunando a personas cercanas a los casos confirmados, como familiares y amigos, creando una barrera protectora que redujo significativamente la propagación.

2. **¿Cuáles fueron los principales retos o limitaciones identificados en el estudio con respecto a la vacunación en anillo?**
   Un reto es que los efectos de la vacuna tardan unos 10 días en consolidarse completamente, de manera que la mayoría de las infecciones se produjeron durante los primeros nueve días antes de la protección completa.

3. **¿Cómo pueden influir los resultados de este estudio en las estrategias futuras para controlar los brotes de Ébola u otras enfermedades infecciosas?**
   El estudio demuestra la eficacia de la vacunación en anillo para contener rápidamente brotes, lo que sugiere que se podría aplicar a enfermedades similares como la fiebre de Marburgo o Lassa. Pone énfasis en la necesidad de planificación proactiva y preparación para responder rápidamente.

4. **En vuestras propias palabras, defináis la vacunación en anillo y explicad por qué sería adecuada para controlar el virus Y o un virus como el Ébola.**
   La vacunación en anillo consiste en vacunar a personas que tienen contacto estrecho con una persona infectada, creando una barrera para evitar que la enfermedad se propague. Es eficaz para controlar virus como el virus Y o el Ébola, donde la transmisión se produce por contacto estrecho, ya que ayuda a detener la propagación antes de que se generalice**.**

Actividad 3: Vacunarse o no, esta es la cuestión

Objetivo	**Duración:** 1h
• Reflexiona sobre la controversia en torno a la vacunación	**Materiales:** ordenador o tableta

Desarrollo de la actividad

La actividad "Vacunar o no, esta es la cuestión" consta de dos subactividades que se pueden realizar de manera independiente o consecutiva. El objetivo es abrir el debate sobre la controversia en torno a la vacunación. ¿Las personas deben vacunarse? ¿Cuáles son las implicaciones personales y comunitarias de la vacunación? ¿Cuáles son las consecuencias de elegir no vacunarse? ¿Y cómo se debe regular la vacunación?

Actividad 3.1: Observa y decide

Objetivo	**Duración:** 30 min
• Reflexionar sobre la ética de la vacunación	**Materiales:** ordenador o tableta

Desarrollo de la actividad

En esta actividad, el alumnado visualizará un vídeo titulado *"¿Es ético estar en contra de la vacunación?"* y responderá unas preguntas que les ayudarán a interactuar con el contenido. Estas preguntas también serán útiles para preparar los juegos de debate de la actividad 3.2.

(10 minutos) Ver el vídeo
Enlace: "¿Es ético estar en contra de la vacunación?"

(20 minutos) Preguntas para estudiantes
Las respuestas a las siguientes preguntas guiarán la comprensión del alumnado sobre el contenido del vídeo.

3.1.a ¿Qué tres actitudes de las familias respecto a la vacunación describe la enfermera? ¿Qué razones da la enfermera a los padres/madres para animarlos/las a vacunar a sus hijos/as?

3.1.b Describe cuáles son los principios bioéticos relacionados con la vacunación

3.1.c ¿Qué efectos adversos de las vacunas se mencionan en el vídeo? ¿Se ha encontrado alguna conexión demostrada entre la vacuna MMR (sarampión, gargantas y rubeola) y el autismo?

Solucionario de la actividad 2.4

Posibles respuestas:

3.1.a) ¿Qué tres actitudes de las familias respecto a la vacunación describe la enfermera? ¿Qué razones da la enfermera a los padres/madres para animarlos/las a vacunar a sus hijos/as?

Las tres actitudes de las familias respecto a la vacunación que describe la enfermera son:

- Familias que confían plenamente en la vacunación y lo apoyan.
- Familias que muestran dudas, sobre todo en lo que se refiere a las vacunas no obligatorias.
- Familias que rechazan totalmente la vacunación (antivacunas).

Para animar a los padres y madres a vacunar a sus hijos e hijas, la enfermera les explica que las vacunas son esenciales para protegerlos de enfermedades graves. También destaca la importancia de la inmunidad colectiva, que ayuda a proteger a toda la comunidad, especialmente a las personas más vulnerables. Finalmente, remarca que los riesgos asociados a no vacunar son muy superiores a los posibles efectos secundarios leves de las vacunas.

3.1.b) Describe cuáles son los principios bioéticos relacionados con la vacunación.

Los principales principios bioéticos relacionados con la vacunación incluyen:

- **Beneficencia**: Actuar en beneficio del niño y de la comunidad, protegiéndolos de enfermedades graves a través de la inmunización.
- **No maleficencia**: Evitar dañar, minimizando los riesgos asociados a la vacunación y asegurando que los beneficios superen los posibles efectos adversos.
- **Justicia**: Garantizar un acceso justo y equitativo a las vacunas para todas las familias, independientemente de su situación social o económica.
- **Autonomía**: Respetar las decisiones de las familias, a la vez que se las guía con información clara y basada en la evidencia científica para que puedan tomar decisiones informadas.

3.1.c) ¿Qué efectos adversos de las vacunas se mencionan en el vídeo? ¿Se ha encontrado alguna conexión demostrada entre la vacuna MMR (sarampión, gargantas y rubeola) y el autismo?

El vídeo menciona efectos adversos leves como fiebre e hinchazón en el lugar de la inyección. También aborda la idea errónea de que la vacuna MMR causa autismo, afirmando que no se ha encontrado ninguna conexión demostrada entre la vacuna y el autismo.

Actividad 3.2: Jugar y decidir

Objetivo	**Duración:** 1 hora
• Reflexionar sobre la ética de la vacunación	**Materiales:** ordenador o tableta

Desarrollo de la actividad

En esta actividad, proponemos dos juegos grupales para explorar cuestiones éticas, legales y sociales en torno a la vacunación. Antes de empezar, recomendamos completar la actividad 2.4 como introducción. Para jugar, dividió a los participantes en grupos: la mitad jugará al *Discussion Continuum* y la otra mitad jugará al *Play Decide*.

3.2 a) *Discussion Continuum*

Para empezar, lee atentamente las instrucciones del juego. No dudes en ajustar la duración limitando el número de cartas. Recomendamos seleccionar un máximo de 10 cartas para simplificar el desarrollo de la actividad.

En este juego, los grupos discutirán y seleccionarán un conjunto de cartas según sus opiniones sobre la vacunación. Una vez hayan llegado a un consenso dentro del grupo, compararán sus resultados con los de otros grupos y debatirán la colocación de las cartas. Se hará una fotografía del orden final y se comentarán las cartas que hayan generado más controversia.

3.2b) *Play Decide*

Descarga el juego a través de este enlace. *Play Decide* facilita una discusión respetuosa y fundamentada en hechos sobre temas controvertidos como la vacunación. Ayuda a los participantes a explorar diferentes perspectivas, formar o aclarar sus opiniones y valorar si pueden llegar a un consenso como grupo. El juego finaliza con una votación sobre las posiciones propuestas.

El objetivo es entender la vacunación desde diversos puntos de vista y desarrollar una opinión o postura informada sobre el tema.

Para complementar la actividad, después de la sesión, pide a los y las estudiantes que escriban un ensayo argumentativo explicando con qué posición política se sienten más identificados y por qué. Deberían utilizar argumentos y controversias que hayan surgido durante la discusión en grupo para apoyar su postura.

Discussion Continuum

Esta actividad fomenta el diálogo sobre los aspectos éticos, legales y sociales de la vacunación. Los grupos, formados por 4 a 12 estudiantes, discutirán diversas afirmaciones y las clasificarán entre las tarjetas "De acuerdo" y "En desacuerdo".

Contenido:

- Una tarjeta ***DE ACUERDO*** y una tarjeta ***EN DESACUERDO***
- **15 cartas de discusión** con declaraciones sobre temas relacionados con la vacunación

Reglas del juego:

1. Los jugadores se dividen en grupos reducidos (de 4 a 12 miembros). Cada grupo recibe una tarjeta DE ACUERDO, una tarjeta EN DESACUERDO y las tarjetas de discusión.

2. Las tarjetas DE ACUERDO y EN DESACUERDO se colocan a un metro de distancia, representando los dos extremos de un continuo. Las tarjetas de discusión se colocarán entre estas dos, según las opiniones de los participantes.

3. El primer estudiante lee la primera tarjeta de discusión y se asegura de que todo el mundo la comprenda.

4. El estudiante que lee la tarjeta decide dónde colocarla en el continuo (más cerca de DE ACUERDO o de EN DESACUERDO) en función de su opinión personal, sin debate. Si lo considera necesario, puede proporcionar una justificación para su elección.

5. Los otros estudiantes, uno por uno, leen las tarjetas de discusión restantes, asegurándose de que todo el mundo las entienda. A continuación, colocan cada tarjeta en el continuo, explicando los motivos de su elección.

6. Una vez que todas las cartas estén colocadas en el continuo, el grupo discute dónde debe situarse cada tarjeta. Los estudiantes pueden proponer moverlas, siempre justificando su razonamiento. El objetivo es llegar a un consenso sobre el orden final, con las cartas posicionadas entre DE ACUERDO y EN DESACUERDO.

7. Si varios grupos juegan simultáneamente, el profesor puede comparar los resultados entre grupos. ¿Son similares los acuerdos? ¿Puede un representante de cada grupo explicar el razonamiento para una tarjeta en particular? ¿Ha habido desacuerdos dentro de los grupos? ¿Cuáles han sido los motivos?

Adaptación del juego:

Si el tiempo es limitado, podéis reducir el número de tarjetas de discusión o utilizarlas sólo como puntos de partida para la discusión.

DE ACUERDO

EN DESACUERDO

Tarjeta de discusión 1 "La **erradicación de enfermedades** mediante la vacunación sólo se puede conseguir cuando una mayoría significativa de la población está vacunada. Para asegurarlo, los gobiernos deberían hacer cumplir **las políticas de vacunación obligatoria**"	**Tarjeta de discusión 2** "Las autoridades sanitarias deberían tener el poder de exigir **la vacunación de los niños en** comunidades que experimentan un **brote** de infección y, por tanto, donde la inmunidad colectiva está en riesgo"
Tarjeta de discusión 3 "La vacunación contra las enfermedades que se han **erradicado** en nuestro país debería seguir siendo obligatoria para **evitar su resurgimiento**. Las familias no deberían tener la opción de elegir"	**Tarjeta de discusión 4** "Cuando un alto porcentaje de la población está vacunada, se establece **la inmunidad colectiva**, protegiendo incluso a aquellos que optan por no vacunarse. ¿Es justo para las personas que podrían vacunarse, pero se niegan a beneficiarse de esta protección?"
Tarjeta de discusión 5 "Las campañas de salud pública deben destacar que la vacunación no solo protege al individuo, sino que también sirve como **acto de solidaridad**, ayudando a proteger a los que no se pueden vacunar"	**Tarjeta de discusión 6** "Teniendo en cuenta los importantes beneficios de la vacunación para el sistema sanitario en general, las autoridades sanitarias deberían cubrir el **coste de todas las vacunas**, no sólo las incluidas en el calendario de vacunación estándar"
Tarjeta de discusión 7 "Si el gobierno permite que las familias decidan si vacunan o no a sus hijos, no se debería permitir que las escuelas o guarderías exijan una tarjeta **de vacunación actualizada** como criterio de admisión"	**Tarjeta de discusión 8** "Cuando el pediatra explica el calendario de vacunación, debe explicar tanto los **beneficios como los posibles efectos secundarios**, que, en casos extremadamente raros, podrían ocurrir. Esto garantiza que las personas puedan tomar una decisión más informada sobre la vacunación"

Tarjeta de discusión 9 "Cuando se considera el coste total **de padecer una enfermedad**, las vacunas ahorran más de 40 euros por cada euro gastado. Por lo tanto, las personas que optan por no vacunarse y luego se infectan deberían ser responsables de cubrir los **costes de su tratamiento**"	**Tarjeta de discusión 10** "Algunas **medicinas alternativas** pueden crear una falsa sensación de protección contra ciertas enfermedades infecciosas, dejando a las personas vulnerables y poniendo en riesgo tanto su propia salud como la salud de su comunidad"
Tarjeta de discusión 11 "El sistema sanitario incluye numerosas vacunas en **los calendarios de vacunación**, en parte debido a la presión de la industria privada, que puede influir en la toma de decisiones y políticas"	**Tarjeta de discusión 12** "El gobierno debería trabajar para hacer que toda la **información relacionada con las vacunas** sea más accesible y transparente. Es más efectivo educar y convencer a las familias para que se vacunen en lugar de obligarlas a hacerlo"
Tarjeta de discusión 13 "**La vacunación de los profesionales sanitarios** debería ser obligatoria, dado su papel potencial como portadores de enfermedades, como la gripe, para personas de alto riesgo, incluidas las personas mayores y las personas con enfermedades crónicas"	**Tarjeta de discusión 14** "Como **los niños se inmunizan** después de contraer una infección natural, la administración de ciertas vacunas es innecesaria"
Tarjeta de discusión 15 Cuando se produjo un brote de difteria en Olot, las personas vacunadas pero portadoras tuvieron que quedarse en casa para evitar poner **en riesgo a las personas no vacunadas**. Eso fue injusto"	

Actividad 4: El impacto de los factores éticos, legales y sociales en la investigación

Objetivo	**Duración:** 1h
• Reflexionar sobre los factores éticos, legales y sociales implicados en la vacunación	**Materiales:** Reproductor de vídeo

Desarrollo de la actividad

Para el desarrollo de esta actividad se proponen dos partes: el visionado de un vídeo sobre los aspectos éticos de la malaria y la reflexión sobre una situación concreta en una campaña de vacunación.

(5 minutos) Ver el vídeo
Mire el vídeo mediante el enlace proporcionado.

(25-45 minutos) Reflexión sobre una campaña de vacunación
Para llevar a cabo esta actividad, divida a los alumnos en grupos reducidos. A continuación, explicad la siguiente situación al alumnado:
"Aunque el desarrollo de muchas vacunas tiene lugar en Europa, imaginé que hay un brote en un país con ingresos per cápita bajos y que la vacuna se distribuye allí. Después de unos meses, el número de personas infectadas no está disminuyendo como se esperaba y parece que la vacuna no es tan efectiva como se esperaba"

Una vez explicada la situación, sugiere que el alumnado reflexione en grupo y escriba un motivo por nota adhesiva que pueda interferir con la eficacia de las campañas de vacunación para cada categoría enumerada en la tabla siguiente. Cada grupo debería presentar al menos una razón para cada categoría. Después, un/a representante de cada grupo explicará brevemente sus motivos y los pondrá bajo la categoría correspondiente en el tablero.

Tabla: Categorías por posibles motivos que afectan a la eficacia de la campaña de vacunación

Razones socioculturales
Razones económicas y jurídicas
Razones genéticas y biológicas

Solucionario de la actividad 4

Posibles respuestas:

Razones socioculturales
- Baja aceptación de vacunas dentro de la comunidad - La gente deja de tomar medidas preventivas, como el control de mosquitos, creyendo que la vacuna es la única solución - Falta de apoyo a la iniciativa de vacunación por parte de líderes políticos, *influencers* o profesionales de la salud locales - Campañas de información pública insuficientes o ineficaces - Desinformación y mitos que circulan - Barreras lingüísticas o de alfabetización que impiden la comprensión de los beneficios de la vacunación - Creencias religiosas o culturales que se oponen a la vacunación
Razones económicas y jurídicas
- Falta de financiación para cubrir los costes de la campaña de vacunación - Personas que no pueden pagar la vacuna (si hay un coste asociado) - Centros de distribución de vacunas limitados, impidiendo el acceso a toda la población - Falta de instalaciones de almacenamiento adecuadas, que provoca el desperdicio de la vacuna - Infraestructura de transporte deficiente que dificulta la entrega de vacunas a zonas remotas o rurales
Razones genéticas y biológicas
- Variación en la respuesta del sistema inmunitario a la vacuna, afectando su eficacia general - La presencia de mutaciones en el virus que hacen que la vacuna sea menos efectiva - Dosis de vacunas incompletas o inconsistentes, que conducen a una respuesta inmunitaria inadecuada

Actividad 5: Superar el miedo a las agujas

Objetivo	Duración: 50 min
• Reconocer la existencia de la fobia en las agujas • Aprender técnicas y herramientas para ayudar a superar el miedo a las agujas	**Materiales:** Ninguno

Desarrollo de la actividad

Esta actividad explora diversas técnicas para ayudar a superar el miedo a las agujas y tiene como objetivo ayudar al alumnado a entender qué pasa con las personas que experimentan esta fobia. Los métodos propuestos se pueden practicar individualmente, pero también se pueden adaptar a un entorno grupal.

Ha sido adaptado de: Needle phobia and overcoming your fear per l'NHS Foundation Trust.

(5 minutos) Introducción

Comienza explicando que, para muchas personas, el miedo a las agujas a menudo se manifiesta en forma de desmayo o mareo. Esto se debe a que, cuando alguien experimenta un desencadenante (como ver sangre o pensar en una inyección), su frecuencia cardíaca y su presión arterial aumentan y, posteriormente, bajan de manera repentina. Esta caída rápida de la presión arterial puede provocar un desmayo.

Muchas personas evitan enfrentarse a su miedo por vergüenza. Aunque algunos pueden no llegar a desmayarse ni a sentirse mareados, experimentan ansiedad o pánico cuando se exponen a situaciones relacionadas con agujas.

Pide al alumnado que comparta sus pensamientos sobre cómo creen que se podría superar el miedo a las agujas. Utiliza las siguientes indicaciones como guía para la lluvia de ideas:

- Comunicad vuestras preocupaciones a la persona que administra la inyección o el análisis de sangre. Puede responder a vuestras preguntas y guiaros durante el procedimiento. Por ejemplo, puede hablar con vosotros durante el proceso para ayudaros a distraeros.
- No os preocupéis por las reacciones de los demás. El personal médico no os juzgará por expresar vuestro miedo, y saberlo le permitirá facilitaros el proceso.
- Reflexionad sobre las experiencias pasadas. ¿Habéis encontrado algo que os haya ayudado a gestionar el miedo antes? ¿Se puede volver a utilizar?
- Si vuestro miedo está relacionado con el desmayo, podéis probar una técnica de tensión aplicada para mantener la presión arterial estable.
- Si experimentáis pánico (corazón acelerado, pecho estrecho, estómago tembloroso), pero no os sintáis a punto de desmayaros, aprender un ejercicio de respiración os puede ayudar a relajaros.

(10 minutos) Técnicas de apoyo a la práctica

Aquí, el alumnado practicará dos técnicas efectivas para gestionar su miedo a las agujas.

1. **Técnica de tensión aplicada**

Este sencillo ejercicio puede ayudar a aumentar la presión arterial para evitar desmayos.

1. Ponte en una posición cómoda.
2. Tensa los músculos de los brazos, la parte superior del cuerpo y las piernas durante 10-15 segundos, o hasta que sientas calor en la cara.
3. Libera la tensión y vuelve a una posición sentada relajada.
4. Después de 20-30 segundos, repite el ejercicio de tensión hasta que vuelvas a sentir calor en la cara.
5. Repite esta secuencia 5 veces.

Para obtener los mejores resultados, practicad esta técnica 3 veces al día durante aproximadamente una semana antes de intentar enfrentaros a vuestro miedo. Si tenéis dolores de cabeza, evitad tensar los músculos de la cara y la cabeza. Id con cuidado si tenéis problemas de salud y vigilad a la hora de contraer cualquier parte del cuerpo donde tengáis problemas de salud.

2. Respiración para la relajación

Esta técnica os ayuda a mantener la calma centrándoos en una respiración profunda y controlada.

1. Ponte cómodamente con la espalda recta pero relajada. Deja que los hombros y la mandíbula se relajen.
2. Coloca una mano en la pandilla. Respira lenta, profunda y suavemente por la nariz, dejando que el estómago se eleve, y luego expira por la boca.
3. Repite este proceso durante 5 respiraciones, centrándote en la sensación de llenar y vaciar el estómago.

Si es posible, practica este ejercicio 3 veces al día durante una semana para mejorar tus habilidades de relajación. Después, puedes intentar enfrentarte a tu miedo.

(30 minutos) La escalera del miedo: subir la escalera

Una vez que el alumnado esté familiarizado con las técnicas, es hora de enfrentarse gradualmente al miedo a las agujas.

a) **Creación de una "escala de miedo"**

Una "escala de miedo" ayuda al alumnado a valorar las situaciones relacionadas con agujas en función de sus niveles de ansiedad, lo que les permite afrontar su miedo paso a paso. La escala debe ordenarse de menos a más situaciones que promueven ansiedad.

Ejemplo de una escala de miedo:

Situaciones	**Calificación de ansiedad (0-10)**
Ponerte una inyección en el brazo	10/10
Tener una aguja en las manos	9/10
Tocar una aguja	8/10
Ver cómo alguien le ponen una inyección en directo	8/10
Ver por televisión o en línea cómo ponen una inyección a alguien.	7/10
Mirar imágenes de agujas o inyecciones	6/10
Escuchar a alguien hablar sobre ponerse una inyección	6/10
Pensar en ponerse una inyección	5/10

Cada estudiante debe hacer su propia escala según como se sienta en cada situación, poniendo abajo de todas las situaciones que le resulten más fáciles y arriba de todas las que le hagan más miedo o nervios.

b) Subiendo la escalera del miedo

Pasos:

1. Comienza con la situación que menos ansiedad provoque a la escala (por ejemplo, pensar en ponerse una inyección).
2. Mantén en la situación el tiempo suficiente para que la ansiedad llegue al máximo, se mantendrá estable durante un tiempo y disminuirá gradualmente. El objetivo es experimentar que el miedo no

dura indefinidamente y que finalmente se desvanece. Incluso si vuestra ansiedad no disminuye, es importante manteneros en la situación el tiempo suficiente para demostraros que el miedo no se cumple (por ejemplo, pensar que os desmayaréis).

3. Utiliza las *técnicas de tensión aplicada* o *de respiración aplicadas* para controlar la ansiedad según sea necesario.
4. Una vez reducida la ansiedad, pasa a la siguiente situación de la escala. Es posible que tengas que repetir una situación unas cuantas veces antes de sentirte preparado para avanzar.
5. ¡Celebra los pequeños éxitos! Reconocer el progreso es clave para superar el miedo.

(5 minutos) Conclusión

Superar el miedo requiere de tiempo y práctica. Al exponerse gradualmente a situaciones que inducen ansiedad y utilizar técnicas de relajación, el miedo se hace más manejable. Con un esfuerzo constante, puedes generar confianza y reducir el impacto que el miedo tiene en tu vida.

Buscar apoyo profesional

Si es necesario, el apoyo psicológico profesional puede ser valioso para superar la fobia en las agujas. Animó al alumnado a ponerse en contacto con un profesional de atención médica o terapeuta si sienten que su miedo afecta significativamente a su bienestar.

Actividad 6: Barreras de género en la vacunación

Objetivo	Duración: 50 min
• Explorar las barreras existentes relacionadas con el género en la vacunación • Desarrollar y proponer soluciones para abordar estas barreras	**Materiales:** dispositivo con conexión a internet

Desarrollo de la actividad

Esta actividad ayudará al alumnado a explorar las barreras relacionadas con el género en la vacunación y los animará a pensar críticamente sobre posibles soluciones. Tened en cuenta que la información de esta actividad está mayoritariamente en inglés.

(10 minutos) Lluvia de ideas sobre las barreras
Para empezar, inicia una discusión en clase para introducir el tema y explorar los conocimientos previos del alumnado. Utiliza las siguientes preguntas orientativas:

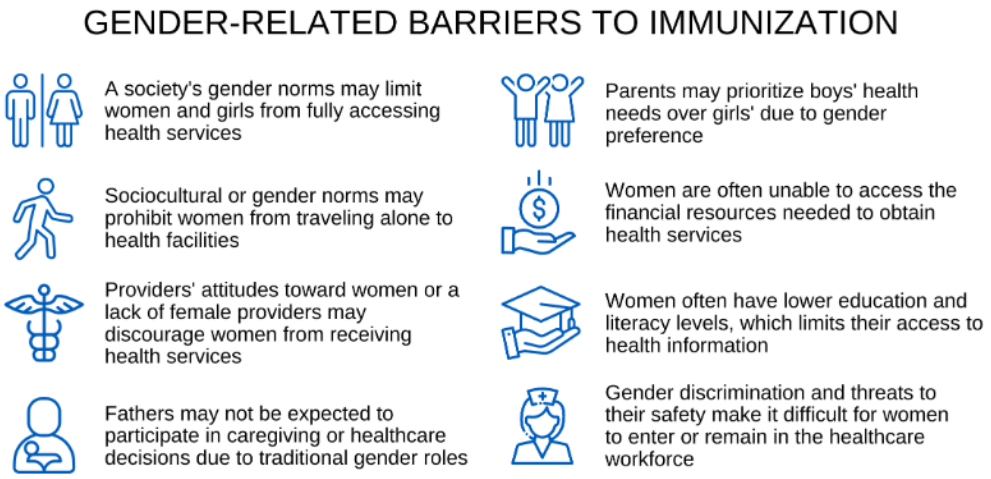
- ¿Crees que el género puede influir en la decisión de una persona a la hora de vacunarse?
- En caso afirmativo, ¿cuáles podrían ser, a tu juicio, las causas de esta influencia?
- Y si consideras que el género no tiene un papel relevante, ¿crees que esto es igual en todas partes? ¿Conoces comunidades o países donde las diferencias de género en las decisiones de vacunación sean más marcadas?

(15 minutos) Explorando las barreras relacionadas con el género
Divide al alumnado en pequeños grupos y asigna a cada uno el comité de género de una organización dedicada a analizar y abordar las barreras de género en el acceso a la vacunación.

- Grupo 1: **Global Polio Eradication Initiative (GPEI)**
- Grupo 2: **UNICEF**
- Grupo 3: **Gavi, the Vaccine Alliance**
- Grupo 4: **Bill & Melinda Gates Foundation**
- Grupo 5: **Global Health 50/50**
- Grupo 6: **Gender & Health Hub**

Cada grupo tiene 5 minutos para investigar y resumir la misión de su organización asignada en dos frases.

(15 minutos) Proponiendo soluciones a las barreras
Presenta las barreras de vacunación relacionadas con el género identificadas por UNICEF.



Adapted from UNICEF Regional Office for South Asia, 2019[11]

Figura 1. Barreras de género comunes para la inmunización

Fuente: adaptado de Immunization and gender: a practical guide to integrate a gender lens. UNICEF ROSA (2019).

Una vez que los estudiantes entiendan las barreras, asigna una o dos a cada grupo, asegurándote de que todas estén cubiertas. Su tarea es desarrollar una solución para cada barrera asignada. Para apoyar su trabajo, pueden consultar recursos como:

- **Artículo:** "Beyond Constructs and Principles: Addressing Gender-Related Barriers to High, Equitable Immunization Coverage" (*Front. Glob. Womens Health*, April 3, 2024) **Enlace imagen**
- **Resumen de incidencia: "**Addressing Gender Inequities to Improve Immunization Coverage for Zero-Dose Children" **Lea aquí**
- **Informe:** Por qué importa el género: agenda de inmunización 2030. **Lea aquí**

(5 minutos) Conferencia sobre la eliminación de las barreras de género en la vacunación
Cada grupo expone su propuesta de solución ante la clase.

Si el tiempo lo permite, se puede abrir una sesión de reflexión para profundizar en la experiencia. Algunas preguntas que pueden guiar el debate son:

- ¿Ha sido difícil llegar a una solución? ¿Por qué?
- ¿Las propuestas son viables a corto plazo?
- ¿Cómo se podrían llevar a la práctica estas soluciones? ¿Qué instituciones, entidades o colectivos podrían colaborar?

Actividad 7: Explorar la influencia de la edad y el nivel educativo en las decisiones de vacunación

Objetivo	**Duración:** 50 min
• Comprender el impacto de la edad y el nivel educativo en las decisiones de vacunación • Desarrollar habilidades de pensamiento crítico e interpretación de datos formulando hipótesis, probándolas con datos empíricos y discutiendo los resultados como clase.	**Materiales:** ordenador con conexión a internet

Desarrollo de la actividad

Esta actividad tiene como objetivo explorar cómo la edad y el nivel educativo influyen en la decisión de vacunarse. Para ello, analizaremos los datos de la encuesta de seguimiento Understanding Coronavirus in America realizada por el Centro de Investigación Social y Económica de la USC. Esta encuesta examina la voluntad de recibir la vacuna COVID-19 en función de diversos factores demográficos, como raza, etnia, edad, educación, ingresos y género.

En concreto, nos centraremos en los gráficos generados a partir de datos recogidos entre marzo de 2020 y junio de 2021.

(10 minutos) Hipótesis de la influencia de la edad y la educación
Divide la clase en grupos pequeños y pide a cada grupo que formule dos hipótesis:

1. ¿Cómo creen que la edad influye en la aceptación de la vacunación?
2. ¿Cómo creen que el nivel educativo puede influir en la aceptación de la vacunación?

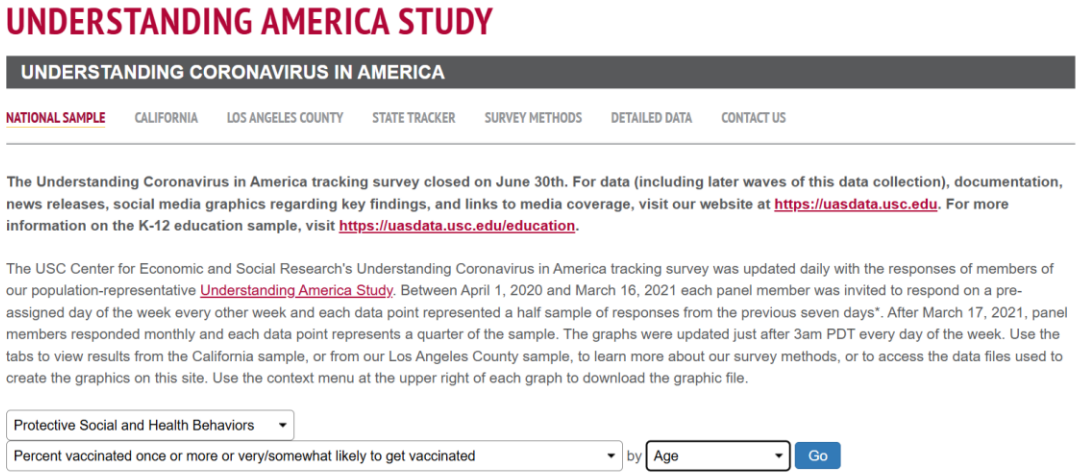
Por ejemplo:

3. Las personas con niveles educativos más altos tienen más probabilidades de vacunarse que las que tienen niveles educativos más bajos.
4. Los adultos mayores tienen más probabilidades de recibir la vacuna COVID-19 que los adultos jóvenes.

(30 minutos) Analizando los datos
En esta actividad, la investigación ya se ha llevado a cabo, por lo que iremos directamente a los resultados para comprobar si nuestras hipótesis son correctas. Sigue estos pasos:

1. Influencia de la edad en la vacunación

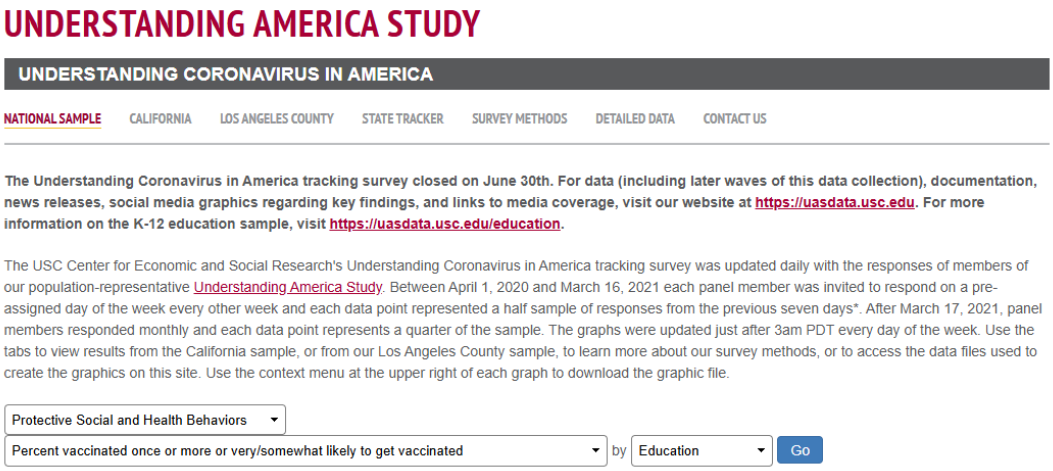
1) Ves a la encuesta de Understanding Coronavirus in America
2) En el menú del gráfico, selecciona:
    a) *Protective Social and Health Behaviors*
    b) *Percent vaccinated once or more or very/somewhat likely to get vaccinated*
    c) *Age* → Haga clic en "GO!"



3) Responde a las siguientes preguntas:
    a) En general, ¿qué grupo de edad tiene la tasa de vacunación más alta o muestra una intención mayor de vacunarse?
    b) ¿Podemos decir que las tasas de vacunación y la voluntad de vacunarse están relacionadas con la edad? ¿De qué manera están conectadas?
    c) ¿Los resultados obtenidos apoyan vuestra hipótesis inicial?

2. Influencia del nivel educativo en la vacunación

1) Vamos a la encuesta de Understanding Coronavirus in America
2) En el menú del gráfico, seleccione:
    a) *Protective Social and Health Behaviors*
    b) *Percent vaccinated once or more or very/somewhat likely to get vaccinated*
    c) *Education* → Haga clic en "GO!"



3) Responde a las siguientes preguntas
    a) En general, ¿qué nivel educativo tiene la tasa de vacunación más alta o muestra una intención mayor de vacunarse?
    b) ¿Podemos decir que las tasas de vacunación y la voluntad de vacunarse están relacionadas con el nivel educativo? ¿De qué manera están conectadas?
    c) ¿Los resultados obtenidos apoyan vuestra hipótesis inicial?

(10 minutos) Compartir resultados con la clase

Cada grupo presenta los resultados obtenidos, comparando sus hipótesis iniciales con los datos reales. Como clase, comentad cualquier tendencia observada, sorpresa o información relevante que haya surgido durante la actividad.

Solucionario de la actividad 7

Respuestas sugeridas:

1. Influencia de la edad en la vacunación

3) Responde a las siguientes preguntas:
   a) En general, ¿qué grupo de edad tiene la tasa de vacunación más alta o muestra una intención mayor de vacunarse?
      El grupo de edad de 65 años o más es el que presenta la tasa de vacunación más alta, así como una mayor intención de vacunarse.
   b) ¿Podemos decir que las tasas de vacunación y la voluntad de vacunarse están relacionadas con la edad? ¿De qué manera están conectadas?
      Se observa que el grupo de 65 años o más tiene la tasa de vacunación más elevada, seguido por el grupo de edad de 51 a 64 años. Los grupos de 40 a 50 años y los de 39 años o menos muestran más variabilidad, sin una tendencia clara. En general, podemos decir que hay una correlación positiva a partir de los 50 años: cuanto mayor es la edad, más alta es la proporción de personas vacunadas o con una fuerte intención de vacunarse contra la COVID-19.

2. Influencia del nivel educativo en la vacunación

3) Responde a las siguientes preguntas:
   a) En general, ¿qué nivel educativo tiene la tasa de vacunación o la intención más alta de vacunarse?
      Las personas con estudios universitarios (licenciatura, grado o superior) muestran las tasas de vacunación y la intención de vacunarse más altas.
   b) ¿Podemos decir que las tasas de vacunación y la voluntad de vacunarse están relacionadas con el nivel educativo? ¿De qué manera están conectadas?
      Sí, se aprecia una tendencia clara: cuanto más alto es el nivel educativo, mayor es la tasa de vacunación o la intención de vacunarse. Las personas con estudios universitarios superiores presentan los datos más altos, mientras que aquellas con estudios universitarios no completados o sólo secundarios muestran porcentajes ligeramente inferiores. Sin embargo, la diferencia no es tan marcada como en el caso de la edad.