|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Water Dawgs: Plan de clase**  **Tema: Control de nutrientes**  **Módulo de aprendizaje #8** | | | |
| **Objetivos de la clase:** | | * SWBAT define: eutrofización, nitrato, ortofosfato. * SWBAT explican los efectos de la eutrofización en los ecosistemas acuáticos. * Los SWBAT explican cómo ingresan los nutrientes en los ecosistemas. * Los SWBAT realizan un monitoreo de nutrientes en un arroyo del campus utilizando los protocolos de Adopt-A-Stream. | |
| **Estándar(es) NGSS asociado(s):** | | N/A | |
| **Estándar(es) asociado(s) al A.P. de Ciencias Ambientales:** | | * STB-3-F-Explicar los efectos medioambientales del uso excesivo de fertilizantes y detergentes en los ecosistemas acuáticos. | |
| **Materiales:** | | * PowerPoint * Material impreso:   + Hojas de trabajo de la lección (WS) - 1 copia por estudiante   + Lectura del artículo del USGS (H1) - 1 ejemplar por estudiante   + Protocolos para el Colorímetro de Bolsillo Hach (Nitrato) - p. 1-3 del Folleto 2 (H2) - 2 copias por alumno (una para el cuaderno y otra para el campo)   + Protocolos para el Colorímetro de Bolsillo Hach (Ortofosfato) - - p. 1-3 del Folleto 3 (H3) - 2 copias por alumno (una para el cuaderno y otra para el campo) * Suministros para pruebas de calidad del agua:   + Colorímetro de bolsillo Hach DR300, Nitrato   + Colorímetro de bolsillo Hach DR300, Ortofosfato   + Sobres de reactivos en polvo de nitrato   + Sobres de reactivos en polvo de ortofosfato   + Guantes   + Gafas de seguridad   + Muestra de agua para la actividad EXPORAR (agua de arroyo u otra)   + Agua desionizada (para la limpieza)   + Contenedor de residuos   + Cuaderno Rite in the Rain   + Lápices   + Botas de agua   + Mochila | |
| **Quehaceres previos a la clase para el instructor:** | | * Imprime:   + Hojas de trabajo de la lección (WS) - 1 copia por estudiante   + Lectura del artículo del USGS (H1) - 1 ejemplar por estudiante   + Protocolos para el Colorímetro de Bolsillo Hach (Nitrato) - p. 1-3 del Folleto 2 (H2) - 2 copias por alumno (una para el cuaderno y otra para el campo)   + Protocolos para el Colorímetro de Bolsillo Hach (Ortofosfato) - - p. 1-3 del Folleto 3 (H3) - 2 copias por alumno (una para el cuaderno y otra para el campo) * Revisar PPT/Plan de clase * Establecer suministros para pruebas de calidad del agua:   + Recoge agua del arroyo o del estanque de las tortugas para practicar durante la actividad EXPLORAR.   + Le sugerimos que repase todos los protocolos al menos una vez antes de realizar esta actividad con los alumnos. | |
|  | | | |
| **Parte de la lección** | **Tiempo** | **Duración** | **Lección** |
| **CAPTAR** | 1:00 | 40 minutos | Lectura del artículo de USGS  \*\*Reparta a cada alumno las hojas de trabajo de la lección (WS) y la lectura del artículo del USGS (H1).  \*Los alumnos leerán un artículo del USGS sobre los nutrientes y los posibles efectos negativos de la eutrofización en los ecosistemas acuáticos y responderán a las preguntas asociadas en sus hojas de trabajo.  Preguntas sobre el artículo   * 1. ¿Qué significa eutrofización? * 2. Enumere al menos dos ejemplos de nutrientes. * 3. ¿Cómo suele entrar el exceso de nutrientes en los ecosistemas acuáticos? * 4. ¿Cuáles son algunos de los problemas que la eutrofización puede causar en los ecosistemas acuáticos? * 5. ¿Clasificaría los nutrientes como fuente de contaminación puntual o no puntual? Explique su respuesta.   ^^Deje 10 minutos para la lectura.  ^^Deje de 10 a 20 minutos para responder a las preguntas (**Opcional**: puede dejar que los estudiantes trabajen con sus compañeros para responder a las preguntas).  \*\*El profesor guiará a la clase en el debate sobre el artículo y las preguntas. El instructor debe asegurarse de incluir en la discusión por qué los científicos podrían querer medir los nutrientes en el campo.  ^^Deje 10 minutos para el debate |
| **EXPLORAR** | 1:40 | 55 minutos | Protocolos para el monitoreo de nutrientes (colorímetro Hach)  \*\*Explicar que hoy aprenderemos a analizar los nutrientes (nitrógeno y fósforo) del agua de los arroyos. Para ello, utilizaremos un colorímetro Hach.  \*\*Muestra a los alumnos el siguiente vídeo, que explica cómo funcionan los colorímetros:  <https://www.youtube.com/watch?v=noUSORH5JWo>  \*\*Reparte los protocolos del colorímetro Hach para nitrógeno (H2) y fósforo (H3). Tenga en cuenta que debe repartir dos copias para cada estudiante: una para su cuaderno y otra para el campo (portapapeles).  \*\*Revisa, reparte y prepara los materiales necesarios:   1. Colorímetro Hach para nitrato y suministros asociados (celdas para la muestra, sobres de reactivos en polvo, paño de limpieza) 2. Protocolos para el nitrato 3. Colorímetro Hach para ortofosfato y suministros asociados (celdas para la muestra, sobres de reactivos en polvo, paño de limpieza) 4. Protocolos para el ortofosfato 5. Lápiz/Rite in the rain 6. Guantes 7. Gafas de seguridad 8. Muestra de agua 9. Jarra de residuos 10. Agua desionizada (para enjuagar/limpiar)   \*\*Guíe a los estudiantes a través de los protocolos de nitrato. Puede hacerlo leyendo el protocolo en grupo, o leyendo el protocolo en grupo mientras usted demuestra los pasos con una muestra.  (Véanse los protocolos exactos en PDF y PPT)  \*A medida que el grupo trabaje con los protocolos, también responderá a una serie de preguntas "por qué".  -¿Por qué cree que es necesario enjuagar previamente la celda con muestra?  -¿Por qué cree que es necesario un periodo de espera de 5 minutos después de introducir el contenido del sobre en polvo en la muestra?  -¿Cuál crees que es la finalidad del blanco?  \*\*Divida a los alumnos en dos grupos. Los estudiantes trabajarán juntos para analizar la muestra de agua del arroyo en busca de nitrato.  *🡪 NOTA: Puedes hacer un blanco con la clase**(o que lo haga un alumno) y luego que cada grupo haga una muestra. Esto dará un total de dos muestras.*  \*Haga que los alumnos lean los procedimientos del ortofosfato, que son similares a los del nitrato. ¿Pueden detectar la diferencia?  \*\*Los alumnos trabajarán juntos para analizar una muestra de agua de arroyo en busca de ortofosfato.  *🡪 NOTA: Puedes hacer un blanco con la clase (o que lo haga un alumno) y luego que cada grupo haga una muestra. Esto dará un total de dos muestras.*  ^^Prevea 55 minutos para la actividad |
| **EXPLICAR** | 2:35 | 10 minutos | Creación de una ficha de datos  \*\*Explique que los grupos de Adopt-A-Stream no suelen realizar pruebas de nitrato y fósforo; por lo tanto, no se ha creado una hoja de datos para la medición de nutrientes. (Sin embargo, podría utilizar algunos de los espacios en blancovacíos de la Hoja de Datos Químicos).  \*\*Dirija a los alumnos en un breve debate sobre las razones por las que Adopt-A-Stream podría no analizar regularmente los nutrientes (ejemplo: caro, propenso al error del usuario).  \*\*A continuación, explique a los alumnos que a veces es necesario crear su propia hoja de datos. Los Rite in Rains son útiles porque son impermeables.  \*\*Guíe a los alumnos en la creación de su propia hoja de datos para el muestreo de nutrientes. Deje que los alumnos le ayuden a encontrar información útil para incluir en la hoja de datos, como:  -Nombre del flujo  -Fecha  -Tiempo/hora  -Nombre del tomador de muestras  -Otras notas  -Crear espacios para datos  \*\*¡Asegúrate de mencionar que crear espacios en blanco paralos datos te ayuda a no olvidar nada!  ^^Deje 10 min para la actividad |
| --BREAK | 2:45 | 15 minutos | DESCANSO  El instructor debe animar a los alumnos a que vayan al baño, tomen agua, etc. antes de la excursión. |
| **ELABORAR** | 3:00 | 20 minutos | Monitoero de nutrientes en el arroyo del campus  \*\* Reúne material para la excursión:   1. Colorímetro Hach para nitrato y suministros asociados (cubetas de muestra, almohadillas de polvo, paño de limpieza) 2. Protocolos para el nitrato 3. Colorímetro Hach para ortofosfato y suministros asociados (celdas para la muestra, sobres de reactivos en polvo, paño de limpieza) 4. Protocolos para el ortofosfato 5. Lápiz/Rite in the rain 6. Guantes 7. Gafas de seguridad 8. Jarra de basura 9. Agua desionizada (para enjuagar/limpiar) 10. Botas de agua 11. Mochila   Caminar hasta el arroyo del campus desde el aula |
| 3:20 | 35 minutos | \*\*El instructor repasará las instrucciones y consideraciones de seguridad.  ^^5 minutos  \*Los alumnos trabajarán en pequeños grupos para realizar pruebas de nitrato y ortofosfato utilizando el colorímetro Hach y sobres de reactivos. Esto funcionará mejor si se hace como una clase (similar a la práctica en el aula). El instructor o un estudiante puede realizar un blanco, y luego cada grupo puede realizar una muestra, para obtener un total de dos muestras.  \*Ambos grupos deben registrar las mediciones en la hoja de datos creada en Rite-in-Rain.  ^^Deje 30 minutos para la toma de muestras |
| 3:55 | 20 minutos | DESCANSO  \*\*Caminar de vuelta al aula desde el arroyo del campus  \*\*Da tiempo a los alumnos para ir al baño, coger agua, etc. |
| **EVALUAR** | 4:15 | 15 minutos | Hoja de salida  \*\*Pida a los alumnos que respondan a las preguntas de sus hojas de trabajo (WS).  Pregunta 1: ¿Cómo puede el exceso de nutrientes entrar en los ecosistemas de los arroyos?  Pregunta 2: ¿Por qué demaciados nutrientes en los ecosistemas acuáticos pueden ser un problema?  ^^Deje 10 min. Recoge las respuestas y repásalas después de la clase. |