

Disoluciones y Contaminación

Secuencia didáctica para la Educación Secundaria Obligatoria

ÍNDICE

1.- Introducción	1
2.- Contenidos:	
hechos, conceptos y sistemas conceptuales	2
procedimientos	2
actitudes, valores y normas	3
3.- Objetivos	3
4.- Actividades de enseñanza/aprendizaje	4
5.- Criterios para la evaluación	4
6.- Temporización	5
7.- Bibliografía y otros recursos	5

1.- INTRODUCCIÓN

La secuencia didáctica "**Disoluciones y contaminación**" ha sido pensada para el primer/segundo ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) con un enfoque CTS, ya que interrelaciona contenidos de Ciencias Experimentales con temas medioambientales, tecnológicos y sociales. Plantea el aprendizaje de las ciencias a partir del estudio experimental y la discusión de temas de actualidad relacionados con los productos químicos.

La secuencia didáctica "**Disoluciones y contaminación**" utiliza el material del programa educativo APQUA (Aprendizaje de los Productos Químicos, sus Usos y Aplicaciones), homologado como material curricular para la ESO.

Las actividades de "**Disoluciones y contaminación**" están diseñadas con la finalidad que los alumnos recojan, analicen y procesen información sobre hechos científicos y aprendan a utilizarla para tomar decisiones sobre problemas sociales actuales, realizando así un aprendizaje significativo. No se dan pautas de conducta, sino que se facilitan los conocimientos y las destrezas necesarias. Así mismo, permiten a los alumnos relacionar los nuevos conocimientos que se proponen con los que ya tienen asumidos en sus estructuras cognitivas. Esto les permite realizar una asimilación eficaz de los nuevos contenidos.

La realización de experiencias concretas y el proceso de toma de decisiones favorecen la transición del pensamiento concreto al abstracto, lo cual es importante para el desarrollo intelectual de los alumnos de estas edades.

El planteamiento de preguntas abiertas y de situaciones simuladas sobre temas actuales motiva a los alumnos a conocer y experimentar qué es realmente la ciencia y a comprender su potencial y también sus limitaciones, al tiempo que les ayuda a integrar diversas disciplinas.

En esta secuencia didáctica los alumnos investigan la solubilidad de diversas sustancias en agua, el comportamiento de las disoluciones, de los disolventes y de los solutos, y aprenden la diferencia entre diluido y concentrado. Realizan la dilución sucesiva de un colorante alimentario a partir de la cual deducen lo que es una parte por millón. Investigan el comportamiento de un indicador universal ante un ácido, una base, agua y/o mezclas de los mismos. Mediante la dilución sucesiva de un ácido y de una base los alumnos determinan el rango de colores del indicador universal y si la dilución puede ser una respuesta a la contaminación. Investigan si la neutralización puede ser una alternativa a la dilución realizando un experimento de neutralización de un ácido y de una base; así mismo, llevan a cabo experimentos cuantitativos para determinar la concentración relativa de dos disoluciones. Finalmente, utilizan los conocimientos adquiridos a lo largo del módulo para resolver un problema simulado de un agua residual contaminada y discuten si la neutralización es una acción adecuada para tratar la contaminación.

2.- CONTENIDOS

2.1.- Hechos, conceptos y sistemas conceptuales

1. Mezcla y disolución.
2. Solute y disolvente.
3. Diluido y concentrado.
4. Dilución sucesiva.
5. Concentración expresada en partes por millón.
6. Indicadores ácido-base.
7. Ácido y base.
8. Neutralización ácido-base.
9. Concentración relativa.
10. Concentración molecular.
11. El supermercado como suministrador de productos químicos.

2.2.- Procedimientos

1. Lectura e interpretación de guiones de trabajo.
2. Utilización de material experimental de APQUA.
3. Realización de experimentos para observar el comportamiento del agua como disolvente y ante un indicador universal.
4. Realización de experimentos sistemáticos para observar el comportamiento de indicadores ácido-base en diferentes disoluciones.
5. Predicción y descripción de resultados experimentales.
6. Cumplimentación de tablas con los datos de los experimentos.
7. Realización de ejercicios de cálculo y proporciones.
8. Análisis e interpretación de datos de los experimentos.
9. Inferencia de lo que sucede en una reacción química entre dos sustancias.
10. Investigación de los factores de los que depende el resultado de un experimento.
11. Comparación de los resultados de un experimento con los de otros.
12. Formulación de hipótesis sencillas.
13. Diseño de experimentos.
14. Utilización de la evidencia para tomar una decisión.
15. Resolución cualitativa y cuantitativa de problemas prácticos relacionados con el uso industrial del agua.
16. Comentarios sobre la problemática de la contaminación del agua.
17. Realización de definiciones operacionales de conceptos.

2.3.- Actitudes, valores y normas

1. Actitud reflexiva sobre los productos químicos y el agua.
2. Toma de conciencia sobre la importancia del agua en nuestras vidas.
3. Sistemática en la observación y el razonamiento.
4. Hábito y sistematización en la extracción de conclusiones.
5. Hábito de sistematizar una técnica procedimental.
6. Hábito de relacionar conceptos.
7. Actitud crítica razonada y discusión científica sobre temas controvertidos en los que se relacionan ciencia, tecnología y sociedad.
8. Toma de decisiones sistemática basada en la evidencia.
9. Manifestación educada de las opiniones propias.
10. Aceptación de opiniones diferentes a las propias.
11. Actitud favorable al trabajo en grupo.
12. Consenso en la toma de decisiones del grupo.
13. Toma de conciencia de problemas ambientales: la contaminación de las aguas.
14. Limpieza en la realización de los experimentos.
15. Cuidado en el mantenimiento del material experimental: limpieza y buen uso.

3.- OBJETIVOS

Al realizar esta secuencia didáctica, el alumno ha de ser capaz de:

1. Definir operacionalmente los conceptos de disolución, disolvente, soluto, concentración, partes por millón, dilución, neutralización, ácido y base.
2. Reflexionar sobre la importancia del agua como recurso limitado y esencial para la vida.
3. Experimentar la dilución y la neutralización de un ácido y/o de una base entendiendo su funcionamiento y siguiendo un guión de trabajo.
4. Evaluar las limitaciones, ventajas e inconvenientes de la dilución y neutralización para tratar un agua residual contaminada.
5. Registrar de forma ordenada datos cualitativos y cuantitativos obtenidos en una observación directa y experimental.
6. Utilizar los conocimientos aprendidos para establecer hipótesis sencillas.
7. Extraer conclusiones y tomar decisiones relacionando la evidencia visual y escrita.
8. Utilizar el material adecuado para llevar a cabo los experimentos.
9. Resolver, de forma cualitativa y cuantitativa, problemas prácticos relacionados con el uso industrial del agua.
10. Desear conocer las causas de los fenómenos de contaminación ambiental producidos por los productos químicos.
11. Ser consciente de la dificultad de descontaminar un recurso natural y un hábitat determinado.
12. Respetar las opiniones de los otros en temas ambientales y socio-científicos.

13. Participar eficazmente en las decisiones de la vida escolar y pública cuando se trate del medio ambiente, teniendo en cuenta datos objetivos y buscando la máxima información.

4.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA / APRENDIZAJE

Disoluciones y contaminación.

1. Investigación de la solubilidad de diversas sustancias en agua.
2. Dilución sucesiva de un colorante alimentario.
3. Investigación del comportamiento de un indicador ante un ácido, una base, agua y/o mezclas de los mismos.
4. Observación del cambio de color de mezclas de indicador con ácido o base a medida que se diluyen.
5. Observación de los cambios de color del indicador cuando se neutraliza una disolución ácida con una base y viceversa.
6. Determinación experimental de la concentración relativa de dos sustancias mediante la neutralización.
7. Diseño de un experimento para determinar la concentración de una sustancia.
8. Resolución de un problema simulado de un agua residual utilizando los conocimientos adquiridos.

5.- CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN

La evaluación de la secuencia didáctica tiene en cuenta los tres aspectos siguientes: la evaluación inicial, la evaluación formativa y la evaluación sumativa.

La evaluación inicial se puede realizar tanto para detectar los conceptos previos del alumno al iniciar la secuencia didáctica, como para disponer de un punto de referencia en la evolución cognitiva del alumno. La actividad de enseñanza/aprendizaje 1 se puede utilizar para esta tarea ya que permite identificar los conocimientos iniciales de los alumnos sobre las propiedades únicas del agua, en especial, su capacidad de disolverlo casi todo, tanto las sustancias beneficiosas como las perjudiciales.

La evaluación formativa es aquella que se hace con la idea explícita de detectar el grado en que se ha asumido un aprendizaje y así poder adecuar la estrategia docente a lo largo de la secuencia didáctica. La mayoría de las actividades de enseñanza/aprendizaje que se presentan se pueden utilizar como actividades de evaluación. Se trata de hacer una evaluación continua de los alumnos a través de una observación sistemática, sin que sea necesario establecer una actividad que sea explícitamente de evaluación.

La evaluación sumativa permitirá comprobar el grado en que se han asumido los objetivos de la secuencia didáctica. Se puede utilizar la actividad de enseñanza/aprendizaje 8 (resolución del problema simulado de contaminación de agua residual) y el test de evaluación incluido al final de la guía del profesor. Así mismo se puede realizar un debate sobre el impacto de la neutralización y de la dilución en el medio ambiente.

6.- TEMPORIZACIÓN

El tiempo previsto para llevar a cabo la secuencia didáctica "**Disoluciones y contaminación**" es el siguiente:

- De 12 a 13 unidades lectivas de clase para realizar las actividades de enseñanza-aprendizaje.
- 1 o 2 unidades lectivas de clase para las actividades de evaluación.

7.- BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

- Guía del profesor del módulo "**Disoluciones y contaminación**" del programa APQUA, que contiene el desarrollo de las actividades y las orientaciones didácticas oportunas.
- Guía del alumno del módulo "**Disoluciones y contaminación**" del programa APQUA, que contiene las hojas de trabajo del alumno.
- Equipo de material experimental del módulo "**Disoluciones y contaminación**" del programa APQUA formado por el material y los productos químicos siguientes:

16	bandejas APQUA	
16	agitadores	
16	cuentagotas	
8	botellas de 60 ml para agua	
8	botellas cuentagotas de 30 ml de:	agua residual
		agua
		amoníaco comercial
		colorante alimentario
		indicador universal
		disolución "A" (ácido acético al 1 %)
		disolución "B" (hidróxido de amonio al 1 %)
80	sobrecitos de azúcar	
80	sobrecitos de sal	
80	sobrecitos de pimienta	
1	bote de bicarbonato de sodio	
1	botella de sustancia desconocida	
1	bote con tiras de papel indicador	