|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Water Dawgs: Plan de Clase**  **Tema: Monitoreo bacterial**  **Módulo de aprendizaje #12** | | | |
| **Objetivos de la clase:** | | * SWBAT definen: coliforme, coliforme fecal, E. coli. * SWBAT describen como las bacterias y E. coli entran en los ecosistemas de los arroyos. * SWBAT dirigen protocolos de monitoreo bacterial Adopt-A-Stream. | |
| **Estándar(es) NGSS asociado(s):** | | N/A | |
| **Estándar(es) asociado(s) al A.P. de Ciencias Ambientales:** | | N/A | |
| **Materiales:** | | * PowerPoint * Material impreso: * Hojas de trabajo de la lección (WS) - 1 copia por alumno * Formulario de datos bacterianos - p. 34 del Apunte 1 (H1) - 1 copia por alumno * Instrucciones para el monitoreo de bacterias, págs. 23-29 del Apunte 1 (H1) - 1 copia por alumno * Materiales para recolección de muestras bacterianas y preparación de cultivos: * Bolsas Whirl-pak (~4 bolsas) * Nevera con hielo * Vaso(s) para sostener las bolsas Whirl-pak * Placas 3M Petrifilm E. coli (~4 placas) * Pipeta de 1mL y puntas estériles (1 por cada 2 estudiantes) * Incubadora * Rotulador * Gafas de seguridad * Spray Lysol * Agua desionizada * Guantes * Acceso a ordenadores para la actividad EXPLORAR | |
| **Quehaceres previos a la clase para el instructor:** | | * Imprima: * Hojas de trabajo de la lección (WS) - 1 copia por alumno * Formulario de datos bacterianos - p. 34 del Apunte 1 (H1) - 1 copia por alumno * Instrucciones para el monitoreo de bacterias, págs. 23-29 del Material para distribuir 1 (H1) - 1 copia por alumno * Revisar PPT/Plan de clase * Pruebe los vídeos para asegurarse de que ambos siguen disponibles y de que la imagen y el sonido funcionan. * *NOTA: Si el vídeo E.coli in the Chattahoochee ha sido retirado o ya no funciona, existe una versión escrita de la noticia en la carpeta de esta lección (H2).* * *Visite los sitios web Chattahoochee River Keeper y BacteriALERT y asegúrese de que siguen teniendo el mismo formato (para que los alumnos puedan responder a todas las preguntas de la actividad).* * *Asegure el laboratorio de computación o las computadoras para uso de los estudiantes durante la actividad EXPLORAR.* * *Recoja una muestra de control y una muestra del arroyo de estudio para el monitoreo de bacterias. Esto debe hacerse dentro de las 24 horas de la actividad, pero idealmente <6 horas antes de que comience la incubación.* * *Encienda la incubadora antes de la clase - vea las instrucciones de Petrifilm para saber a qué temperatura ajustar la incubadora.* * *Reúna los suministros para el monitoreo bacteriano.* | |
|  | | | |
| **Parte de la lección** | **Tiempo** | **Duración** | **Lección** |
| **CAPTAR** | 1:00 | 20 min | Actividad de apertura  \*\*Repartir las hojas de trabajo de la lección (WS)  \*\*Diga a los alumnos que hoy aprenderemos más sobre E. coli y cómo tomar muestras de E. coli en nuestros cursos de agua.  \*Los alumnos responderán a las siguientes preguntas en parejas:  Pregunta 1: ¿Qué sabes ya sobre la E. coli? (Por ejemplo, ¿por qué es un problema? ¿Cómo contrae el ser humano la E. coli? ¿Has oído hablar de ella en las noticias?)  Siéntete libre de escribir información que hayas aprendido en la lección anterior, o cosas que ya sabías.  ^^ Conceda a los alumnos entre 5 y 10 minutos para escribir su respuesta en las hojas de trabajo de la lección, 3 minutos para compartir sus respuestas con un compañero y ~7 minutos para debatir la pregunta con la clase. |
| **EXPLORAR** | 1:20 | 1 hora | *E. coli en el río Chattahoochee*  *\*\*Diga a los alumnos que en la siguiente actividad estudiaremos las concentraciones de E. coli en el río Chattahoochee. Pregunte a los alumnos si conocen la ubicación del río Chattahoochee.*  *\*\*Muestre la ubicación del río Chattahoochee en PowerPoint.*  *\*\*A continuación, reproduzca el siguiente video de noticias de WSB-TV Atlanta (Fecha de emisión: 7 de octubre de 2021).*  *https://www.wsbtv.com/news/local/atlanta/rain-raises-e-coli-levels-chattahoochee-dangerously-high-levels/3PYOXDOHYJFBHKSYS4QK7VXE6I/*   * *NOTA - si el video ha sido retirado del sitio web, hay una versión escrita de la noticia dentro de la carpeta para esta lección (H2)*   *\*\*Después de la reproducción del vídeo, discute las siguientes preguntas en clase:*   1. ¿Qué tan altas fueron las concentraciones de E. coli en el Chattahoochee en octubre de 2021? 2. ¿Cómo entra la E. coli y otras bacterias en el Chattahoochee? (pista: hay dos formas) 3. ¿Por qué los bañistas deben evitar el Chattahoochee cuando los niveles de E. coli superan la norma establecida?   ^^Deje 10 minutos para el vídeo y el debate  \*A continuación, los alumnos visitarán la página BacteriALERT de Chattahoochee Riverkeeper (mencionada al final del vídeo) para explorar los datos de E. coli en tiempo real.   * *NOTA: Sugerimos guiar a los estudiantes a la página web en una pantalla principal, y luego dejar que respondan a las preguntas guiadas por su cuenta.*   Instrucciones para acceder a la página Chattahoochee BacteriALERT:  1.Ir a Google  2.Escribe "Chattahoochee RiverKeeper"  3.Haz clic en el sitio web (Chattahoochee.org)  4.A lo largo del panel superior de la página principal, desplácese sobre “Our Work"  5. En " Our Work ", haga clic en "Water Quality Monitoring"  6. Desplácese hasta la parte inferior de la página.  7. Haga clic en "View BacteriALERT".  \* Una vez que los alumnos accedan al sitio web, dispondrán de 40 minutos para seguir las instrucciones y preguntas de sus hojas de trabajo.  ^^ Conceda a los alumnos 40 minutos para acceder al sitio web, explorarlo y responder a las preguntas guiadas.  \*\*Discuta con los alumnos las preguntas de la hoja de ejercicios.  ^^Disponga de 10 minutos para debatir la actividad. |
| BREAK | 2:20 | 15 min | BREAK |
| **EXPLICAR** | 2:35 | 20 min | Todo sobre las bacterias  \*\*Dirija a los alumnos a través de diapositivas informativas sobre bacterias/coliformes/E. coli. Anime a los alumnos a hacer preguntas y a tomar notas mientras usted habla.  **Diapositiva 1** (la diapositiva construye)   * ¿Qué son las bacterias? * Organismos microscópicos unicelulares. * Pueden sobrevivir y adaptarse a casi todas las condiciones presentes en la Tierra. * La mayoría de las bacterias son beneficiosas y responsables de importantes procesos medioambientales como la descomposición, el ciclo de nutrientes y la eliminación de toxinas medioambientales. * Sin embargo, algunas bacterias son patógenas (o causantes de enfermedades).   **Diapositiva 2** (la diapositiva construye)   * ¿Qué son las bacterias coliformes? * Las bacterias coliformes son miembros de la familia Enterobacteriaceae. * Algunas se encuentran de forma natural en el suelo y otras viven en el tracto intestinal de animales de sangre caliente. * Los tipos que se encuentran en los desechos humanos y animales se denominan bacterias coliformes fecales.   **Diapositiva 3** (la diapositiva construye)  ¿Qué es E. coli?   * Escherichia coli (E. coli) es un subgrupo de bacterias coliformes fecales. * Incluso dentro de esta especie, hay muchas cepas. Algunas son inofensivas y otras patógenas. * E. coli es una bacteria indicadora útil. Es un indicador de contaminación fecal - ¡pero su presencia no significa necesariamente que haya patógenos! (¡Esto se debe a que muchas cepas de E. coli no son patógenas!) * Sin embargo, si las bacterias E. coli están presentes en altas concentraciones, puede haber riesgo para la salud humana.   **Diapositiva 4 (la diapositiva construye)**   * ¿Cómo llega la E. coli a los cursos de agua? * Contaminación por fuentes difusas * La materia fecal animal se encuentra en la tierra (parques para perros, granjas lecheras, aplicación en tierra de desechos animales, operaciones avícolas, gansos en parques, etc.). Cuando llueve, la escorrentía puede llevar esta materia fecal a arroyos y ríos. * Contaminación puntual * Fosas sépticas defectuosas * Fugas en las tuberías de alcantarillado * Plantas de tratamiento de aguas residuales   **Diapositiva 5** (la diapositiva construye)  ¿Cómo afecta la E. coli a la salud humana?   * Mayores niveles de la bacteria = mayor riesgo de gastroenteritis * Vómitos, diarrea, fiebre, náuseas, dolor de estómago; infecciones cutáneas; e infecciones respiratorias, oculares, auditivas, nasales, de garganta * Niveles excesivos de E. coli pueden indicar la presencia de patógenos nocivos como:   + E. coli 0157   + Salmonella   + Shigella   + Cryptosporidium   + Giardia   + Hepatitis A   **Diapositiva 6**  Normas recomendadas de E. coli para aguas recreativas (ver cuadro)  ^^Deje 20 minutos para el PPT/notas. |
| **ELABORAR** | 2:55 | 1 hora | Protocolos de monitoreo bacterial  \*\*Repartir:  - Bacterial Data Form - p. 34 de Apuntes 1 (H1) - 1 copia por estudiante  - Instrucciones para el monitoreo bacteriano, págs. 23-29 de Apuentes 1 (H1) - 1 copia por alumno  \*\*Diga a los alumnos que el proceso de monitoreo bacteriano consta de 5 pasos:   1. Preparación de la muestra en blanco/control 2. Recogida de muestras sobre el terreno 3. Colocación de las muestras 4. Incubación 5. Lectura de los resultados   El instructor ya ha completado los pasos 1 y 2. Hoy en clase completaremos los pasos 3 y 4. Mañana por la tarde completaremos el paso 5. Mañana por la tarde completaremos el paso 5.  Materiales necesarios  Para recoger:   * + - Formulario de datos bacterianos (p. 34 de H1)     - Botas     - Bolsas Whirl-pak     - Guantes     - Rotulador     - Nevera con hielo   Para emplatar/incubar   * + - Vaso para bolsas Whirl-pak     - Placas 3M Petrifilm E. coli     - Pipeta de 1mL y puntas estériles     - Incubadora     - Rotulador     - Gafas de seguridad     - Spray Lysol   \*\*A continuación, repase los pasos 1 y 2 con los alumnos, explicando cómo usted (u otra persona) recogió los blancos y las muestras.  Paso 1: preparación de la muestra en blanco/control  **\*\*Primero, asegúrese de repasar:**  -¿Qué es una muestra en blanco/control?  \*\*Espere la respuesta del alumno.  Para el monitoreo bacteriano, es cuando el científico llena una bolsa de muestra con agua destilada en lugar de agua de muestra.  -¿Por qué podríamos necesitar una muestra en blanco/control?  \*\*Espera la respuesta del alumno  Una muestra de control le asegurará que está practicando técnicas estériles (limpias) y que sus muestras no están contaminadas.  El análisis de laboratorio del blanco debe dar como resultado una lectura de cero bacterias. Si está contaminada, deberá desechar todas las muestras.  \*\*Repase los pasos para recolectar un blanco/control en el campo (vea el PPT o Apuntes para las instrucciones exactas).  Paso 2: Recolección de muestras del sitio en el campo  \*\*Repase los pasos para recoger una muestra en el campo (consulte el PPT o Apuntes para obtener instrucciones exactas).  **\*\*A continuación, asegúrese de revisar:**  --¿Por qué quieres tomar muestras río arriba desde donde estás parado?  *\*\*Espera la respuesta del alumno*  Para asegurarte de que no estás recogiendo agua después de haber removido el sedimento.  Repaso de la pipeta  \*\*A continuación, explique que para completar el paso 3 (Colocación de las muestras), los alumnos necesitarán saber cómo utilizar una pipeta.  \*\*Pregunte a los alumnos si alguien ha utilizado una pipeta antes.  \*\*Repase qué son las pipetas y por qué las utilizamos.  \*\*Luego, reproduce el siguiente video de YouTube que repasa cómo usar las pipetas:  <https://www.youtube.com/watch?v=8Afh_0IAfrQ>  \*\*Haz que los alumnos practiquen el uso de pipetas con agua destilada siguiendo estos pasos:  1) Ajustar/comprobar el volumen  2) Poner una punta en la pipeta  3) Presionar el émbolo (1er tope)  4) Extracción de la solución  5) Expulsión de la solución (1ª parada y 2ª parada)  6) Desechar la punta    Paso 3: Colocación de las muestras  **\*\*En primer lugar, asegúrese de revisar:**  -¿Qué es el petrifilm?  Petrifilm es una placa que se cubre con un determinado agar. El agar vuelve azules las colonias de E. coli y rojas las de coliformes. La película superior captura el gas producido por las colonias.  \*\*Divide a los alumnos en 3 grupos. Cada grupo emplatará una muestra (para un total de 3 repeticiones).  La etiqueta de cada placa debe incluir   * + - Nombre del arroyo     - Número de repetición     - Fecha de inicio de la incubación     - Hora de inicio de la incubación   \*\*Repasar los pasos a seguir para emplatar las muestras.  (Ver PPT o Apuntes para instrucciones exactas)  Paso 4: Incubar las muestras  **\*\*Primero, asegúrate de repasar**  -¿Qué es una incubadora? ¿Por qué las utilizamos?  *\*\*Espera la respuesta del alumno*  Una incubadora de laboratorio es una caja aislada y calefacionada que se utiliza para cultivar y mantener cultivos microbiológicos o celulares. La incubadora mantiene la temperatura, la humedad y el contenido gaseoso óptimos de la atmósfera en su interior.  \*\*Repasa los pasos para incubar las muestras (consulta las instrucciones exactas en la PPT o Apuntes).  \*\*Lleva a los alumnos a la incubadora para mostrársela. Deje que coloquen las muestras en la incubadora.  \*\*Limpiar el espacio del laboratorio con una solución de lejía al 10%.  ^^Disponga de 1 hora para toda la actividad. |
| --BREAK | 3:55 | 15 min | BREAK |
| **EVALUAR** | 4:10 | 20 min | Actividad de cierre  \*\*Pida a los alumnos que respondan a las preguntas de sus hojas de trabajo (WS):  **Escenario:** Imagina que eres voluntario de la Red de la Cuenca Hidrográfica del Alto Oconee (un grupo de ciencia ciudadana). Estás midiendo los niveles de E. coli en ríos y arroyos de los alrededores de Athens durante los primeros meses de otoño. Va a tomar muestras de una popular piscina, que se encuentra en la intersección de los arroyos Barber y McNutt. La piscina está situada cerca de un parque donde mucha gente pasea a sus perros. La concentración de E. coli en la piscina es de 450 ufc/100 ml. Al revisar los datos anteriores de UOWN, se da cuenta de que este lugar tiene un historial de concentraciones de E. coli elevadas (por encima de la norma de la EPA).  Responda a las siguientes preguntas:  1) ¿Cómo piensa comunicar sus hallazgos a los ciudadanos locales?  2) Se le pide que aconseje a los gestores del parque sobre lo que podrían hacer para ayudar a disminuir las concentraciones de E. coli en los arroyos y la piscina. ¿Qué sugeriría?  ^^Deja a los alumnos 10 minutos para que escriban las respuestas en sus hojas de trabajo de la lección. Si queda tiempo, los alumnos pueden compartir sus respuestas. |