

## Midiendo la acidez de la Lluvia

### Introducción

El agua de lluvia esta formada por la condensación del vapor de agua en la atmósfera. En principio es como agua destilada, neutra y cuyo valor de pH es 7. DE camino al suelo la lluvia se contamina por la absorción de sustancias (especialmente CO<sub>2</sub>) y se torna ligeramente ácida. El agua lluvia sola tiene un rango de pH entre 5.6 y 6.2. Si el agua lluvia absorbe otros contaminantes entre ellos sulfatos y nitratos, por la contaminación del aire, su pH cae bajo 5.6, y entonces nos referimos a ella como lluvia ácida. La lluvia ácida daña las fachadas, los monumentos históricos y el suelo, causa la muerte de peces en los lagos y daña significativamente los árboles. La Lluvia ácida a menudo ocurre junto con la contaminación atmosférica del aire pues los vientos pueden fácilmente cargar sulfuro y óxidos nitrosos grandes distancias.

### Aprendiendo sobre el Problema

Usa internet, literatura (científica y popular) o colabora con expertos para encontrar información disponible sobre las causas de la lluvia ácida. Y enfoca tu investigación sobre estas preguntas:

- ¿Cuál es el valor del pH del agua de lluvia en nuestra zona?
- ¿Hay Lluvia acida en nuestra área?
- ¿Hay una estación o época donde haya?
- ¿Podría identificar el daño causado por la Lluvia ácida en los monumentos culturales o históricos o en la salud de un bosque cercano?
- ¿Podría identificar los contaminantes de aire en nuestra zona?

### Recursos recomendados

#### Fuente 1:

La Lluvia acida explicada.



#### Fuente 2:

La Contaminación del aire aún daña los ecosistemas europeos.



#### Fuente 3:

La Lluvia ácida: Causas, Efectos y Soluciones.



### Verificando la ocurrencia de un problema en mi área con mi propia investigación

#### Objetivo

Los estudiantes pueden analizar el pH de una muestra de agua lluvia, aprender los efectos negativos de la lluvia ácida, y entender la relación entre la dirección del viento y la acidez de la lluvia.

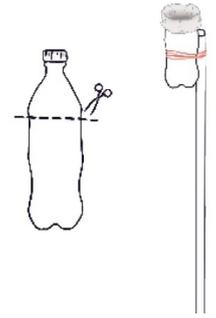
#### Herramientas & Materiales

- Palo de madera o de metal (180 – 200 cm de largo)
- Envase de recolección ó colector (cortar una botella de plástico de de 2 litros con un diámetro de unos 10 cm)
- 2 bandas elásticas de goma
- Bolsas de plástico nuevas para recoger el agua de lluvia (una por cada día) y guantes de goma limpios
- Papel de pH o un medidor de pH digital
- Un cilindro medidos o probeta
- Lugar para una estación de muestreo
- Registro
- Calculadora o hoja de cálculo

- Página web con datos meteorológicos de la zona o una aplicación de móvil equivalente
- Cámara o teléfono móvil para registrar la actividad

## Manos a la obra

Siguiendo nuestro clima, elegir un periodo para la toma de muestras la lluvia. Entonces elegir un número de días, dónde se medirán la acidez del agua de Lluvia (al menos 5 para poder tener unos buenos resultados). Encontrar una buena ubicación para la instalación del medidor en los predios del centro educativo (a una distancia apropiada alejada de edificaciones, árboles y que no pueda ser manipulada para prevenir que la muestra sea contaminada o dañada). Clavar el palo en el suelo, recto y que este erguido unos 150 cm aproximadamente del nivel del suelo. Con la supervisión de un adulto o docente, cortar la parte superior de la botella de plástico. Atar al palo el fondo de la botella utilizando las gomas elásticas. La parte superior del contenedor debe estar por arriba de la parte final del palo. Colocar una bolsa de plástico nueva dentro del recipiente en el primer día de monitoreo. Diariamente, utilice guantes de goma cada vez que reemplace la bolsa de la botella colectora.



## Mediciones

Recoja el agua Lluvia de la estación de muestreo durante el periodo de tiempo seleccionado. Cada día, - por ejemplo en la mañanas cambie la bolsa de platico y anote todos los datos necesarios en el registro adjunto. Una vez que ha terminado de recoger toda la información siga los siguientes pasos:

- Revise la estabilidad y el estado de la estación de muestreo.
- Si no hay agua de lluvia en el colector (menos de una cucharadita), no tome ninguna medida.
- Si hay suficiente agua lluvia, utilice guantes de goma en su manos y tome el PH utilizando el papel de medir o el sensor digital de PH utilizando el agua recogida. Anote la medida de pH en el registro.
- Registre el tipo de precipitación ocurrida (nieve, hielo, granizo, lluvia) y asigne el valor apropiado.
- Analice la contaminación del agua de lluvia (deposiciones de pájaros, polvo, insectos, partes de plantas u otro tipo de impurezas) que pudieran potencialmente afectar los datos de medida y asigne un valor apropiado.
- Multiplique el valor de pH con ratios.
- Transfiera el agua Lluvia recogida en la bolsa al cilindro medidor. Anote la cantidad de lluvia en (ml) en el registro.
- Remplace la bolsa plástica con una nueva , sin tocar el interior con los dedos.
- Utilice el portal online sobre el clima local o la aplicación de móvil para determinar la dirección del viento.

Tras el periodo de seguimiento, calcule la media aritmética de los valores diferentes a cero y analice los resultados obtenidos.

## Análisis de los resultados y propuesta de solución

Cuál es el promedio del valor de pH de la lluvia durante el tiempo l seguimiento? ¿Cuál cree que es la causa de la potencial acidez? ¿Podría Ud. identificar el vínculo entre la dirección del viento, las fuentes de contaminación de aire y los resultados del análisis de agua? Podría sugerir algunas soluciones que puedan ayudar a disminuir la acidez dela gua. Anote sus sugerencias.

## Proporcionando una solución y la evaluación.

Ha podido poner en marcha alguna solución o sugerencia? ¿Ha sido exitosa? ¿Qué haría diferente la próxima vez?

¿Cómo se siente tras haber puesto en marcha las soluciones seleccionadas?

Frustrada

Descorazonada

Algo  
Negativo

Neutro

Algo  
Positivo

Satisfecho

Entusiasmado



## Difusión

Registre y comparta sus fotos en las redes sociales con [#mybioprofile](#) durante la actividad. Ayude a otros a unirse a nosotros.

El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.

Proyecto BIOPROFILES – Puesta en marcha de educación Ambiental práctica en centros educativos. Proyecto co-financiado por la Unión Europea, Programa ERASMUS+ Número de contrato 2018-1-SK01-KA201-046312.

**TEACHING**  
GREEN



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

### Ejemplo

Registro							
Clase			3				
Colegio			Colegio Isabel				
Ciudad			Murcia				
Hay una Fuente de contaminación del aire local en un radio de 10 km de la estación de muestreo? Si así fuera, por favor explique:						si	no
Fecha y hora	Dirección del viento	Cantidad de precipitación (ml)	Medición del pH	Ratio del tipo de precipitación nieve, hielo = 1,1 lluvia = 1	Ratio para las deposiciones de aves: si = 1,2 no = 1	Ratio para el polvo, insectos: si = 1,1 no = 1	pH estimado (multiplicado por los ratios)
				USE ratios SOLO Si la medida del PH es diferente de 5.6 – 6.5			
3.6.2019 / 8:00	S	0	0	-	-	-	0
4.6.2019 / 8:00	S	0	0	-	-	-	0
5.6.2019 / 8:10	SW	0	0	-	-	-	0
6.6.2019 / 8:00	SW	52	5,7	-	-	-	5,7
7.6.2019 / 8:05	W	70	5,2	1	1	1,1	5,72
10.6.2019 / 8:00	W	120	6,1	-	-	-	6,1
11.6.2019 / 8:00	W	65	5,9	-	-	-	5,9
12.6.2019 / 8:00	W	60	5,4	1	1	1,1	5,94
13.6.2019 / 8:00	W	40	4,9	1	1,2	1	5,88
14.6.2019 / 8:00	W	0	0	-	-	-	0
<b>Media Aritmetica de los valores de pH - diferentes de cero-</b>							5,87

Registro : Acidez de la lluvia

Registro							
Clase							
Colegio							
Ciudad							
Hay una Fuente de contaminación del aire local en un radio de 10 km de la estación de muestreo? Si así fuera, por favor explique:						si	no
Fecha y hora	Dirección del viento	Cantidad de precipitación (ml)	Medición del pH	Ratio del tipo de precipitación nieve, hielo = 1,1 lluvia = 1	Ratio para las deposiciones de aves: si = 1,2 no = 1	Ratio para el polvo, insectos: si = 1,1 no = 1	pH estimado (multiplicado por los ratios)
				USE ratios SOLO Si la medida del PH es diferente de 5.6 – 6.5			
Media Aritmetica de los valores de pH - diferentes de cero-							