|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Water Dawgs: Plan de Clase**  **Tema: Exactitud de los datos**  **Módulo de aprendizaje #9** | | | |
| **Objetivos de la clase:** | | * SWBAT define Ley de Aguas Limpias, TMDL, exactitud de los datos. * Los SWBAT crean un gráfico de dispersión. * Los SWBAT comparan y contrastan las mediciones de dos procedimientos. * Los SWBAT describen las cualificaciones necesarias para seguir una carrera como técnico de laboratorio analítico. * Los SWBAT explican por qué es importante recopilar información precisa sobre la calidad del agua para mantener las normas de la Ley de Agusa Limpias. | |
| **Estándar(es) NGSS asociado(s):** | | NA | |
| **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 estudiante   + Transcripción del vídeo (H1) - 1 copia por estudiante * Material en línea:   + Actividad gráfica ( Excel1) - Enviar a los alumnos por correo electrónico   + *NOTA -> Hay una clave para la actividad gráfica (Excel1\_Key) - esto es para usted, NO enviar a los estudiantes* * Ordenador para cada estudiante para la actividad EXPLORAR | |
| **Quehaceres previos a la clase para el instructor** | | * Realizar mediciones de las concentraciones de nutrientes de los arroyos locales utilizando el método del colorímetro Hach y métodos de laboratorio analítico. Esto implicaría ir a unos 10 arroyos, recoger y analizar muestras de NO3 y PO4 en el colorímetro Hach y tomar muestras duplicadas para enviarlas a un laboratorio analítico para su análisis. A continuación, deberá introducir estos datos en dos archivos Excel (hojas 3 y 4):   + WaterDawgs\_LM9\_ Excel1.xls   + WaterDawgs\_LM9\_Excel1\_Key.xls   + ***NOTA --> Una vez finalizado el Programa inaugural de Water Dawgs en 2023, este paso se habrá completado. Puede utilizar los datos ya recopilados y no tendrá que completar este paso.*** * Organizar una visita de campo con el laboratorio analítico (en la UGA, esto podría ser CAIS o el Laboratorio Agrícola). Esto incluiría concertar una visita con los responsables del laboratorio, organizar el transporte y conseguir que se firmen los formularios de la excursión. * Laboratorio informático seguro u ordenadores portátiles para los estudiantes para la actividad EXPLORAR * Imprime:   + Hojas de trabajo de la lección (WS) - 1 copia por estudiante   + Transcripción del vídeo (H1) - 1 copia por estudiante * Revisar PPT/Plan de clase * Mira el vídeo y decide si quieres hacerlo a velocidad normal o a velocidad 0,75. * **OPCIONAL:** realiza la actividad EXPLORAR en las computadoras proporcionadas. Las instrucciones que figuran en el archivo Excel para crear el gráfico de dispersión, etc., pueden ser ligeramente diferentes en un PC que en un Mac o en una versión diferente de Excel. Si este es el caso, es posible que tenga que cambiar las instrucciones dentro del archivo de Excel ligeramente antes de enviar a los estudiantes. * Envíe la Actividad gráfica (Excel1) a los alumnos por correo electrónico. | |
| **Parte de la lección** | **Tiempo** | **Duración** | **Lección** |
| **CAPTAR** | 9:00 | 25 min | Vídeo - Ley de Aguas Limpias y TMDL  \*\*Los alumnos verán el siguiente vídeo sobre la Ley de Agua Limpia y las TMDL.  ***🡪 Nota****: puede decidir reproducir el vídeo a velocidad 0,75, ya que el vídeo transcurre a un ritmo bastante rápido.*  <https://lawshelf.com/shortvideoscontentview/the-clean-water-act/>  ^^Permite 5-10 min para el vídeo.  \*\*Repartir las hojas de trabajo de la lección (WS)  \*\*Reparta la transcripción del vídeo (H1). Permita que los alumnos trabajen con un compañero para responder a las siguientes preguntas   1. ¿Cuál es la finalidad de la Ley de Aguas Limpias? 2. ¿La Ley de Aguas Limpias regula la contaminación puntual o difusa? 3. ¿Cuál es un ejemplo de sanción por infringir la Ley de Aguas Limpias? 4. ¿Qué significa que una masa de agua está "degradada"? 5. ¿Qué es una TMDL (en otras palabras, una Carga Diaria Máxima Total)? 6. ¿Qué tipo o tipos de agua no están incluidos en la Ley de Aguas Limpias?   ^^Deje de 10 a 15 minutos para responder a las preguntas.  \*\*Entabla un debate con la clase sobre la Ley de Aguas Limpias y los castigos por infringirla. En la discusión, asegúrese de incluir estas preguntas.   1. ¿Cree que las sanciones por infringir la Ley de Aguas Limpias son justas? ¿Por qué sí o por qué no? 2. ¿Por qué es importante medir con precisión la cantidad o las concentraciones de contaminantes en una masa de agua?   ^^Deje 10 minutos para el debate |
| **EXPLORAR** | 9:25 | 55 min | Comparación de procedimientos  \*\*Explica:   * Hemos aprendido que suele haber más de una forma/método/procedimiento para medir un parámetro de calidad del agua (nutrientes, oxígeno disuelto, pH, etc.). * Hoy vamos a comparar las concentraciones de nitrato y fósforo medidas con dos procedimientos diferentes: el colorímetro Hach (métodos Adopt-A-Stream; no profesionales) y por un laboratorio analítico (un laboratorio profesional).   \*\*Utiliza el PowerPoint para repasar:   * Formas de comparar procedimientos * Línea de tendencia/Línea de mejor ajuste * R2   *🡪 NOTA: ¡VER PPT! No hemos vuelto a copiar las diapositivas del PPT en este plan de clase.*  \*\*Abre la actividad gráfica (Excel1) y pide a los alumnos que hagan lo mismo en sus ordenadores.  \*\*Comience en la Hoja 1, Ejemplo 1 (Oxígeno disuelto). Utilizando las instrucciones de la columna K, guíe a los estudiantes en la creación de un gráfico de dispersión y en la adición de una línea de tendencia, R2 , y etiquetas de los ejes. Trabajen juntos para responder a las preguntas asociadas en la hoja de trabajo de la lección (WS).  1) Comparando visualmente las mediciones de los dos procedimientos, ¿observa alguna tendencia? (Está bien si la respuesta es negativa)  2) ¿Cuál es la R2  de la relación entre los dos métodos analíticos?  *🡪 NOTA: también puede mostrar a los alumnos cómo hallar la media de cada columna.*  **\*\*Opcional:** Si es necesario, repase el segundo ejemplo (Hoja 2/Ejemplo 2: pH)  \*A continuación, los alumnos trabajarán por su cuenta (o con un compañero) las fichas 3 y 4 (nitrato y fósforo), las preguntas asociadas y las preguntas finales de recapitulación.  Preguntas finales  En sus propias palabras, ¿cómo se compararon las mediciones del colorímetro Hach con las mediciones del laboratorio analítico para el nitrato? ¿Y para el fósforo?  Si usted fuera propietario de una fábrica de papel y el arroyo situado junto a su fábrica fuera sometido a pruebas de calidad del agua, ¿le gustaría que la EPA utilizara el colorímetro Hach o el laboratorio analítico para determinar la concentración de nutrientes? ¿Por qué?  \*\*Una vez que los alumnos hayan terminado la actividad, repase con ellos los gráficos y las respuestas a las preguntas sobre el nitrato y el fósforo, así como las respuestas a las preguntas finales.  ^^Permita ~55 minutos para la actividad |
| **EXPLICAR** | 10:20 | 15 minutos | Laboratorios analíticos  \*\*Revise las diapositivas PPT que explican los Laboratorios Analíticos y la importancia de la exactitud de los datos.  \*\*Haga saber a los alumnos que no tienen notas guiadas, pero que pueden tomar notas por su cuenta en sus cuadernos.  **Diapositiva 1**  ¿Qué son los laboratorios de análisis?  Los laboratorios analíticos ofrecen servicios profesionales de clasificación, ensayo y/o análisis de muestras químicas, materiales, biológicas, geológicas y medioambientales.  **Diapositiva 2/3/4**  ¿Cuáles son los distintos tipos de laboratorios de análisis?   * Bioanalítica (ensayos, descubrimiento de fármacos) * Pruebas de alimentos y bebidas * Control/pruebas de limpieza * Servicios de pruebas y análisis medioambientales * Análisis de fallos * Servicios de higiene industrial * Pruebas de emisiones/pacidad de chimeneas * Control de la calidad del agua Normas Pruebas/Certificación * Pruebas de toxicidad/reactividad   *🡪 NOTA: Ver las notas del PPT para una breve explicación de cada uno. Conecte los diferentes laboratorios con cosas que los alumnos puedan conocer, por ejemplo, alimentos y medicamentos.*  *🡪 NOTA: Destacar que los ecólogos de agua dulce utilizan sobre todo laboratorios de pruebas medioambientales y laboratorios de control de la calidad del agua.*  Diapositiva  **Diapositiva 5**  ¿Por qué necesitamos laboratorios de análisis?    \*\*Haz que los alumnos intenten aportar algunas ideas por su cuenta. A continuación, repasa las siguientes razones, así como las definiciones de precisión y exactitud:  **Diapositiva 6**   * Muchas personas, científicos y empresas necesitan mediciones precisas de sustancias para garantizar que las muestras (alimentos, medicamentos, agua, medio ambiente, etc.) cumplen determinadas normas.   **Diapositiva 7**   * Precisión: grado de aproximación de las mediciones a *la realidad* * Precisión: grado de aproximación *entre* las mediciones   **Diapositiva 8**   * Los equipos de análisis suelen ser muy caros. A veces, tiene sentido que los científicos "envíen" las muestras a un laboratorio, en lugar de intentar realizar los análisis por su cuenta. |
| DESCANSO | 10:35 | 15 minutos | 15 min de pausa |
| **ELABORAR** | 10:50 | 1:30 | Visita al laboratorio analítico  15 minutos - desplazamiento al laboratorio analítico  45 minutos a 1 hora - visita del laboratorio analítico  15 minutos - viaje de vuelta al campus desde el laboratorio analítico |
| **EVALUAR** | 12:20 | 10 minutos | Actividad de cierre  \*\*Haz que los alumnos respondan a la pregunta en sus hojas de trabajo de la lección (WS).  Pregunta 1: En sus propias palabras, ¿por qué es importante realizar mediciones precisas de la contaminación del agua (como las concentraciones de nutrientes)?  ^^Dé 5 min. Recoge las respuestas y repásalas después de la clase. |