

Lluvia ácida



Autores: Silvia Cerdeira, Helena Ceretti y Eduardo Reciulschi

Responsable disciplinar: Silvia Blaustein

Área disciplinar: Química

Temática: Reacciones (ácido base)

Nivel: Secundario, ciclo básico

Secuencia didáctica elaborada por Educ.ar

Propósitos generales

- Promover el uso de los equipos portátiles en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Promover el trabajo en red y colaborativo, la discusión y el intercambio entre pares, la realización en conjunto de la propuesta, la autonomía de los alumnos y el rol del docente como orientador y facilitador del trabajo.
- Estimular la búsqueda y selección crítica de información proveniente de diferentes soportes, la evaluación y validación, el procesamiento, la jerarquización, la crítica y la interpretación.

Introducción a las actividades

Se denomina lluvia ácida a la precipitación pluvial que presenta un pH o grado de acidez menor a 5,65. Este fenómeno se da en el caso de que sustancias con características ácidas se concentren en la atmósfera.

Si bien la lluvia ácida ocurre naturalmente en algunas zonas cercanas a volcanes con algún grado de actividad, la mayoría de estas sustancias ácidas provienen de los residuos de las centrales térmicas y de la combustión de los motores a base de combustibles fósiles. Dado que estas sustancias ácidas pueden ser trasladadas de un lugar a otro por los vientos, los efectos de la lluvia ácida pueden apreciarse a veces a muchos kilómetros de los centros industriales.

La lluvia ácida genera severos daños ambientales, tanto sobre el agua y la vida acuática como sobre suelos y cultivos, por lo que es indispensable detectar su presencia para investigar su causa y minimizar los efectos.

Objetivos de las actividades

Que los alumnos:

- vinculen, en relaciones causa-efecto, la acción de la lluvia ácida sobre los cultivos;
- empleen los conocimientos sobre las reacciones de neutralización ácido-base, para evaluar una estrategia de solución del problema.

Actividad 1

Los óxidos ácidos responsables de la lluvia ácida son el dióxido de azufre los óxidos del nitrógeno, provenientes de la combustión del carbón o de los hidrocarburos.

Mediante una serie de reacciones químicas, estos óxidos se transforman en ácido sulfúrico y ácido nítrico respectivamente, provocando importantes daños ambientales al regresar a la tierra a través de la lluvia ácida.

1. En esta actividad, evaluarán el impacto de la lluvia ácida sobre las plantas y las posibilidades de la neutralización con agua de cal (encalamiento), como estrategia para minimizar sus efectos.

Materiales necesarios

- Un rociador con agua ácida (puede emplearse la realizada en la actividad de **Ácidos**, o agregarle ácido sulfúrico o nítrico al agua hasta un pH = 3,0)*.
- Un rociador con agua ácida neutralizada con una solución de cal apagada hasta un pH = 6,5*.
- Un rociador con agua destilada.
- 3 plantas de variedades diferentes (3 de cada una) o semillas de plantas de crecimiento rápido (por ejemplo, lechuga).
- Una regla.
- La cámara de sus equipos portátiles o de un teléfono celular.

*En el caso de no disponer de un pH-metro, papel tornasol o papel pH, puede emplearse el indicador elaborado en la actividad **Indicadores ácido-base**.

a) La clase va a dividirse en tres grupos, cada grupo estará a cargo de un rociador y de una planta de cada una de las especies.

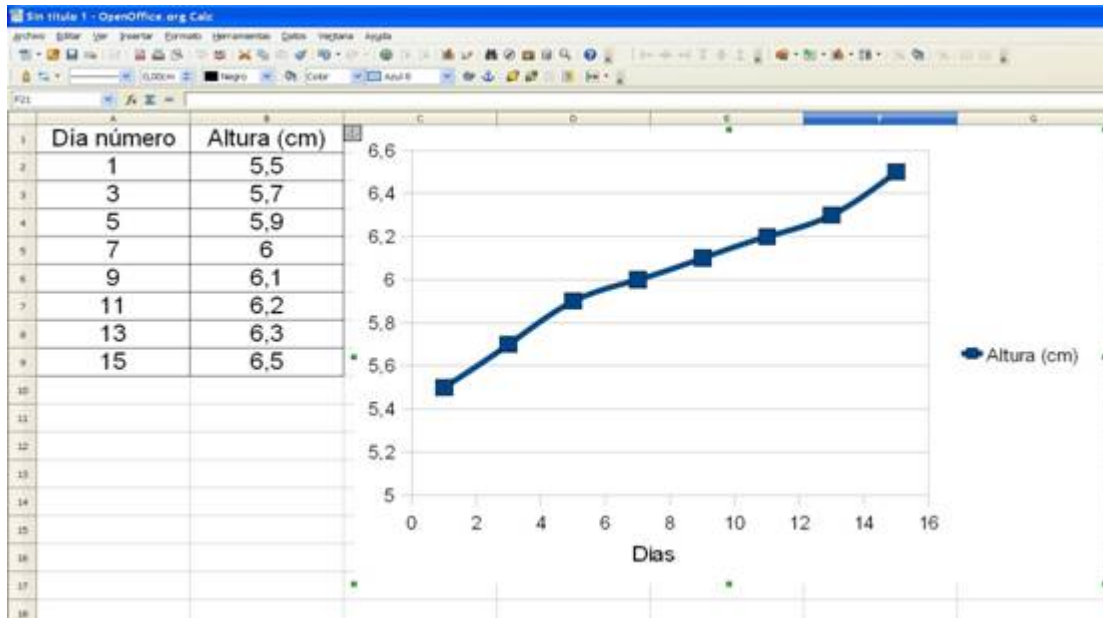
Procedimiento

- Rotulen las plantas de cada variedad para identificarlas.
- Cada grupo deberá rociar las plantas de cada variedad según el rociador que les haya tocado (agua de lluvia ácida, agua de lluvia ácida neutralizada y agua destilada).
- Midan con la regla la altura de cada una de las plantas y sáquenles una foto.
- Rieguen las plantas periódicamente con el agua correspondiente. Anoten cada día de riego y la altura de la planta. Tomen una fotografía cada día.
- Realicen este procedimiento por espacio de 10 a 15 días, y evalúen los resultados.

Actividad 2

1. Con el programa Cal de sus equipos portátiles, armen tablas para cada especie estudiada colocando, en una columna, el tamaño en centímetros de cada planta y, en la otra, los días transcurridos desde que comenzaron a regar.

a) Una vez armadas las tablas, vayan a la solapa "Insertar" y seleccionen la opción "Gráficos". Realicen para cada tabla un gráfico x-y de líneas, para evaluar la evolución del crecimiento de cada especie en el tiempo. Obtendrán gráficos similares al siguiente:



b) Usen los programas Cal o Writer de sus equipos portátiles para confeccionar un calendario a partir de una tabla. Pueden bajar la siguiente plantilla de esta dirección:

<http://templates.services.openoffice.org/es/template/download/1515/calendario.ott>

c) En los días correspondientes, coloquen las fotografías de las diferentes especies de plantas evaluadas.



Actividad 3

1. Las tablas, los gráficos y las fotografías de cada grupo serán colocados de modo que todos puedan verlos (puede transferirse la información en una carpeta común que esté en el escritorio de sus equipos portátiles, o repartirse copias). Debatan grupalmente acerca de cuáles son las especies más afectadas por la lluvia ácida y sobre cuáles la

estrategia del encalamiento ha resultado más efectiva.

Enlaces de interés y utilidad para el trabajo

<http://templates.services.openoffice.org>

Bibliografía / Webgrafía recomendada

Báez, A., "Lluvia ácida" en **Ciencia Hoy**, Vol. 2, n.º 9, septiembre-octubre 1990, Páginas 72-77.

http://www.lareserva.com/home/lluvia_ácida (información y videos para niños y adultos).

http://www.epa.gov/acidrain/education/site_students_spanish/ (información sobre lluvia ácida para estudiantes).

<http://www.sagan-gea.org/hojared/Hoja13.htm> (información y ecuaciones químicas que explican la lluvia ácida).