|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Water Dawgs: Plan de Clase**  **Tema: Agua potable y salud humana**  **Módulo de aprendizaje #11** | | | |
| **Objetivos de la clase :** | | * Los SWBAT analizan documentos de fuentes primarias para identificar la causa y los efectos de la crisis del agua de Flint. * SWBAT describen causas, síntomas, métodos de transmisión y tratamiento del agua para las enfermedades transmitidas por el agua. * SWBAT explican cómo el agua potable está relacionada con la salud humana. * Los SWBAT crean un plan de acción para abordar posibles problemas en la calidad del agua local. | |
| **Estándar(es) NGSS asociado(s):** | | N/A | |
| **Estándar(es) asociado(s) al A.P. de Ciencias Ambientales:** | | * EIN-3-C-Identificar fuentes de problemas de salud humana relacionados con la contaminación. * EIN-3-D-Explicar los patógenos humanos y su ciclo en el medio ambiente | |
| **Materiales:** | | * PowerPoint * Material impreso:   + Hojas de trabajo de la lección (WS) - 1 copia por estudiante   + "Folleto 2 - Envenenamiento por plomo y salud" (Folleto 2 [H2]) - 1 copia por alumno   + "Folleto 3 - ¿Por qué Flint no trató su agua?" (Impreso 3 [H3]) - 1 copia por alumno   + Hojas informativas para la actividad "Microbios causantes de enfermedades" -Cada estudiante necesitará UNA hoja informativa... divida el número de estudiantes entre 6 para determinar cuántas copias de cada hoja informativa necesitará.     - Campylobacter (H4)     - Cryptosporidium (H5)     - E. coli (H6)     - Giardia (H7)     - Hepatitis A (H8)     - Shigella (H9)   + *NOTA-> No hay H1 para este módulo de aprendizaje* * Papel para carteles * Sharpies/lápices de colores/marcadores | |
| **Quehaceres previos a la clase para el instructor:** | | * Imprime: * Material impreso:   + Hojas de trabajo de la lección (WS) - 1 copia por estudiante   + "Folleto 2 - Envenenamiento por plomo y salud" (Folleto 2 [H2]) - 1 copia por alumno   + "Folleto 3 - ¿Por qué Flint no trató su agua?" (Impreso 3 [H3]) - 1 copia por alumno   + Hojas informativas para la actividad "Microbios causantes de enfermedades" -Cada estudiante necesitará UNA hoja informativa... divida el número de estudiantes entre 6 para determinar cuántas copias de cada hoja informativa necesitará.     - Campylobacter (H4)     - Cryptosporidium (H5)     - E. coli (H6)     - Giardia (H7)     - Hepatitis A (H8)     - Shigella (H9)   + *NOTA-> No hay H1 para este módulo de aprendizaje* * Revisar PPT/Plan de clase   + NOTA-> La actividad EXPLORAR (Investigando la Crisis del Agua de Flint) tiene varias partes y por lo tanto es más complicada de lo habitual. Asegúrese de revisar la parte y siguiendo las sugerencias de tiempo. * Compruebe que los vídeos funcionan en el proyector * **NOTA: La canción introductoria ("Fresh Water for Flint" de Jon Connor) tiene un lenguaje FUERTE (es decir, varias F…). Repásalo con el supervisor del curso antes de la clase para determinar si se puede reproducir. Es posible que tengas que obtener permiso de los padres para escuchar la canción durante la clase, o buscar una versión limpia.** * Las partes de esta lección dedicadas a CAPTAR y EXPLORAR proceden del sitio web teachrock.org. Le animamos a que explore este sitio web y se registre para obtener una cuenta si utiliza estos materiales. | |
|  | | | |
| **Parte de la lección** | **Tiempo** | **Duración** | **Lección** |
| **CAPTAR** | 9:00 | 25 minutos | "Fresh Water for Flint" de Jon Connor - Análisis de la canción  \*\*Toca la canción de Jon Connor **["Agua fresca para Flint"](https://www.youtube.com/watch?v=EsmoxpWfi80" \t "_blank)**  **(*Nota: La canción contiene lenguaje fuerte, se recomienda la discreción del profesor. El enlace se abrirá a la canción oficial en YouTube, sugerimos cargar el vídeo antes de la clase para evitar mostrar publicidad durante la clase*).**  ^^Permite 5 min  \*\*Repartir las hojas de trabajo de la lección (WS)  \*\*A continuación, pida a los alumnos que respondan en silencio a las siguientes preguntas en sus hojas de trabajo de la lección (WS):   1. ¿A qué evento se hace referencia en el sample al principio de la canción? 2. A partir de sus conocimientos previos, ¿qué sabe sobre la crisis del agua de Flint? 3. ¿Cuál crees que es el estado de ánimo de esta canción? ¿Qué emoción crees que transmite Connor? ¿Qué aspectos de la canción te llevan a esta conclusión? (Los *alumnos pueden tener en cuenta el uso predominante de una batería potente, la fuerza de la letra, el tono airado de la voz de Connor, etc.*). 4. ¿Por qué Connor podría estar transmitiendo esta emoción en la canción? 5. ¿Por qué le preocupa tanto a Connor la situación de Flint? (*Connor es de Flint, Michigan*).   ^^Deja 10 min  \*\*Debate sobre la canción, las preguntas y las respuestas de los alumnos.  ^^Deja 10 minutos |
| **EXPLORA** | 9:25 | 1 hora, 10 min | Investigación de la crisis del agua de Flint  **PARTE 1**  \*\*Diga a los alumnos que en esta lección examinarán la ciencia y la política que hay detrás de la actual crisis del agua de Flint, relacionada con el tratamiento del agua. Para entrar en calor, discuta cada una de las siguientes preguntas en clase:   1. ¿Qué es el tratamiento del agua? (El tratamiento del *agua es el proceso mediante el cual se limpia y desinfecta el agua para un consumo saludable)*. 2. ¿Por qué es importante el tratamiento del agua? ¿Qué puede ocurrir si el tratamiento del agua no es eficaz?   ^^ Discutir las preguntas, 5 minutos.  **PARTE 2**  \*\*Muestra el diagrama del tratamiento del agua**.** Repasa con la clase cada paso del tratamiento del agua.  ^^ Espera 5 minutos.  **PARTE 3**  \*\*Diga a los alumnos que ahora van a ver una entrevista con la Dra. Mona Hanna-Attisha, una pediatra que fue la primera en descubrir los altos niveles de plomo en el agua potable de Flint. Ponga el vídeo 1: **["La Dra. Mona](http://www.c-span.org/video/?c4802313/mona-hanna-attisha-discovering-lead-flint" \t "_blank)** [**Hanna-Attisha descubre el plomo en Flint".**](http://www.c-span.org/video/?c4802313/mona-hanna-attisha-discovering-lead-flint)  Tras la reproducción del vídeo, discute cada una de las siguientes preguntas con la clase:   1. Según Hanna-Attisha, ¿qué tipos de productos o procesos exponen a las personas al plomo? 2. ¿Por qué describe Hanna-Attisha la exposición al plomo como una forma de "injusticia medioambiental"? ¿A qué tipo de personas afecta más la exposición al plomo? 3. ¿Por qué se "enloqueció" Hanna-Attisha al descubrir que había plomo en el suministro de agua de Flint?   ^^Deja 10 minutos.  **PARTE 4**  \*\*Reparta [el Folleto 2 - "Intoxicación por plomo y salud"](https://3o9d0y1wloj7e90sc37nviar-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/Handout-2-%E2%80%9CLead-Poisoning-and-Health%E2%80%9D.pdf" \t "_blank) de la Organización Mundial de la Salud (H2).  \*\*Deje que los alumnos decidan si quieren leer el artículo en silencio o en voz alta.  \*\*A continuación, pida a los alumnos analizar las 5 preguntas siguientes con un compañero:   1. ¿Qué es el plomo? ¿Dónde se encuentra? 2. ¿Cómo entra el plomo en el organismo? 3. ¿A qué sistemas del organismo afecta el plomo? 4. ¿Cuáles son algunos de los síntomas de la intoxicación por plomo? 5. ¿Qué tipo de personas son especialmente vulnerables a la intoxicación por plomo? ¿Por qué?   \*\*A continuación, debate las respuestas en clase.  ^^ 20 minutos.  **PARTE 5**  \*\*Ponga el vídeo 2: "La **[Dra. Mona Hanna-Attisha sobre la causa de la crisis del agua de Flint](https://www.c-span.org/video/?c4802321/mona-hanna-attisha-reason-flint-water-crisis" \t "_blank)"[.](https://www.c-span.org/video/?c4802321/mona-hanna-attisha-reason-flint-water-crisis" \t "_blank)** A continuación, mostrar Mapa de Michigan.  \*\*Después de ver el vídeo, analice cada una de las siguientes preguntas con la clase:   1. Según Hanna-Attisha, ¿por qué decidieron los responsables municipales de Flint cambiar de fuente de agua? ¿Qué nueva fuente de agua se eligió? 2. Según el mapa de Michigan, ¿carecía la ciudad de Flint de fuentes cercanas de agua dulce? 3. ¿Cuál fue la causa de que el plomo llegara al agua? ¿Había plomo en el río Flint o llegó al agua de otra forma?   \*\*Vuelve a mostrar el Diagrama de Tratamiento del Agua.  A continuación, discute cada una de las siguientes preguntas con la clase:   1. ¿A qué componente del proceso de tratamiento del agua se refiere Hanna-Attisha? 2. ¿Qué puede haber hecho que la ciudad de Flint no incluyera este componente en el tratamiento del agua del río Flint?   ^^Deja 10 minutos  **PARTE 6**  \*\*Reparta el Folleto 3 - "¿Por qué Flint no trató su agua? Por fin una respuesta" (H3)  \*\*Deje que los alumnos decidan si quieren leer el artículo en silencio o en voz alta.  \*\*A continuación, pida a los alumnos que discutan las 5 preguntas siguientes con un compañero   * 1. Según el artículo, ¿estaba Flint obligado a proporcionar tratamiento anticorrosivo a su suministro de agua?   2. ¿Cuánto habría costado a la ciudad añadir este tratamiento?   3. ¿Cuándo empezó la ciudad a incorporar el control de la corrosión a las instalaciones de tratamiento de aguas? ¿Por qué no tomaron esta decisión antes?   4. ¿Qué excusa puso el estado de Michigan para no incluir el control de la corrosión en el tratamiento del agua de Flint? ¿Admitieron que era una medida para reducir costos?   5. Según el artículo, ¿cuánto tiempo estuvieron expuestos los habitantes de Flint al plomo en el agua potable antes de que se tomaran medidas? ¿Cree que es un tiempo aceptable para abordar un problema de este tipo?   \*\*A continuación, comparta las respuestas en clase.  ^^ 20 minutos. |
| DESCANSO | 10:35 | 10 minutos | DESCANSO |
| **EXPLICAR** | 10:45 | 15 minutos | Agua potable y salud humana  \*\*Utiliza PowerPoint para repasar los datos clave sobre el agua potable y la salud humana. Tenga en cuenta que la información adicional sobre los temas se encuentra en la sección de notas de las diapositivas 3 y 4, y dentro de las notas.  \*\*Durante esta presentación, anime a los alumnos a interactuar y hacer preguntas. No hay notas guiadas, pero pueden tomar notas por su cuenta si lo desean.  **Diapositiva 1**  El estadounidense promedio consume entre 1 y 2 litros de agua potable al día. Prácticamente toda el agua potable de Estados Unidos procede de aguas dulces superficiales y acuíferos subterráneos.  **Diapositiva 2**  Las aguas superficiales y los acuíferos pueden estar contaminados por diversas sustancias químicas, microbios y radionucleidos.  La desinfección del agua potable ha reducido drásticamente la prevalencia de enfermedades transmitidas por el agua (como la fiebre tifoidea, el cólera y la hepatitis) en Estados Unidos.  También pueden utilizarse otros procesos para tratar el agua potable en función de las características y los contaminantes del agua de origen.  **Diapositiva** 3  *🡪NOTA: asegúrese de explicar cada causa de contaminación*  Entre las fuentes comunes de contaminantes del agua potable se incluyen:   * Industria y agricultura**.** Los disolventes orgánicos, los productos derivados del petróleo y los metales pesados procedentes de vertederos o instalaciones de almacenamiento pueden migrar a los acuíferos. Los plaguicidas y fertilizantes pueden llegar a los lagos y arroyos por la escorrentía de las lluvias o el deshielo, o pueden filtrarse a los acuíferos. * Desechos humanos y animales**.** Losdesechos humanos procedentes de sistemas de alcantarillado y fosas sépticas pueden transportar microbios nocivos a las fuentes de agua potable, al igual que los desechos de los criaderos de animales y de la fauna salvaje. Los principales contaminantes son Giardia, Cryptosporidium y E. coli. * Tratamiento y distribución. Aunque el tratamiento puede eliminar muchos contaminantes, también puede dejar subproductos (como los trihalometanos) que pueden ser nocivos. El agua también puede contaminarse después de entrar en el sistema de distribución, por una fisura en el sistema de tuberías o por la corrosión de los materiales de fontanería hechos de plomo o cobre. * Fuentes naturales. Algunas aguas subterráneas no son aptas para el consumo porque las condiciones locales del subsuelo incluyen niveles elevados de determinados contaminantes. Por ejemplo, a medida que el agua subterránea se desplaza por la roca y el suelo, puede recoger arsénico, otros metales pesados o radionucleidos presentes de forma natural.   **Diapositiva 4:**  Si el agua potable contiene niveles peligrosos de contaminantes, puede causar efectos sobre la salud, como enfermedades gastrointestinales, efectos sobre el sistema nervioso o reproductivo y enfermedades crónicas como el cáncer. Los factores que pueden influir en la posibilidad de que un contaminante produzca efectos sobre la salud incluyen el tipo de contaminante, su concentración en el agua, la susceptibilidad individual, la cantidad de agua consumida y la duración de la exposición.   * **Efectos sobre la salud de la exposición a sustancias químicas.** La exposición a sustancias químicas a través del agua potable puede provocar diversos efectos sobre la salud a corto y largo plazo. La exposición a dosis elevadas de sustancias químicas puede provocar decoloración de la piel o problemas más graves como daños en el sistema nervioso o en los órganos y alterar el desarrollo o la reproducción. La exposición a dosis más bajas durante largos periodos de tiempo puede provocar enfermedades crónicas a largo plazo, como el cáncer. Aún no se conocen bien los efectos de algunos contaminantes del agua potable. * **Efectos sobre la salud del consumo de agua con microbios causantes de enfermedades.** La mayoría de las enfermedades mortales transmitidas por el agua y causadas por microbios (como la fiebre tifoidea o el cólera) son raras en Estados Unidos hoy en día. Las enfermedades más comunes causadas por virus, bacterias y parásitos pueden provocar dolor de estómago, vómitos, diarrea, dolor de cabeza, fiebre e insuficiencia renal. También pueden producirse enfermedades infecciosas como la hepatitis. La hepatitis puede ser grave en personas con sistemas inmunitarios debilitados (por ejemplo, bebés y ancianos) y a veces mortal en personas con sistemas inmunitarios gravemente comprometidos (por ejemplo, pacientes con cáncer y SIDA).   ^^Deje 15 minutos para las presentaciones. |
| **ELABORAR** | 11:00 | 1 hora, 10 min | Microbios patógenos en el agua potable  \*\*Diga a los alumnos que en esta actividad se convertirán en expertos en un determinado microbio causante de enfermedades que puede encontrarse en el agua potable. Los alumnos leerán un resumen sobre el microbio y, a continuación, crearán un póster para compartir con el resto de la clase datos clave sobre su microbio.  \*\*Repasar lo que debe incluir el cartel  Qué debe incluir su cartel:   * Nombre de la enfermedad * Nombre de la bacteria o virus que causa la enfermedad (a veces es el mismo que el nombre de la enfermedad) * Imagen o diagrama del organismo patógeno * Síntomas de la enfermedad / duración de la enfermedad * Modo de transmisión * Prevalencia en el mundo/brotes recientes * Cómo puede eliminarse del suministro de agua * Cualquier otro dato que quieras incluir. ¡Sé creativo!   \*\*Divida a los alumnos en 6 grupos. (Hay 6 microbios y enfermedades diferentes para elegir; por lo tanto, si hay menos o igual a 6 alumnos, los alumnos trabajarán de forma independiente). Permita que los alumnos elijan su enfermedad/microbio. Entregue a cada alumno el folleto adecuado según su elección (H4, H5, H6, H7, H8, H9).  \*\*Repartir materiales para la creación de carteles (rotuladores, sharpies, lápices de colores, papel para carteles).  ^^ Deja 40 minutos a los alumnos para que lean sus fichas y creen su póster.  \*\*A continuación, los alumnos presentarán su póster.  \*Para cada presentación (que no sea la suya), los alumnos escribirán dos datos sobre la enfermedad o el microbio en la ficha de datos de sus hojas de trabajo.  ^^Deje unos 4 minutos por presentación. |
| **EVALUAR** |  | 20 minutos | Actividad de cierre  \*\*Los alumnos responderán a las preguntas del escenario en su hoja de ejercicios de la lección:  **Escenario**: Un día, empieza a notar un sabor desagradable y un olor extraño en el agua del grifo de su casa. Tras hablar con algunos amigos y vecinos, se entera de que ellos también tienen problemas similares con el agua.  ¿Qué harías para garantizar que el agua del grifo es segura para tu comunidad? Responde a estas preguntas:  1. ¿Cuál es una forma (o más de una) de comprobar con precisión la calidad del agua del grifo?  2. ¿A qué organismo de su comunidad consideraría la posibilidad de dirigirse en relación con la protección del medio ambiente y el tratamiento del agua?  3. ¿Qué estrategias utilizarías para concienciar a los miembros de tu comunidad sobre los problemas de la calidad del agua?    ^^ Deja 15 minutos para que escriban sus respuestas.  \*\*Si queda tiempo, puede discutir las respuestas con la clase. A continuación, recoja las respuestas para revisarlas. |