



Globisens

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

## Ciencias aplicadas

▶ Lluvia ácida

Estudio del fenómeno de la lluvia ácida



## Ciencias aplicadas

### Lluvia ácida

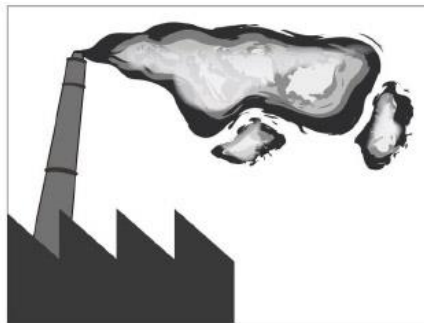
Estudio del fenómeno de la lluvia ácida

### Objetivo

Investigar el efecto de la lluvia ácida como precursor en la acidez del agua, a partir de la formulación de una hipótesis y su posterior verificación utilizando el sensor de pH del Labdisc.

## Introducción

En la sociedad moderna, utilizamos combustibles fósiles en numerosos aspectos de nuestra vida diaria, por ejemplo, en los vehículos, en la producción de electricidad, en la calefacción, en las industrias y mucho más. Una gran cantidad de partículas contaminantes se liberan a la atmósfera debido a la combustión que se genera durante los procesos asociados a estas actividades, la que puede ser transportada a través de grandes distancias por el viento, o bien puede concentrarse en espacios definidos.



**¿Qué tipos de combustibles fósiles están presentes en las actividades que realizan cotidianamente?**

?

¿Qué efectos ambientales son provocados por las emisiones de gas procedentes de la quema de combustibles fósiles?

?

¿Qué conocen del fenómeno de la lluvia ácida?

#### Marco teórico

Los gases producidos por la quema de combustibles fósiles (óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y dióxido de carbono) reaccionan en la atmósfera principalmente con el agua y el oxígeno, formando una solución ácida que cuando cae en forma de agua se denomina lluvia ácida.

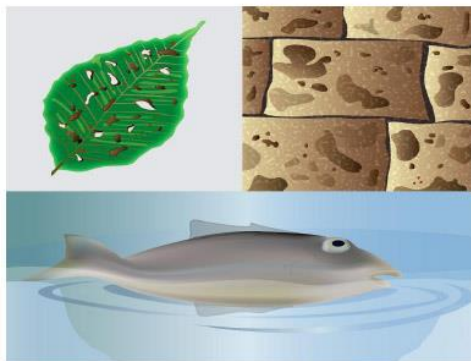
La lluvia ácida afecta fundamentalmente a los ecosistemas de las cuencas hidrográficas. La mayoría de los lagos y arroyos tienen un rango de pH entre seis y ocho, el que es esencial para sostener un hábitat adecuado para las plantas y los animales. Sin embargo, muchos de los cuerpos de agua están seriamente afectados debido a que los suelos de las cuencas son incapaces de neutralizar nuevas cargas de acidez, lo que produce alteraciones en el pH del agua.

Así, la adición de compuestos ácidos a la tierra y al agua tiene un impacto directo sobre las plantas y animales.

Muchos bosques son altamente sensibles a la variación de ácido del suelo y humedad del aire, y dicha variación puede suscitar efectos perjudiciales, tales como la destrucción directa del tejido de las hojas e, incluso, la reducción del crecimiento de las raíces.

Mamíferos, peces y anfibios se ven afectados principalmente en las etapas primaria y juvenil del desarrollo; los datos muestran que a pH 5 la mayoría de los huevos de peces no pueden eclosionar y, a pH más bajo, los adultos mueren.

La lluvia ácida también acelera el deterioro de edificios de todo tipo, lo cual es una gran pérdida para la humanidad cuando monumentos arquitectónicos y esculturas con importancia cultural se ven afectados.



Ahora, se anima a los estudiantes a plantear una hipótesis, la que debe ser verificada mediante un experimento.

?

**¿Cómo cambiará el pH del agua si se expone directamente al  $\text{CO}_2$ ?**

## Ciencias aplicadas

### Lluvia ácida

Estudio del fenómeno de la lluvia ácida

### Descripción de la actividad

Los estudiantes analizarán la variación de la acidez del agua debido a la disolución de dióxido de carbono. Para ello, soplarán con una bombilla en un volumen de agua y medirán la acidez con el sensor de pH del Labdisc.



# Ciencias aplicadas

## Lluvia ácida

Estudio del fenómeno de la lluvia ácida

## Recursos y materiales

- 1 Labdisc
- 2 Sensor de pH
- Agua destilada
- Bombilla

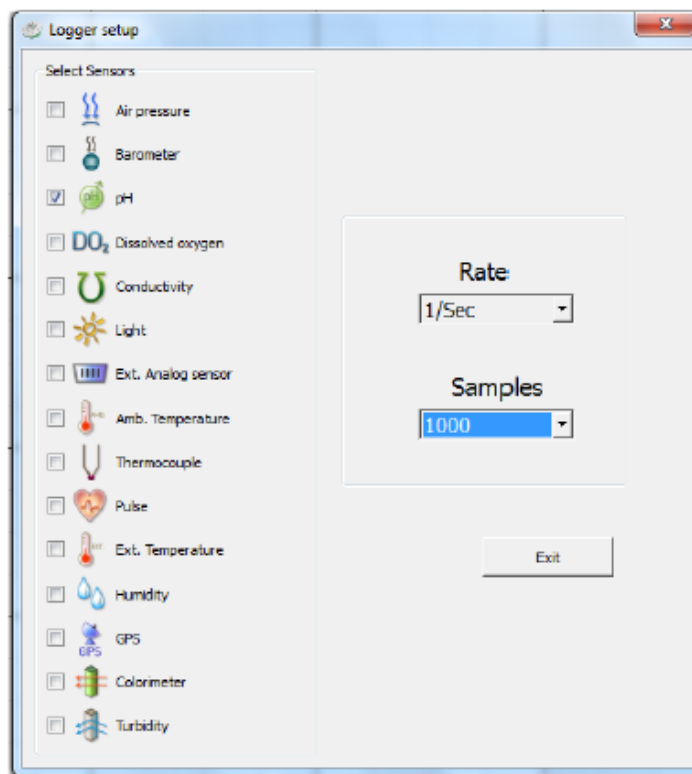




### Configuración del Labdisc

Para realizar las mediciones con el sensor de pH, lleven a cabo los siguientes pasos.

- 1 Abran el software GlobiLab, conecten el Labdisc y enciéndanlo.
- 2 Seleccionen el sensor de pH.

- 3 Configuren el sensor para que mida con una frecuencia de una muestra por segundo y un total de 1.000 muestras.



- 4 Luego de configurar el sensor, inicien las mediciones oprimiendo el botón . Una vez que hayan terminado las mediciones, detengan el Labdisc oprimiendo el botón .

- 1 Viertan 50 ml de agua destilada en el vaso.
- 2 Introduzcan el sensor de pH en el agua, sin tocar los lados ni el fondo del vaso.
- 3 Inicien mediciones y registren el pH inicial por unos pocos segundos.
- 4 Luego, soplen la bombilla en el agua durante un minuto.
- 5 Continúen midiendo durante un minuto. Finalmente, detengan el Labdisc.





## Ciencias aplicadas

### Lluvia ácida

Estudio del fenómeno de la lluvia ácida

### Experimento



- 1 Conecten el Labdisc al computador mediante el cable de conexión USB o el canal de comunicación Bluetooth.
- 2 En el menú superior presionen  y seleccionen .
- 3 Escojan el último experimento de la lista.
- 4 Observen el gráfico que aparece en la pantalla.
- 5 A continuación, etiqueten las partes de la curva de acuerdo con lo realizado en el experimento utilizando la herramienta .
- 6 Luego, muestren los valores de pH del estado inicial y del estado final del agua, presionando el botón .

## Lluvia ácida

Estudio del fenómeno de la lluvia ácida

## Resultados y análisis

?

¿Qué ocurrió con el pH del agua cuando soplaron a través de la bombilla?

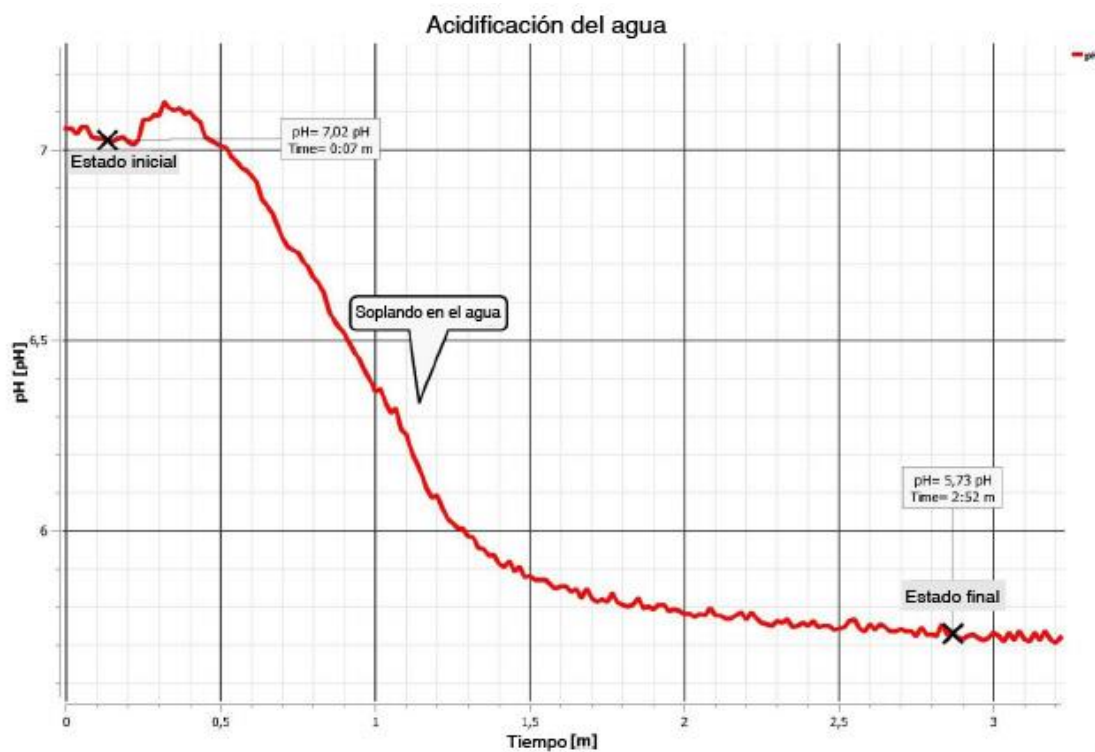
?

¿Qué ocurrió con el pH del agua cuando dejaron de soplar?

?

¿Cómo se relaciona su hipótesis con los resultados del experimento?

El siguiente gráfico debe ser similar al que obtengan los estudiantes.





?

**¿Qué factor(es) influye(n) en la disminución de pH del agua?**

Los estudiantes deben recordar que el pH disminuye debido a la disolución de dióxido de carbono en el agua. La baja del valor de pH está directamente relacionada con el  $\text{CO}_2$  disponible, y este último depende, a su vez, de la cantidad de tiempo durante la cual se sopló con la bombilla en el agua.

?

**¿Cómo justificarían que al finalizar la experiencia el pH del agua no haya vuelto al valor original? Si no conocen la respuesta, investiguen acerca de la reacción química que se provoca entre el agua y el  $\text{CO}_2$ .**

Los estudiantes deben considerar que el dióxido de carbono soplado a través de la bombilla reacciona con el agua produciendo una solución de ácido carbónico, por lo que el pH disminuye durante el experimento y, al dejar de soplar, el ácido carbónico sigue disuelto en el agua, por lo que el pH no vuelve a su valor inicial. Los estudiantes pueden fundamentar sus respuestas volviendo a revisar el marco teórico o investigando en fuentes externas.



**¿De qué manera evaluarían el nivel de contaminación atmosférica en la ciudad en que viven?**

Los estudiantes pueden proponer distintas acciones que permitan evaluar el nivel de contaminación atmosférica. Un ejemplo de estas es recolectar muestras de lluvia en su ciudad durante el invierno, medir la acidez del agua y comparar los valores de pH entre las primeras lluvias después de un largo período de sequía y el resto de las muestras recolectadas.



**¿Qué acciones podrían ayudar a prevenir la lluvia ácida?**

Los estudiantes pueden sugerir que se limite la cantidad de emisiones industriales y promover fuentes alternativas de energía. También podrían indicar acciones individuales, tales como la limpieza de chimeneas y tuberías, apagar los dispositivos cuando no están en uso, mejorar los aislantes de los hogares para evitar un calentamiento excesivo, entre otras acciones.

**efectoeducativo**

**globisens**



 **Globisens**  
Clases de experimentación con sensores  
**Labdisc**



Contenido digital  
provisto por

 **efecto educativo**  
efectoeducativo.com