

## CONSIDERACIONES DE LOS ESTUDIANTES SOBRE APRENDER QUÍMICA CON SIMULACIONES

Nora Nappa\* <sup>1y2</sup>; Susana Pandiella <sup>1y2</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Física y de Química*

<sup>2</sup> *Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales  
(Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes- Universidad Nacional de San Juan)  
E-mail: noranappa@yahoo.com.ar spandiella@yahoo.com*

### Resumen

En este trabajo presentamos los resultados obtenidos a partir de una encuesta tomada a 26 estudiantes de tercer año de Educación Secundaria, a fin de conocer su opinión sobre el uso de simulaciones para el aprendizaje del tema equilibrio de ecuaciones químicas.

### Palabras clave

simulaciones, aprendizaje, química.

### Introducción y objetivos de la propuesta a presentar

El uso de simulaciones en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la Química aporta a los estudiantes una visión más concreta sobre los fenómenos que se emulan. Para los estudiantes de 14-15 años de edad, en los que el pensamiento abstracto no está totalmente desarrollado, los conceptos químicos presentan algunas dificultades para su aprendizaje, por ejemplo, confunden átomos con moléculas, no interpretan las diferencias entre los coeficientes y los subíndices en una reacción equilibrada, presentan dificultades al utilizar diferentes tipos de lenguajes para representar una reacción química.

El objetivo de esta comunicación es presentar la opinión de los estudiantes sobre diferentes aspectos relativos a la implementación de simulaciones en las clases de Química.

### Fundamentos

La teoría molecular que desarrolló Jhon Dalton, propone que cada elemento químico está compuesto por átomos iguales, que se pueden asociar para formar estructuras más complejas, y que hoy conocemos como compuestos químicos. En relación con el estudio de ellos, los materiales y sus cambios, los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) [1] establecidos por el Ministerio de Educación, especifican que se debe utilizar la teoría atómico-molecular para explicar la ley de conservación de la masa y los cambios químicos, entendidos como un reordenamiento de partículas. Los NAP indican también que los cambios químicos deben representarse con un lenguaje simbólico específico que conforma las ecuaciones químicas. Estas deben estar equilibradas, es decir, debe haber el mismo número y tipo de átomos en los reactivos y en los productos. Si bien existen varios métodos para equilibrar las ecuaciones químicas en función de la complejidad de las mismas, el método de tanteo es útil para equilibrar ecuaciones sencillas. El uso de simulaciones "permite modelar fenómenos con diferentes niveles de realismo", haciendo posible con ello aproximaciones globales más o menos complejas a los fenómenos naturales" [2]. Para el caso del equilibrio de ecuaciones químicas, consideramos que una simulación en la que se representan los distintos átomos y moléculas puede resultar una herramienta de gran utilidad para la visualización y entendimiento del fenómeno por parte de los alumnos. Por otra parte la simulación utilizada en este trabajo permitiría a los alumnos alcanzar los siguientes objetivos: balancear una ecuación química, reconocer que el número de átomos de cada elemento se conserva en una reacción química, describir la diferencia entre los coeficientes y subíndices en una ecuación química, utilizar los diferentes lenguajes de la Química para traducir de lo simbólico a representaciones moleculares de la materia.

## Descripción de la propuesta educativa

La escuela secundaria donde se realizó la experiencia educativa es de gestión estatal ubicada en una zona suburbana de la provincia de San Juan, Argentina. La única orientación de la escuela es en Ciencias Sociales. Los estudiantes de esta institución, en general, presentan rendimientos académicos bajos como así también poca motivación para sus estudios. El primer desafío en estas circunstancias era llamar la atención y despertar el interés de los estudiantes. La investigación educativa en ciencias sugiere que para revertir esta situación se deben incorporar no solo estrategias de enseñanza donde los alumnos sean responsables de sus aprendizajes sino también el uso de la tecnología moderna para fomentar el interés de los temas que se abordan en las clases de ciencias.

Teniendo en cuenta lo expresado, se realizó una intervención didáctica sobre el tema equilibrio de ecuaciones químicas haciendo uso de una simulación desarrollada por PhET [3] (Universidad de Colorado). En dicha intervención participaron 26 estudiantes de tercer año. El grupo estaba formado por 14 varones y 12 mujeres de entre 15 y 16 años de edad.

La docente del curso había abordado el tema previo a la intervención didáctica y los alumnos siguieron un protocolo de actividades de aprendizaje (adaptado del que proporciona PhET).

A fin de conocer la opinión de los estudiantes hacia la incorporación de simulaciones en la clase de Química, se utilizó una encuesta con escala de actitudes del tipo Likert [4] que cuenta con cinco reactivos cada uno de ellos con cinco categorías (1 a 5).

La encuesta se aplicó al finalizar la jornada de implementación de la estrategia a los 26 alumnos presentes de manera auto administrada (se le entregó a cada estudiante la encuesta quien marca respecto a cada afirmación la categoría que mejor describe su reacción, es decir marca su respuesta).

## Análisis de resultados

A continuación presentamos los resultados obtenidos de la encuesta de opinión, expresados en porcentajes. Los mismos se muestran en la Tabla 1 y en el Gráfico 1.

	1 ■ Nada	2 ■ Casi Nada	3 ■ Algo	4 ■ Bastante	5 ■ Mucho
A-¿Cuánto aprendiste con las simulaciones en Química?	0	4	15	54	27
B-¿Cuánto te gustó el uso de las simulaciones en Química?	0	4	8	19	69
C--¿Cuánto sabías del tema antes de usar simulaciones?	15	54	27	4	0
D- El uso de simulaciones ¿aumentó tu interés por la Química?	0	4	42	35	19
E- El estilo de las clases con simulaciones te ayudó a aprender Química?	0	0	4	57	39

Tabla 1: Resultados porcentuales obtenido por cada reactivo de la encuesta de opinión.

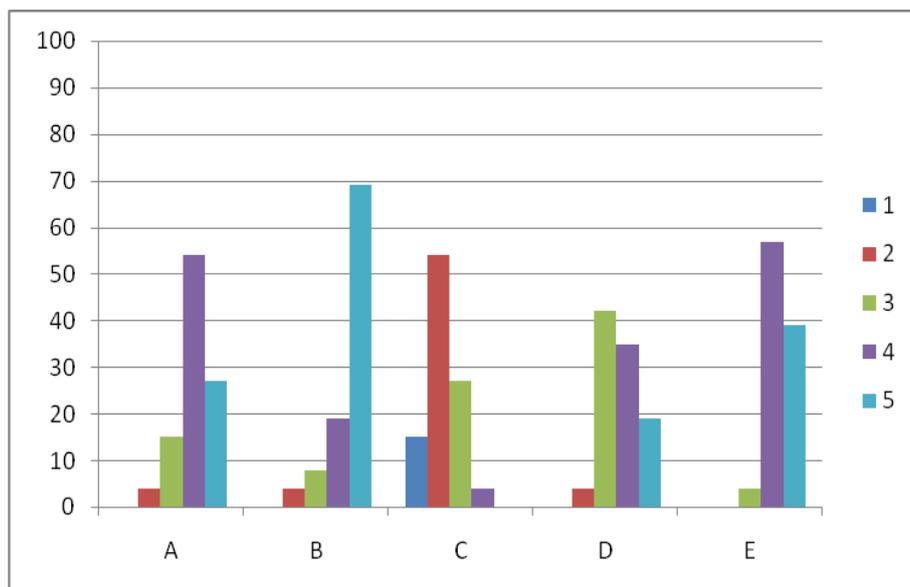


Gráfico 1: Porcentaje obtenido por cada reactivo de la encuesta de opinión (Referencias: 1-Nada; 2-Casi Nada; 3-Algo; 4- Bastante; 5- Mucho).

Alrededor del 80 % de los estudiantes consideran que aprendieron bastante y mucho del tema cuando usaron las simulaciones, y casi el 90% indican que les gustó trabajar con ellas.

Más de la mitad de los estudiantes consideran que no sabían “casi nada” del tema, sólo un 31% dijeron saber algo y bastante.

En lo que se refiere al interés que pudo despertar en los estudiantes el uso de las simulaciones, el 96 % sintió más interés por el tema de química trabajado y también un porcentaje alto de alumnos coincide en que el estilo de las clases con simulaciones les ayudó a aprender Química.

### Conclusiones

Si bien este estudio se realizó con una muestra pequeña y, por ende, no tiene ninguna pretensión estadística, vale la pena señalar que los buenos resultados obtenidos desde el nivel conceptual del contenido y que no han sido objeto de esta comunicación fueron posibles debido a la excelente participación de los estudiantes y el interés en las actividades propuestas. Esta situación da la pauta que un planteamiento metodológico con el uso de simulaciones contribuye al aumento del interés de los estudiantes para abordar un determinado tema, predisponiéndolo para realizar un mejor aprendizaje de los conceptos trabajados.

### Referencias bibliográficas

- [1] NAP Ciencias Naturales. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, República Argentina, Buenos Aires. 2006.
- [2] García Barneto, A. y Bolívar Raya, J. P. Efecto de las simulaciones interactivas sobre las concepciones de los alumnos en relación con el movimiento armónico simple. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 2008, 7(3).
- [3] PhET. Balanceando Ecuaciones Químicas. <https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations.en.html>
- [4] Hernández Sampieri, R.; Collado Fernández, C. y Batista Lucio, P. Metodología de la Investigación. México D.F. Mc Graw Hill, Cuarta Edición. 2006.