

**Encuentro Interinstitucional e Interdisciplinario**  
**“Enseñanza de las Ciencias Químico Biológicas y de la Salud**  
**en el entorno de las TIC”**

**Amortiguadores ¿para qué?**

Gutiérrez Rodríguez E. Alba, Rodríguez Zavala Olivia y Carmona Téllez Catalina.  
Escuela Nacional Preparatoria-5 José Vasconcelos.

[albagutz@yahoo.com.mx](mailto:albagutz@yahoo.com.mx), [oliviarz@hotmail.com](mailto:oliviarz@hotmail.com), [ctct@prodigy.net.mx](mailto:ctct@prodigy.net.mx).

Rubro: Prácticas de laboratorio

### **RESUMEN**

En este trabajo se presenta una actividad diseñada con el propósito que los estudiantes observen la modificación del pH en un amortiguador y de otra sustancia al adicionar un ácido o una base. El objetivo de este trabajo es comparar el desarrollo y resultados de la actividad: “Amortiguadores ¿para qué?, al realizarla bajo una versión en microescala en la que el procedimiento sólo requiere el uso de frascos gotero e indicadores ácido-base con uno en el que se emplea el sistema LESA de los Laboratorios de Ciencias de la ENP.

### **INTRODUCCIÓN**

Las disoluciones buffer o amortiguadoras son capaces de **mantener el pH del sistema** en valores aproximadamente constantes, aun cuando se agreguen pequeñas cantidades de ácido o base. Estas disoluciones juegan un papel muy importante en el cuerpo humano, muchos fluidos deben mantenerse dentro de un margen de pH muy estrecho para poder conservar una buena salud en el organismo.

Los sistemas amortiguadores o tampón pueden ser formados por la mezcla de un ácido débil con su base conjugada o bien por una base débil y su ácido conjugado.

En este trabajo se presenta una actividad diseñada con el propósito que los estudiantes observen la modificación del pH en un amortiguador y de otra sustancia al adicionar un ácido o una base.

## OBJETIVO

Comparar el desarrollo y resultados de la actividad: “Amortiguadores ¿para qué?” al realizarla bajo una versión en microescala con una en el que se emplea el sistema LESA de los laboratorios de ciencias de la ENP.

## MÉTODO

En esta actividad se observa los cambios de pH en dos disoluciones diferentes: cloruro de sodio al 5 % y un amortiguador, ambas presentan un pH inicial de 7. Para observar los cambios se utiliza un sensor de pH y los indicadores anaranjado de metilo y la fenolftaleína.

### Materiales

4 vasos de precipitado de 50 mL  
1 pipeta Beral  
Sensor de pH LESA  
1 interface (LESA)  
1 agitador magnético  
Parrilla de agitación  
Soporte universal  
1 pinza para bureta  
Pinza de tres dedos  
Computadora  
1 pizeta  
3 pipetas de 10 mL

### Sustancias

Disolución de cloruro de sodio, NaCl, 5 %  
Amortiguador pH 7.2. Preparado con 72 mL  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  0.1M y 28 mL  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0.1M  
Amortiguadores de referencia para calibrar (pH 10 y pH 4).  
Fenolftaleína  
Anaranjado de metilo  
Ácido clorhídrico, HCl, 0.1 M  
Hidróxido de sodio, NaOH, 0.1 M  
Agua destilada

### Procedimiento

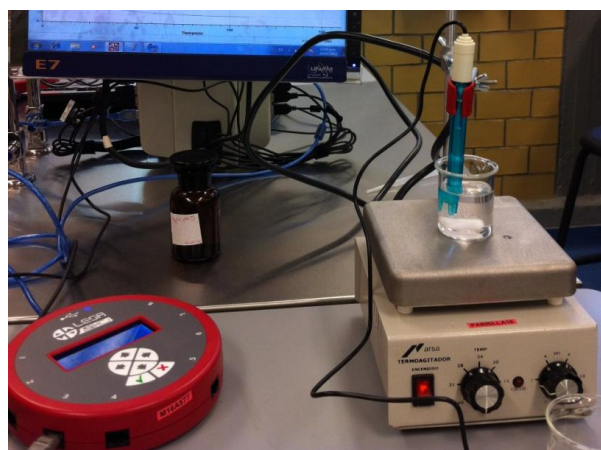
1. Numerar cuatro vasos de precipitados del 1 al 4.
2. A cada vaso agregar el volumen de las disoluciones indicadas en la tabla.

Vaso	30 mL de	Indicador (2 gotas)
1	NaCl 5%	Anaranjado metilo
2	Amortiguador pH 7.2	Anaranjado metilo
3	NaCl 5%	Fenolftaleína
4	Amortiguador pH 7.2	Fenolftaleína

3. Tomar el vaso 1 y colocar el dispositivo como se observa en la imagen. Cuidar que la barra magnética no toque el sensor.

4. A los vasos 1 y 2, se agrega ácido clorhídrico hasta que el color de la disolución cambie. Anotar el volumen utilizado en cada vaso.

5. Para los tubos 3 y 4, se agrega hidróxido de sodio hasta que el color de la disolución cambie. Anotar el volumen utilizado en cada vaso.



## RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados obtenidos pueden observarse en la gráfica 1. Amortiguadores vs disolución salina (anexo 1), y en la tabla 1. Volúmenes de ácido y base.

Se observa claramente la poca variación de pH que tiene el amortiguador al agregarle un ácido (0.35) o base (0.52) a diferencia de la disolución de cloruro de sodio 5%, que varía cerca de 6 unidades de pH.

Al realizar la actividad experimental con sensores se observa cuantitativamente las variaciones de pH y los estudiantes concluyen la función de un amortiguador, sin embargo, el tiempo invertido para realizar la actividad es mayor.

En la tabla 2 se muestran algunas ventajas y desventajas de realizar la actividad con sensores y en microescala.

Como puede observarse son más las desventajas que las ventajas de usar sensores. Es importante destacar que la actividad con sensores aún no se ha realizado

con estudiantes y que al llegar al Laboratorio de Ciencias las interfaces y los sensores ya se estaban conectados. El tiempo invertido por parte de las profesoras fue en su mayoría al tratar de solucionar problemas con el equipo y los sensores.

## **CONCLUSIONES**

Para hacer viable las prácticas en los Laboratorios de Ciencias tenemos que disponer de al menos dos horas seguidas, ya que debemos considerar el tiempo necesario para que el equipo de cómputo y los sensores trabajen adecuadamente.

Requerimos que los sensores sean diseñados para trabajo rudo, debido a que los grupos de alumnos entran al laboratorio de forma continua y las conexiones son muy frágiles, así como el material de vidrio, algunos de ellos se encuentran ya estrellados.

## **REFERENCIAS**

- Carmona, C., Gutiérrez, E. y Rodríguez, O. (2011). *La Química en tus manos III. Ciencias Químico-biológicas y de la Salud*. México D.F., México: Fomento Editorial UNAM.
- Phillips, John, V. Stozak, y C. Wistrom, (2000). *Química*, Mc.Graw-Hill, México.

## TABLAS Y ANEXOS

Gráfica 1. Amortiguador vs disolución salina

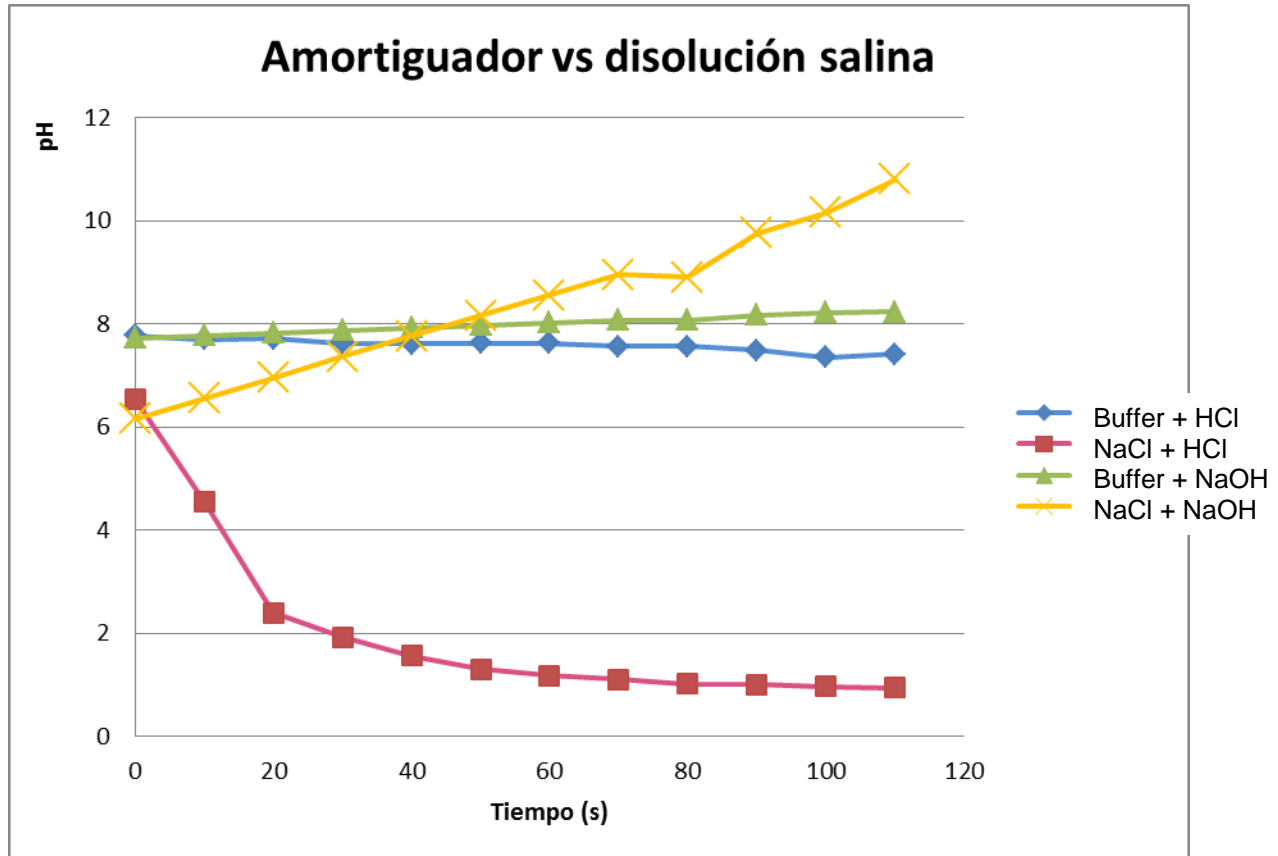


Tabla 1. Volúmenes de ácido y base

	Buffer	NaCl 5%
mL HCl	4	1.5
variación pH	0.35	5.6
mL NaOH	5	0.5
variación pH	0.52	4.65

**Tabla 2. Comparación entre la actividad realizada en microescala y con ayuda de sensores.**

Actividad en microescala	Actividad con sensores
<b>La actividad se ha realizado durante varios ciclos escolares con estudiantes.</b>	Sólo se ha realizado por parte de las profesoras.
<b>Los volúmenes de las disoluciones son muy pequeños .</b>	Se utilizan grandes cantidades de cada disolución.
<b>Los datos obtenidos en esta actividad son la cantidad de gotas necesarias para que el indicador vire.</b>	Se obtienen gráficas de tiempo contra pH
<b>La actividad se puede realizar en el salón de clase o en el laboratorio.</b>	Es indispensable solicitar los Laboratorios de Ciencias.
<b>El tiempo invertido es aproximadamente de 20 minutos.</b>	La práctica se realizó en 3 horas por las profesoras.
<b>Se puede realizar con el grupo completo (65 alumnos)</b>	Se trabaja con grupos de 32 alumnos, por lo que se tendrían que programar 2 sesiones en el laboratorio de Ciencias.
	<p>Dificultades al realizar la práctica en los Laboratorios de Ciencias:</p> <p>Tiempo de encendido y apagado de 2 computadoras.</p> <p>Ninguna de las máquinas reconocía los sensores se tuvo que prender y apagar las computadoras.</p> <p>Después de este procedimiento, todavía algunas de las computadoras no reconocían los sensores y se tuvo que cambiar de lugar la interface.</p> <p>Dificultad al calibrar el sensor de pH.</p>

Calidad deficiente de los cables de conexión, se rompe la parte plástica de la conexión.