

Ejes temáticos

- Enseñanza de Química y su articulación con el nivel medio

## **INDAGANDO SOBRE ÁCIDOS Y BASES A TRAVÉS DE IMÁGENES, COLORES, DILUCIONES Y ESCALAS**

**María Joselevich<sup>1\*</sup>, Cecilia Ferrante<sup>1,2</sup>**

*1- Módulo de Ciencias Naturales, Plan Escuelas de Innovación, Programa Conectar Igualdad, ANSES. Buenos Aires, Argentina*

*2- Instituto Superior del Profesorado "Dr. Joaquín V. González", CABA, Argentina*

E-mail: [mjoselevich@gmail.com](mailto:mjoselevich@gmail.com)

La propuesta busca ser un acercamiento a la construcción de los saberes acerca de la acidez y basicidad de las soluciones acuosas. Se realizó con estudiantes de los profesorados y en capacitaciones a docentes en actividad de Ciencias Naturales, Física, Química y Biología. La estrategia didáctica estuvo centrada en una serie de actividades experimentales y con integración de TIC para que los estudiantes reconocieran los significados que iban elaborando.

Palabras clave: ácido, base, TIC, diluciones

### **Introducción y objetivos**

En la biografía escolar de docentes y futuros docentes suele evidenciarse que han tenido poco acceso al laboratorio escolar. En general, en las pocas ocasiones en que se les ofrecieron trabajos experimentales, no realizaron actividades indagatorias para construir su propio aprendizaje sino más bien actividades para validar las teorías que se desarrollaron previamente en clase. Mayormente siguen una guía paso a paso sabiendo ya qué resultados se espera que obtengan.

Esto luego se pone de manifiesto en sus propuestas áulicas.

El grupo de Escuelas de Innovación propuso llevar adelante una secuencia didáctica compuesta de una serie de actividades para evidenciar la apropiación de los conceptos de acidez y basicidad.

La secuencia de actividades parte de explorar –usando primero papel tornasol; luego, un indicador de solución de extracto de repollo colorado y finalmente un pHmetro electrónico- el carácter ácido, básico o neutro de algunas soluciones cotidianas como, por ejemplo, jugo de limón, vinagre, agua de la canilla, leche de magnesia, limpiador con amoníaco. Luego se propone la construcción de una escala de pH colorimétrica con extracto de repollo. Secuencialmente se invita a explorar y construir diferentes escalas cada vez más complejas.

Los objetivos propuestos son:

- Explorar científicamente material de uso cotidiano.
- Construir definiciones operacionales de ácidos y bases.
- Clasificar diferentes muestras como ácidas, básicas o neutras, según corresponda.

- Construir escalas de acidez y basicidad.
- Recolectar e interpretar datos.
- Usar software para registrar y editar imágenes.
- Usar un pHmetro para medir acidez y basicidad.

### **Fundamento**

En contraste con la biografía escolar de docentes y futuros docentes, el punto de vista indagatorio, el hacer ciencia en las escuelas, propone que los estudiantes sean los constructores de su propio conocimiento guiados por docentes que les acerquen y los guíen en prácticas adecuadas para desarrollar las competencias y habilidades necesarias de un ciudadano científicamente alfabetizado.

En este sentido, una buena práctica en la formación docente debería incluir la realización de experimentos, diseñados para responder a preguntas que puedan ser investigables por los estudiantes, de las cuales no conozcan la respuesta. Este trabajo requiere que los estudiantes se involucren tanto en la formulación de las preguntas como en el diseño y la posterior realización de los experimentos, la discusión acerca de los resultados y la deducción de conclusiones que a partir de ellos se puedan obtener.

Un factor inherente al diseño de los experimentos es el relacionado con las mediciones. Para medir, se necesita resolver cuestiones fundamentales del trabajo experimental: qué medición me ayudará a responder mi pregunta, cómo hacerlo, con qué instrumento, etc.

### **Descripción**

Esta secuencia está diseñada para motivar a docentes y futuros docentes desde lo experimental. Usando indicadores naturales se llega a la caracterización de algunas soluciones cotidianas y a una definición operacional de ácidos y bases.

Se pone el énfasis en la descripción fenomenológica de lo que es un ácido y una base. Se trata de establecer la neutralización como la combinación de ácidos y bases y el pH como una medida de referencia del carácter ácido, básico de una sustancia.

En la primera actividad los estudiantes emulan el recorrido histórico que realizó Robert Boyle (1663) para definir operacionalmente los ácidos y las bases. Utilizan la descripción del científico para el reconocimiento de la acidez o basicidad de soluciones cotidianas y, a partir de esto, logran clasificar a las soluciones en ácidas, básicas y neutras. Remarcamos a los estudiantes que no se está realizando una interpretación de esta clasificación.

En una segunda actividad se les propone a los estudiantes realizar diluciones previamente acidificadas o basificadas de extracto acuoso de repollo. Deberán observar, dependiendo de la acidez de la solución de partida, la disminución de la intensidad del color o los cambios de color hasta llegar nuevamente al color violeta de la solución neutra de repollo. Mediante las diluciones se intenta salir de una descripción macroscópica para empezar a pensar un modelo de explicación que implique el nivel submicroscópico.

En una tercera actividad se les propone a los estudiantes mezclar algunas de las soluciones que fueron utilizadas en la actividad anterior.

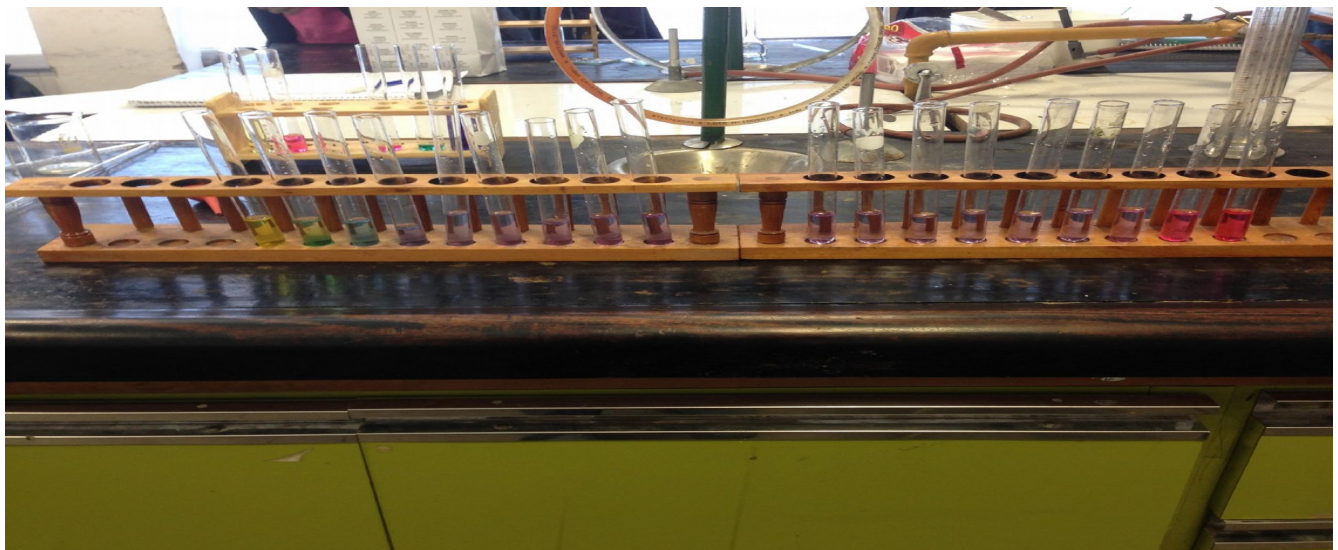
La secuencia comienza realizando una conceptualización macroscópica del comportamiento de las soluciones, que denominamos "definición operacional", la cual les permite reconocer a una sustancia como ácida, básica o neutra. En un segundo momento, con un conocimiento preexistente de la conformación particulada de la materia, pueden realizar una conceptualización submicroscópica. Finalmente comienzan a desarrollar la competencia de relacionar estos dos niveles para comprender el fenómeno de la neutralización.

Llegado este momento en la secuencia de actividades se presenta el uso de pHmetros. Esta actividad nos permite introducir una mejor manera de comparar resultados. Los indicadores de acidez y basicidad hechos con jugos de vegetales son útiles pero es engorroso prepararlos y transportarlos cada vez que se quiere hacer una medición. Además, es difícil comparar los resultados obtenidos en distintos momentos y comunicarlos. Para facilitar y estandarizar las mediciones de pH se utilizan escalas y se realizan las mediciones con aparatos especiales diseñados para esto. El uso del pHmetro es sencillo y ayuda a sistematizar la información experimental obtenida.

A lo largo de la secuencia de actividades se toman imágenes tanto de las muestras como de las escalas realizadas. La toma de fotos brinda la oportunidad de un doble procesamiento de la información que da cuenta del texto y de la imagen.



Escala colorimétrica de diluciones partiendo de un ácido y una base realizada por los docentes durante capacitación en la provincia de Tucumán (2014)



Escala colorimétrica de diluciones partiendo de un ácido y una base realizada por los estudiantes del ISP Joaquín V. González (2014)

## Conclusiones

La secuencia de actividades permitió a docentes y futuros docentes dar cuenta de la construcción significativa de sus propios saberes.

La construcción de escalas de diluciones y las imágenes de las mismas resultaron superadoras de otras propuestas con las que se habían acercado previamente al concepto de acidez y basicidad.

En algunos casos se realizó la secuencia en dos semanas consecutivas y el uso de las imágenes de las escalas para comparar muestras les mostró a los futuros docentes una propuesta áulica en la cual las actividades experimentales y la recolección de datos puede realizarse a lo largo del tiempo sin detrimento de los objetivos que se propusieron al comenzar las actividades.

Las imágenes usadas con intencionalidad didáctica requieren de pautas de observación que ayuden a los estudiantes en su seguimiento. Para este tipo de intervenciones sobre la imagen, las herramientas digitales son sumamente útiles, ya que es posible utilizarlas ininidad de veces para observar distintas cuestiones o realizar otras actividades.

Por su parte los docentes en capacitación, resaltaron la sencillez procedimental y la contextualización con material cotidiano de la propuesta de realizar diluciones y muestras de soluciones cotidianas.

### **Bibliografía**

Boyle, R. (1661) *The Sceptical Chymist J. Cadwell for J. Crooke* Tomado de: <http://www.gutenberg.org/files/22914/22914-h/22914-h.htm>

(Fecha ultimo acceso: 30/07/2015)

Jimenez Aponte, F.M. (2011) *Los conceptos de ácido y base: concepciones alternativas y construcción del aprendizaje en el aula* Tomado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/8045/1/1186576.2011.pdf>

(Fecha ultimo acceso: 30/07/2015)

Shaw, P. (1725) *The philosophical work of the honourable Robert Boyle and J. Innys* Tomado de: <https://archive.org/details/philosophicalwo01boylgoog>

(Fecha ultimo acceso: 30/07/2015)