

## **REESTRUCTURACIÓN REPRESENTACIONAL EN ESTUDIANTES DE QUÍMICA: INFLUENCIA DEL USO DE VIDEOS DURANTE LA INSTRUCCIÓN**

Noemí Torres, Salvador Ali, Cecilia Callone, Alejandra Gazzaneo, Leonor Landau, Gastón Ricchi.

Universidad de Buenos Aires, Ciclo Básico Común, Cátedra de Química. Ramos Mejía 841, C.A.B.A., Argentina. ntorres\_51@hotmail.com

Sección 12: Educación Química

### **Introducción**

El curso de Química del CBC de la UBA se caracteriza por la elevada matrícula (aprox. 10000 alumnos por cuatrimestre) y la heterogeneidad de saberes previos e intereses de los alumnos, dado que está destinada a alumnos que se inician en los estudios de diferentes carreras, en general del área de la salud y de la tecnología, con carácter obligatorio. La matrícula tan elevada hace que la infraestructura disponible resulte insuficiente para la utilización de recursos didácticos propios de la disciplina, como suficientes laboratorios equipados para la experimentación y aún de otros provenientes del desarrollo electrónico. La disponibilidad de unos pocos laboratorios en los que se dictan talleres de carácter optativo con cupo limitado al 3% del alumnado, llevó a este grupo de investigación a desarrollar videos tendientes a reproducir las prácticas desarrolladas en dichos talleres, y volcarlos en un blog (Ricchi y col., 2010) con el propósito inicial de abrir una ventana a ellos. Posteriormente se implementó una estrategia didáctica piloto destinada a indagar en qué medida la utilización de estos videos en el aula contribuirían a lograr un aprendizaje significativo de los temas abordados, con resultados en general positivos (Alí y col., 2013) que alentaron a profundizar dicha estrategia, es decir a intensificar el uso de videos demostrativos en la enseñanza de un tema específico. El tema “disoluciones” elegido para esta nueva experiencia, fue abordado previamente con una muestra de alumnos que realizaron una de las experiencias, actualmente ilustradas en los videos, en los talleres optativos de laboratorio, con resultado positivo para disminuir dificultades como la confusión entre los conceptos de densidad y concentración, aunque insuficiente para erradicar en algunos alumnos la idea de “disolución como una nueva sustancia”, que se presenta como una posible teoría de dominio (Landau y col., 2013).

### **Objetivo**

El aprendizaje significativo de los conceptos científicos requeriría de acciones intencionales orientadas a producir una reconstrucción representacional de las estructuras conceptuales. (Pozo, 2007). En la búsqueda de estrategias de enseñanza que favorezcan el cambio conceptual y la redescipción representacional en los estudiantes, se explora en este trabajo la influencia de las imágenes -grupos significativos de información- en dicho proceso.

### **Metodología**

La estrategia consistió en la exposición de tres videos durante la enseñanza del tema disoluciones, en un período de tiempo de dos clases de tres horas cada una. Incluyó también para cada video una actividad orientada a conducir la observación por parte de los alumnos y una puesta en común con el propósito de favorecer en ellos el proceso de metacognición de los conceptos ilustrados. La evaluación de la estrategia se realizó mediante un test domiciliario en dos grupos equivalentes de alumnos: el grupo experimental (GE) en el que se realizó la estrategia y el grupo de control (GC)

que recibió la instrucción de manera tradicional. Dicho test se reproduce a continuación:

**SOLUCIONES**

Estimado/a Alumno/a:  
Te solicitamos responder el presente test que puede contribuir a mejorar la enseñanza del tema. ¡Muchas gracias!

Apellido y Nombre: \_\_\_\_\_  
Carrera: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Concurrís al taller de laboratorio: Sí  No  Cursás por primera vez: Sí  No

1- Se preparan 500 mL de una solución acuosa 0,100 M de una sal y luego se derrama un poco de solución. Elegir la opción correcta en cada caso:

i) La concentración de la solución que queda en el recipiente: a) aumenta, b) disminuye, c) no cambia.	
ii) La cantidad de soluto que queda en el recipiente: a) aumenta, b) disminuye, c) no cambia.	

2- En el proceso de dilución de una solución (elegir la opción correcta en cada caso):

i) El volumen de la solución: a) aumenta, b) disminuye, c) no cambia.	
ii) La concentración de la solución a) aumenta, b) disminuye, c) no cambia.	
iii) Se conserva: a) la cantidad de solvente, b) la cantidad de soluto, c) la concentración, d) el volumen de la solución.	

3- A temperatura ambiente (T) y presión atmosférica (P) se preparan dos soluciones acuosas de sulfato cúprico (sal de color azul), con distintas masas de soluto en un mismo volumen de solución. Indicar si las siguientes afirmaciones son correctas (C) o incorrectas (I):

i) La densidad de las dos soluciones es la misma pues contienen el mismo soluto.	
ii) La densidad de las dos solución es la misma pues la densidad depen de únicamente de P y T.	
iii) A igual P y T, la densidad de cada solución depende de su concentración.	
iv) La intensidad del color de ambas soluciones es la misma.	
v) El color de la solución diluida tiene menor intensidad que el color de la solución concentrada.	

4- Se dispone de una solución acuosa de  $H_2SO_4$  98,0 %m/m, cuya densidad es 1,84 g/cm<sup>3</sup>.

4.1- Calcular cuántos moles de soluto hay en 20,0 mL de dicha solución.  
DATO:  $M(H_2SO_4) = 98,0$  g/mol Respuesta

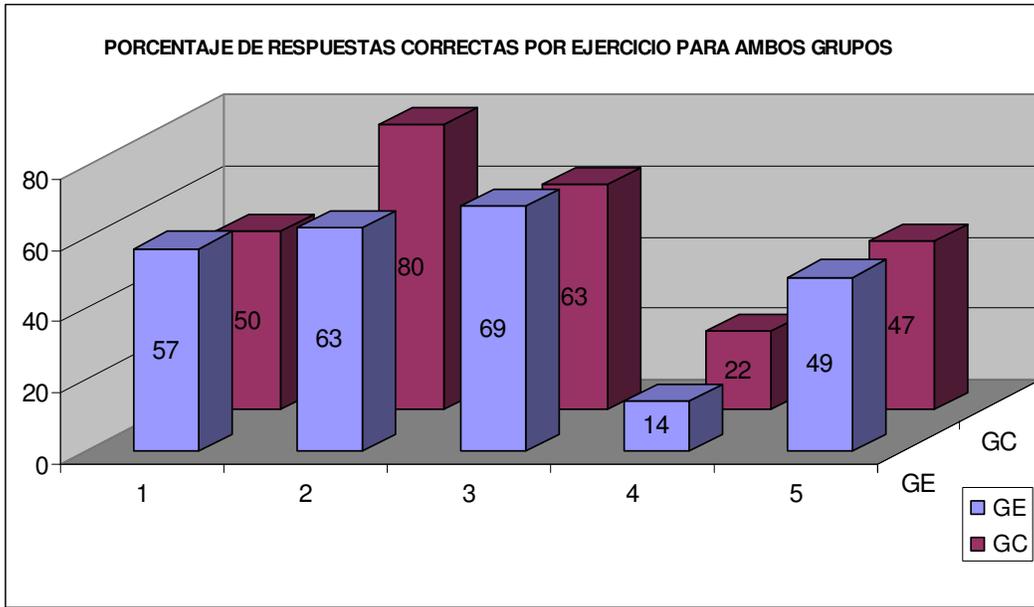
4.2- 20,0 mL de dicha solución se diluyen con agua hasta obtener 500 g de solución diluida. Calcular la concentración de la solución diluida, *mostrando en el dorso de la hoja los cálculos y razonamientos efectuados*, y completar la siguiente tabla marcando con X la opción correcta en cada columna:

Concentración de la solución diluida (% m/m)	Opción correcta	Concentración de la solución diluida (mol/L)	Opción correcta
1) 19,6 %m/m		5) 0,736 M	
2) 7,21 %m/m		6) 1,35 M	
3) Otro valor (¿Cuál? = )		7) Otro valor (¿Cuál? = )	
4) Faltan datos para calcularla		8) Faltan datos para calcularla	

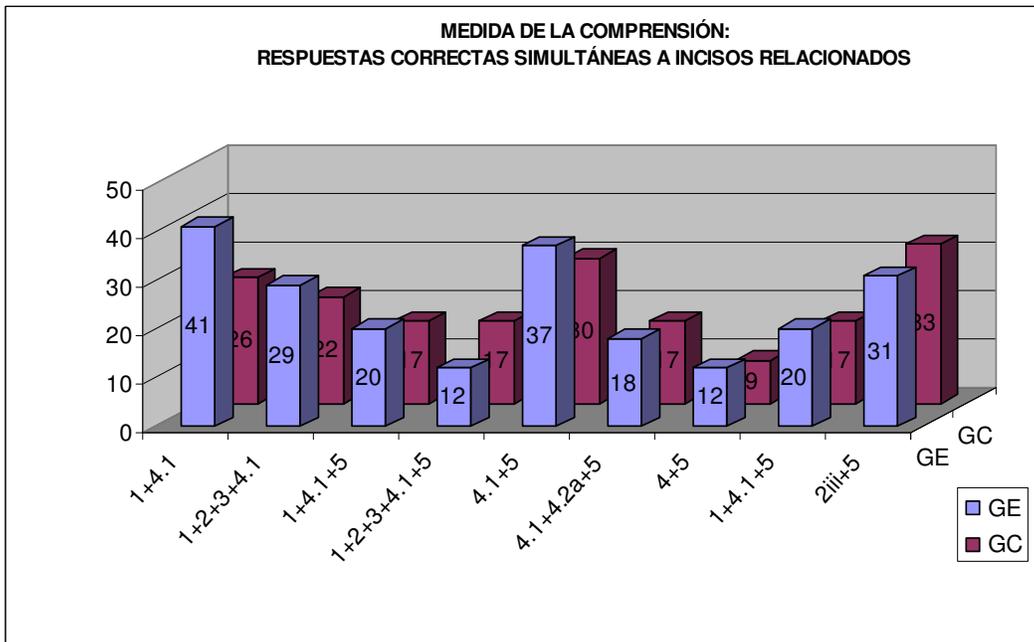
## Resultados

Aunque no es posible conocer los modelos mentales de los alumnos es posible hacer inferencias acerca de ellos, pues las representaciones mentales pueden usarse para generar explicaciones, hacer predicciones y resolver preguntas de una manera consistente y sistemática. Este último aspecto fue considerado para la evaluación de los resultados del test.

En el siguiente gráfico se ilustran los porcentajes de respuestas correctas por ejercicio para ambos grupos, los que no evidencian una diferencia substancial a favor de alguno de ellos.



Sin embargo, cuando se analizan de manera conjunta los incisos conceptualmente relacionados, se observa claramente una diferencia en los porcentajes de respuestas correctas a favor del GE. Se observa, por ejemplo, que los alumnos del GE comprenden más qué magnitud se conserva en una dilución (ítems: 1+4.1+5).



### Conclusiones

Los alumnos del grupo experimental estuvieron en mejor condición que el grupo de control para responder correctamente y de manera simultánea acerca de varios conceptos ilustrados en los videos, reconociendo más de una definición incorrecta, y alguna de sus aplicaciones en situaciones problemáticas. Este resultado general

revelaría para estos alumnos, modelos mentales más próximos a los modelos conceptuales enseñados. Sin embargo el menor rendimiento del GE en algún caso podría deberse a una interpretación incorrecta de las imágenes, las cuales, cuando no son utilizadas con la reflexión suficiente, pueden inducir a errores situacionales.

Un mejor resultado en la construcción de modelos mentales sería posible con mayor tiempo disponible para estrategias que incorporen imágenes.

### **Referencias**

1- Ali, S., Callone, C., Landau, L., Monteserin, H., Ricchi G., Torres, N. (2013). Demostraciones experimentales de química en el aula: uso de videos en una experiencia piloto para promover el aprendizaje significativo en cursos numerosos. Revista Electrónica de Didáctica en Educación Superior Nro. 5. <http://www.biomilenio.net/RDISUP/portada.htm> ISSN: 1853-3159-

2- Landau, L., Ricchi G., Torres N. Disoluciones: ¿Contribuye la experimentación a un aprendizaje significativo? Educación Química, 25, 1, 21-29, 2014. Universidad Nacional Autónoma de México. ISSN 0187-893. En línea 9-12-2013, ISSNE: 1870-8404

3- Pozo, J. I. (2007), Ni cambio ni conceptual: la reconstrucción del conocimiento científico como un cambio representacional. En Cambio conceptual y representacional en la enseñanza de la ciencia, Pozo, J. I y Flores, F. (editores), Antonio Machado Libros, Madrid: OREALC-UNESCO/Universidad de Alcalá.

4- Ricchi, G., Landau, L. & Torres, N. (2010). Demostraciones Experimentales de Química. Disponible en <http://acercalabo.blogspot.com>.