



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA
SECRETARÍA ACADÉMICA
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN**



COLEGIO: QUIMICA

| 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN | |
|---|---|
| Asignatura: Química III | Plantel: 2 "Erasmus Castellanos Quinto" Turno: Matutino Nombre de los autores (diseñadores) Bravo Martínez, J.D.; Delgado Camacho, H.; Martínez Hernández, R.M. |
| 2. UBICACIÓN EN EL PROGRAMA | |
| Unidad Unidad 2. Control de las emisiones atmosféricas en las grandes urbes | Tema Lluvia ácida |

3. OBJETIVO DE LA UNIDAD

El alumno:

Aplicará los conocimientos químicos relacionados con el uso de los combustibles fósiles, mediante el estudio de su reacción de combustión, así como la formación de óxidos no metálicos, para explicar las causas y efectos del calentamiento global y la lluvia ácida que impactan en el ambiente.

Valorará su responsabilidad en el cumplimiento de las medidas gubernamentales vigentes relacionadas con el control de la contaminación del aire, mediante el análisis de su huella del carbono y de la información publicada sobre programas o acciones del gobierno local y nacional, para modificar su estilo de vida y participar en actividades que le permitan argumentar distintos puntos de vista sobre algunas acciones factibles que como ciudadanos, puedan contribuir al mejoramiento de la calidad del aire.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA SECUENCIA

Que el alumno:

- Conozca la formación de la lluvia ácida a través de textos y experimentos relacionados con las reacciones de los óxidos ácidos con agua.
- Identifique las causas y consecuencias de la lluvia ácida en el medio mediante el uso de videos.

5. CONTENIDOS

| | |
|------------------------|--|
| CONCEPTUALES | 2.3 Consecuencias de la contaminación del aire c) Lluvia ácida: origen (reacción de los óxidos no metálicos con el agua, nomenclatura de oxiácidos), teoría ácido base según Arrhenius, escala de pH y efectos en el ambiente (reacción de los ácidos con el carbonato) |
| PROCEDIMENTALES | 2.5 Elaboración de tablas y gráficos, análisis e interpretación de resultados de la huella del carbono con apoyo de las TIC - Elaboración de un mapa conceptual y tríptico. 2.8 Realización de trabajos prácticos relacionados con las propiedades de las sustancias que lleven a la comprensión del origen y efecto de los contaminantes - Medidas de seguridad, manejo de material de laboratorio y reactivos químicos. |
| ACTITUDINALES | 2.14 Adopción de una postura honesta y responsable en el cumplimiento de las medidas gubernamentales para el control de emisiones vehiculares en las principales urbes - Tomar conciencia de los efectos de la lluvia ácida en el medio ambiente. - Reflexionar sobre la importancia de la concentración de sustancias contaminantes en el aire para asumir una actitud responsable tendiente a mejorar la calidad del aire. |

6. VINCULACIÓN CON OTRAS DISCIPLINAS

Biología, Geografía, Informática, Inglés, Lengua y Literatura española

7. EJES TRANSVERSALES

Lectura y escritura de textos para aprender y pensar

Habilidades para la investigación

Comprensión Lenguas Extranjeras

Aprendizajes y construcción de conocimiento con TIC

Formación en valores

8. DURACIÓN DE LA SECUENCIA

Sesiones

9 sesiones y 5 sesiones extraclase.

Duración

De 50 minutos dentro del aula

Organización del grupo

Equipos de 4 alumnos

9. ETAPAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

1. Actividad auténtica detonadora (caso, problema, pregunta, dilema)

La lluvia ácida se origina cuando los contaminantes del aire se disuelven con la humedad del aire formando ácido sulfúrico, ácido nítrico y ácido clorhídrico. Estos compuestos alteran la composición normal de las gotas de agua que forman las nubes y al precipitarse originan la lluvia ácida (pH menor a 5.6).

Los compuestos químicos de la lluvia ácida son corrosivos, y pueden llegar a desprender la pintura de los automóviles y disolver los materiales de las edificaciones, esculturas, monumentos y otros elementos de la infraestructura urbana en la Ciudad de México.

Los seres humanos somos los responsables de la lluvia ácida y paradójicamente también sufrimos sus efectos: puede causar irritación en los ojos y la piel, así como trastornos respiratorios. Cuando las personas respiran esos sulfatos, sus conductos aéreos se constriñen y el flujo de oxígeno a los pulmones disminuye.

Pero el problema no para ahí. La acidez del agua de lluvia afecta gravemente a los ecosistemas, sobre todo a la vida acuática, pues envenena a peces y plantas.

Los eventos de lluvia ácida se registran con mayor frecuencia en la zona suroeste de la ciudad, debido principalmente a la dirección de los vientos que transportan contaminantes. Esto es importante, ya que ahí se encuentran áreas boscosas además de 36,000 hectáreas de tierras de cultivo y 25 subcuencas, que son importantes para la recarga de los mantos acuíferos de la Ciudad de México.

Tomada de: <http://data.sedema.cdmx.gob.mx/educacionambiental/index.php/en/2016/el-fenomeno-de-la-lluvia-acida>

2. Activación de nociones previas

Actividad 1. Lluvia ácida en Cananea

(2 sesiones en el aula de 50 minutos)

Propósito.

Que los alumnos tomen conciencia del impacto de la lluvia ácida en el ambiente

Título del video 1: Programa Edición Especial: Lluvia ácida en Cananea

Duración:23 minutos

Video 1: <https://www.youtube.com/watch?v=mNexf3AhpLY&t=3s>

Título del video 2: Lluvia ácida Duración: 5:59 min

Video 2: <https://www.youtube.com/watch?v=D80ldnh811I>

Título del video 3 : Calculin : Lluvia ácida y corrosión Duración: 2:28 min

Video 3 <https://www.youtube.com/watch?v=IWwpmNTia8g>

Descripción.

El profesor organizara a los alumnos en grupos de 5 integrantes.

Todos los equipos revisarán el Video 1: Programa Edición Especial: Lluvia ácida en Cananea con una duración de 23 minutos. Posteriormente la mitad de los equipos revisarán el video 2 y la otra mitad revisarán el video 3, al término de los cuales los alumnos en equipos generarán un mapa mental del video y responderán las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son los efectos de la “Lluvia ácida” en el medio ambiente?

2. Menciona algunas posibles causas que originan su formación.

Los equipos generarán un mapa mental del video.

Enseguida, a manera de plenaria, se presentarán las respuestas propuestas por los equipos.

Se pide a los alumnos anotar todas las preguntas y dudas que surjan, pues serán su guía para trabajar el tema.

➤ **Actividades del profesor**

- Distribuir los videos.
- Organizar a los alumnos en equipos.
- Dirigir la plenaria.

➤ **Actividades del alumno**

- Revisar los videos, elaborar un mapa conceptual y contestar las preguntas.
- Participar en la plenaria.

3. Construcción del conocimiento

Actividad 2. Nomenclatura de oxiácidos. Reacciones químicas de óxidos ácidos con el agua.

(Cuatro sesiones de 50 minutos dentro del aula y dos sesiones de 50 minutos extraclase)

Propósito.

Que los alumnos:

- conozcan las reacciones de síntesis de oxiácidos. y ejerciten su nomenclatura (2 sesiones de 50 minutos)
- identifiquen las características de los ácidos y bases de acuerdo a la teoría de Arrhenius (1 sesión de 50 minutos)
- Conozcan la escala de pH (1 sesión de 50 minutos)

Nota: se requieren dos sesiones de 50 minutos extraclase para ejercicios y realizar la lectura “*Aspectos ambientales lluvia ácida*”. Desarrollada por la Universidad Complutense de Madrid.

Descripción.

El profesor hará una presentación electrónica para explicar: la nomenclatura de los oxiácidos, las reacciones de síntesis de los mismos, la teoría de ácidos y bases según según Arrhenius y la escala de pH.

Proporcionará a los estudiantes la lectura, *Aspectos ambientales lluvia ácida*. Desarrollada por la Universidad Complutense de Madrid:

https://pendientedemigracion.ucm.es/info/diciex/proyectos/agua/contaminacion_aerea.html

El grupo integrado en equipos de 4 alumnos, llevará a cabo una síntesis del tema y lo plasmará en forma de mapa conceptual el cual será socializado con el resto del grupo fijándolo a las paredes. (una sesión de 50 minutos extraclase)

A partir de los mapas se obtendrán conclusiones que serán discutidas en una plenaria (una sesión de 50 minutos)

➤ **Actividades del profesor**

- Elaborar la presentación con los contenidos temáticos.
- Proporcionar la lectura con enfoque académico, para que sirva de referencia a los alumnos para el desarrollo de la actividad.
- Organizar a los alumnos en equipos.
- Diseñar la rúbrica para la evaluación de los mapas conceptuales elaborados por los alumnos.

➤ **Actividades del alumno**

- Tomar apuntes con la información relevante de la explicación del profesor.
- Realizar la lectura del documento proporcionado.
- Elaborar un mapa conceptual de acuerdo a la rúbrica
- Participar en la plenaria.

4. Integración del conocimiento

Actividad 3. La lluvia ácida y sus efectos en las plantas.

(Una sesión de 50 minutos en el aula y otra sesión extraclase)

Propósito.

Que el alumno:

- Aplique los conceptos relacionados con lluvia ácida para proteger a las plantas de sus efectos.
- Ejercite las estrategias de lectura de comprensión en lengua inglesa.

Descripción.

El profesor suministrará a los alumnos el texto, *What Is Acid Rain: Tips For Safeguarding Plants From Acid Rain Damage*, tomado de la página:

<http://www.gardeningknowhow.com/plant-problems/environmental/acid-rain-damage.htm/?print=1&loc=top>

Los alumnos llevarán a cabo la lectura del texto y responderán un cuestionario de comprensión de lectura.

➤ **Actividades del profesor**

- Proporcionar la lectura en inglés.
- Elaborar el cuestionario para la aplicación de la estrategia de comprensión de lectura “skimming y scanning”.
- Evaluar el cuestionario.

➤ **Actividades del alumno**

- Realizar la lectura utilizando la técnica “skimming y scanning”.
- Responder el cuestionario y socializar la información.

Actividad 4. Obtención de óxidos ácidos en el laboratorio.

(Una sesión de 50 minutos en el aula)

Propósito.

Que los alumnos obtengan 2 óxidos ácidos en el laboratorio y observen su reacción con el agua para la síntesis de oxiácidos.

Descripción.

- 1) Colocar 100mL de agua en un matraz Erlenmeyer de 250mL y adicionar tres gotas de disolución de anaranjado de metilo. Medir y registrar el valor de pH, empleando una tira reactiva.
- 2) Colocar una pequeña cantidad de azufre en una cucharilla de combustión.
- 3) Calentar el azufre, a la llama del mechero hasta que funda.
- 4) Introducir la cucharilla con el azufre fundido en el matraz Erlenmeyer. PRECAUCIÓN: La cucharilla no debe tocar el agua.
- 5) Tapar el matraz con un tapón de hule monohoradado, sin sacar la cucharilla.
- 6) Observar como los gases desprendidos, al mezclarse con el agua, provocan un cambio en la coloración del indicador.
- 7) Medir el pH de la disolución con ayuda de las tiras reactivas de pH.
- 8) Repetir el mismo procedimiento ahora con un pedazo de carbón.

Actividad experimental en casa

(Para realizar esta actividad se sugiere que los alumnos realicen el germinado de las semillas al inicio de la secuencia para evitar que esta actividad se traslape con otras secuencias).

Propósito.

Que los alumnos simulen los daños provocados en las plantas y en metales por la lluvia ácida.

Descripción.

En forma individual se desarrollará un experimento que ponga en evidencia los efectos de disoluciones ácidas, que simulan la lluvia ácida, sobre el desarrollo de una variedad vegetal de importancia nutrimental.

- 1) En tres vasos de plástico, colocar algodón humedecido con agua y depositar dos semillas de frijol en cada uno. Coloque los vasos donde reciban luz solar.
- 2) Una vez que las plantas de frijol comiencen a germinar etiqueta cada vaso con las letras A, B y C respectivamente.
- 3) Agrega cada día, 20 gotas de jugo de limón y 5mL de agua al vaso "A"; 10 gotas de jugo de limón y 5mL de agua al vaso "B"; 5 mL de agua al vaso "C", el cual servirá como testigo.
- 6) Lleva a cabo el registro fotográfico durante una semana y registra los cambios ocurridos.
- 7) Elaborar el informe de la actividad experimental, de acuerdo con los parámetros especificados en la rúbrica de evaluación.

➤ **Actividades del profesor**

- Explicar la metodología del experimento.
- Diseñar y socializar la rúbrica para la evaluación de la actividad experimental en casa.

➤ **Actividades del alumno**

- Realizar los experimentos.
- Elaborar el informe de la actividad experimental, de acuerdo con la rúbrica de evaluación.

Actividad 5. Elaboración del producto final

Propósito.

Que el alumno reafirme sus conocimientos en relación con los efectos de la lluvia ácida, al elaborar un producto digital acerca del tema para difundirlo entre la población del plantel.

Descripción.

Por equipo de cuatro personas elaborarán uno de los siguientes productos: tríptico digital; infografía; video; presentación; podcast o animación, en el cual expliquen qué es la lluvia ácida y cuáles son los efectos de ésta sobre el desarrollo de variedades vegetales.

➤ **Actividades del profesor**

- Organizar a los alumnos en equipos para la elaboración del producto digital.
- Diseñar y socializar las rúbricas para la evaluación de cada producto digital.
- Dirigir la co-evaluación.

➤ **Actividades del alumno**

- Elaborar un producto digital, de acuerdo con la rúbrica de evaluación, en el cual integre los contenidos estudiados.
- Socializar el producto en redes sociales.
- Participar en la co-evaluación de los productos generados.

Evaluación

Con base en el modelo de diseño instruccional del aprendizaje auténtico contextualizado. Se consideran los tres momentos de evaluación como se indica a continuación.

Evaluación inicial: Se fomenta la participación de los estudiantes sobre el tema, para conocer los conocimientos previos y permitir su aprendizaje significativo.

Evaluación continua y formativa: A través de diversas actividades desarrolladas por los alumnos, como son: búsqueda de información, comprensión de lectura, elaboración de mapas mentales, experimentos etc.

Evaluación final: Es importante saber si los alumnos comprendieron el tema y para esto realizarán una síntesis a través de una presentación digital, la cual será evaluada mediante una rúbrica. Así como la presentación oral del mismo frente a sus compañeros favoreciendo la autoevaluación y co-evaluación.

EVALUACIÓN

| Productos | Porcentajes |
|------------------------|-------------|
| Mapa conceptual | 40 |
| Cuestionario | 10 |
| Informe de laboratorio | 20 |
| Producto digital | 30 |

NOTA: Se anexa el archivo en Excel que contiene la rúbrica para evaluar en producto final de la secuencia

10. FUENTES

- 1) Sanchez, M. M. (n.d.). El Ciclo Del Agua - Unidad Didáctica. Retrieved March 21, 2017, from https://pendientedemigracion.ucm.es/info/diciex/proyectos/agua/contaminacion_aerea.html
- 2) Waterworth, K. (2015, March 28). Acid Rain And Plant Damage – Effects Of Acid Rain On Plant Growth. Retrieved March 21, 2017, from <https://www.gardeningknowhow.com/plant-problems/environmental/acid-rain-damage.htm>

11. ANEXOS

Rúbrica para evaluar producto digital

| Aspecto a evaluar | 4 Excelente | 3 Bueno | 2 Suficiente | 1 Insuficiente |
|---------------------------------|---|--|--|--|
| Título | Es creativo y da una indicación clara del tema a tratar. Estimula a la audiencia a revisar el material. | Es claro y da una indicación del tema a tratar, despierta el interés de la audiencia | Es claro y da una indicación del tema a tratar, pero no despierta mucho interés por revisar el material | No es claro y no da una indicación del tema a tratar |
| Aspectos visuales | La presentación es atractiva y original, los multimedia son interactivos o explicativos y la información está bien organizada | Está bien presentado, los multimedia son adecuados y la información está bien organizada | La presentación es adecuada pero hay problemas con algún aspecto referente a los multimedia, la información está bien organizada | La presentación carece de atractivo, los multimedia no son interactivos o explicativos, la información no está bien organizada |
| Contenido | La redacción es clara, la información es relevante, no hay errores gramaticales, existe una estructura lógica | La redacción es clara pero alguna información no es relevante, no hay errores gramaticales importantes | La redacción es clara, la información es relevante, hay errores gramaticales importantes | La redacción no es clara y hay errores gramaticales importantes |
| Enlaces | Son fáciles de consultar y aportan información complementaria | Son fáciles de consultar, aportan información necesaria | Son fáciles de consultar pero no aportan toda la información necesaria | No son fáciles de consultar y no aportan toda la información necesaria |
| Manejo de la herramienta | Se han explorado diferentes posibilidades para el manejo de la herramienta. Elementos multimedia adecuados | Se hace un manejo correcto de la herramienta | Hay algún problema con el manejo de la herramienta | El manejo de la herramienta no es adecuado |
| Bibliografía | Las imágenes, cuadros y textos están bien referenciados de acuerdo a normas APA | Salvo algunos detalles las imágenes, cuadros y textos están bien referenciados | No todas las imágenes, cuadros o textos están bien referenciados de acuerdo a normas APA | Las imágenes cuadros y textos no están bien referenciados de acuerdo a normas APA |