

¿QUÉ HAY DETRÁS DE LAS IDEAS PREVIAS DE ESTUDIANTES DE QUÍMICA RELACIONADAS CON EL ENLACE QUÍMICO?

BELLO GARCÉS, SILVIA y GARCÍA CRUZ, ARTURO

Departamento de Química Inorgánica y Nuclear. Facultad de Química. UNAM. 04510, Coyoacán, México, D. F.
<bello@servidor.unam.mx> <aicrag_orutra@yahoo.com.mx>

ANTECEDENTES

Como es bien sabido, la enseñanza de las ciencias enfrenta la existencia en los alumnos de fuertes concepciones alternativas a los conceptos científicos, que limitan el aprendizaje y, frecuentemente, sobreviven a la instrucción científica. Se les puede considerar un mecanismo de adaptación al medio (Bello, 2004), por ello es importante conocerlas en cualquier ámbito del conocimiento y no sólo en la enseñanza y aprendizaje de la ciencia.

Si bien algunos autores consideran que pueden existir ideas previas relativamente aisladas (Mortimer, 1995), numerosos investigadores piensan que no son aisladas, sino implican la formación de una red conceptual (o red semántica) o esquema de pensamiento más o menos coherente, pero diferente al esquema conceptual científico. Algunos autores las llaman “teorías” que, por supuesto, no reúnen las características de las teorías científicas propiamente dichas y presentan contradicciones internas e incoherencias.

El esquema de pensamiento alternativo se conoce entre los investigadores educativos como esquema representacional. En opinión de Mulford y Robinson, si los estudiantes encuentran información que contradiga sus esquemas representacionales es difícil para ellos aceptarla, porque les parece errónea. En estas condiciones actúan de diversas maneras: la ignoran, la rechazan, no creen en ella, la reinterpretan a la luz de sus propios esquemas representacionales; o bien, llegan a aceptarla haciendo sólo pequeños cambios en sus concepciones. Es ocasional que la información que parece anómala sea aceptada y obligue al estudiante a revisar su esquema representacional.

Por otro lado, no es poco común que estos esquemas se vean reflejados también en libros de texto, materiales didácticos e información electrónica, lo que indica que no sólo los estudiantes presentan estas ideas sino también muchos docentes.

Por ello, es muy importante conocer los esquemas representacionales de los estudiantes y reflexionar sobre la importancia que tienen dichos esquemas en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia. Los investigadores de la educación han coincidido en la necesidad de transformarlos en conceptos más cercanos a las concepciones científicas. En particular, resulta muy importante indagar los esquemas representacionales de los estudiantes en torno al enlace químico porque no sólo limitan el aprendizaje sino determinan la concepción global de la Química que debe tener todo profesionista de esta disciplina.

En la medida que se conozcan los esquemas representacionales de los estudiantes, relacionados con el enlace químico, se podrán diseñar estrategias de enseñanza idóneas para promover el cambio conceptual o, al menos, un cambio en el perfil conceptual (Mortimer, 1995) de los educandos. Los autores de este trabajo

están convencidos de que si se modifica el perfil conceptual en los esquemas representacionales de los estudiantes, respecto al enlace químico, se abatirá el rezago escolar en asignaturas críticas, en la Facultad de Química. Por ello, en busca de la definición de los mencionados esquemas se emprendió un proyecto de investigación en alumnos de esta Facultad. El presente trabajo es una parte del mencionado proyecto y para esta etapa se plantearon los siguientes

OBJETIVOS

- Conocer ideas previas que mantienen alumnos de Química sobre el enlace químico, a lo largo de su carrera.
- Conocer la evolución o persistencia de las ideas previas conforme avanzan los alumnos en su plan de estudios.
- Indagar qué hay detrás de las ideas previas de los estudiantes de Química, con miras a definir los esquemas representacionales más relevantes en torno al enlace químico.

METODOLOGÍA

Se elaboró una prueba diagnóstica tomando como referencia ideas previas reportadas en una página electrónica (Flores et al, 2002) y en conceptos encontrados en libros de texto usados en diversos cursos en la Facultad de Química de la UNAM. Esta prueba consta de dos partes. La parte I comprende reactivos de respuesta breve y de múltiple opción, mientras que la II está constituida por reactivos de falso y verdadero.

Se seleccionó una muestra aleatoria de estudiantes que cursaban diferentes asignaturas seriadas: Q. General, de primer semestre, Q. Inorgánica, de tercer semestre y Q. Covalente de quinto semestre. Para ello se escogieron dos grupos de Q. General (120 alumnos), dos de Inorgánica (100 estudiantes) y uno de Covalente (30 educandos).

Se realizó una aplicación piloto del instrumento para el diagnóstico a un grupo de alumnos de Q. Inorgánica y se hicieron algunos cambios en la redacción de los reactivos. (Este instrumento se incluirá en la presentación del trabajo).

Se aplicó la prueba dos veces en cada grupo, una antes y la otra después de ver el tema durante cada curso. Cada grupo se identifica de la siguiente manera: A1, B1, C1 alumnos de Q. General, Q. Inorgánica y Q. Covalente, respectivamente, antes de ver el tema en el curso y A₂, B₂, C₂ alumnos de las mismas asignaturas, después de que han visto el tema.

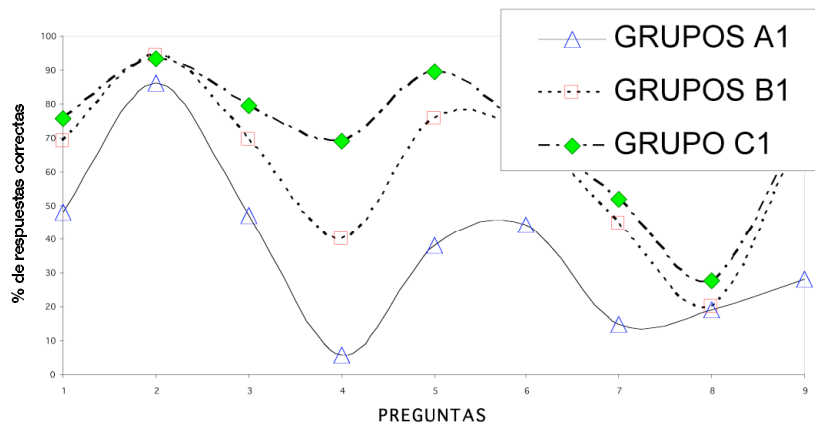
Se analizaron las respuestas de la prueba diagnóstica (Gráficas 1-4) y se realizó un análisis de frecuencia de las mismas. Con la interpretación de estas respuestas y frecuencias se elaboraron los esquemas representacionales que se muestran en las tablas 1 y 2.

RESULTADOS

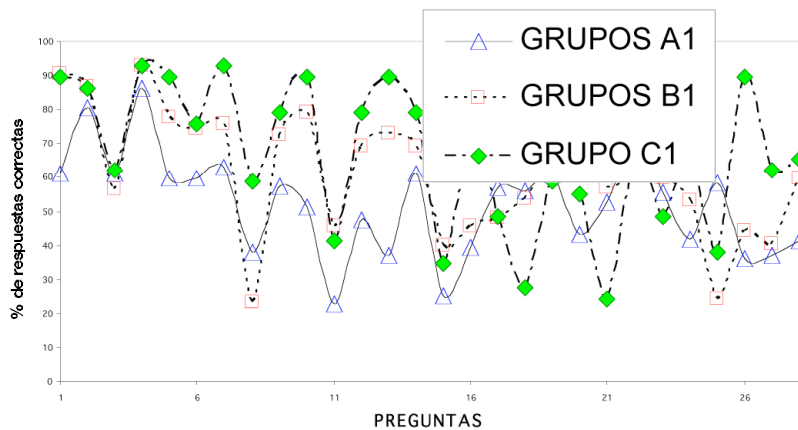
Las gráficas muestran que en muchos alumnos y en la mayor parte de las ideas previas analizadas se da el cambio conceptual, presumiblemente, como consecuencia de la intervención docente en los cursos curriculares. Esto se muestra en la gráfica 1, donde se observa que los alumnos de Q. General obtienen el menor porcentaje de respuestas correctas en la prueba diagnóstica; les siguen los alumnos de Q. Inorgánica y, finalmente, los mejores resultados los obtienen los estudiantes de Q. Covalente.

Sin embargo, existen ideas previas resistentes al cambio conceptual, como puede verse en la Gráfica 2. En la Gráfica 3, se nota una competencia entre Q. Inorgánica y Q. Covalente, después de ver el enlace, pero Q. General mantiene su status. En la Gráfica 4 se observa una competencia entre los tres grupos, aunque es mayor entre Inorgánica y Covalente.

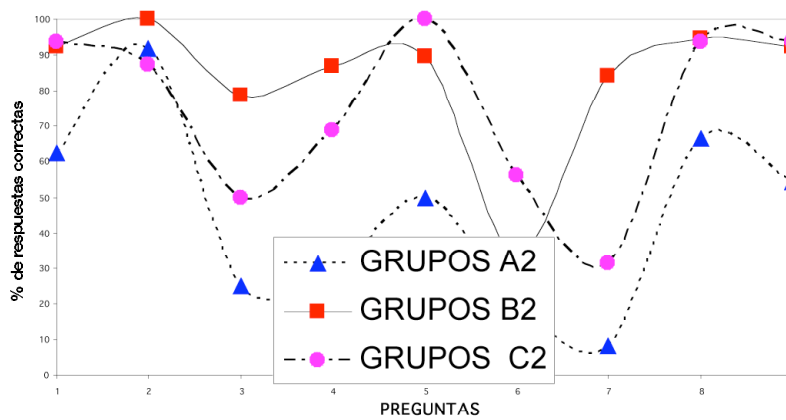
GRÁFICA 1
Antes de ver el enlace químico. Parte 1



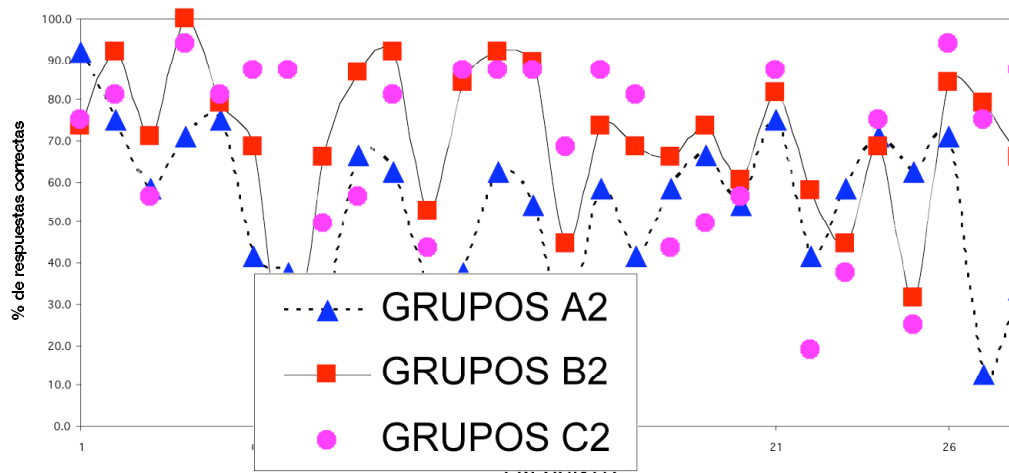
GRÁFICA 2
Antes de ver el enlace químico. Parte 2



GRÁFICA 3
Después de ver el enlace químico. Parte 1



GRÁFICA 4
Después de ver el enlace químico. Parte 2



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se ve que hay cierta evolución hacia el cambio conceptual; sin embargo, también hay persistencia de ideas previas dado que los alumnos de semestres posteriores deberían tener un mejor dominio y hacer una clara diferenciación de los conceptos del enlace químico. Kind (2004) propone que esto es más un conflicto entre modelos aprendidos que una competencia entre ideas previas y concepciones científicas.

Al comparar los resultados de esta investigación con datos publicados Flores *et al*, *op cit*; Kind, *op cit*; Taber, 2001) se observa cierta madurez de los estudiantes de la Facultad de Química, respecto a otros alumnos porque en sus respuestas han eliminado algunos términos primitivos o antropomórficos. Cabe destacar que el concepto de *partícula* es especialmente difícil y genera gran confusión en estudiantes de todos los semestres.

CONCLUSIONES

- En relación con el enlace químico, se identifican dos tipos de ideas previas de los estudiantes de la Facultad de Química, las que evolucionan notablemente y muchas concepciones que resisten al cambio conceptual.
- Es necesario que los profesores sean conscientes de sus propias ideas previas, conozcan las de los estudiantes y las aborden explícitamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Es indispensable considerar las ideas previas de los alumnos a fin de mejorar el diseño de estrategias de enseñanza-aprendizaje, para promover el cambio de perfil conceptual.

BIBLIOGRAFÍA

- BELLO, G. S. (2004). Ideas previas y Cambio Conceptual. *Educación Química*, 15(3), pp. 210-217.
- FLORES, C. F. et al. (2002). <http://ideasprevias.cinstrum.unam.mx:2048>. Última consulta 13 de mayo de 2005.
- KIND, V. (2004). *Más allá de las apariencias. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de Química*, México: Santillana-Facultad de Química, UNAM.
- MORTIMER, E. (1995). Conceptual Change or Conceptual Profile Change? *Science & Education*, 4, pp. 267 – 285.
- TABER, K. (2001). Shifting sands: A Case Study of Conceptual Development as Competition Between Alternative Conceptions, *International Journal of Science Education*, 23 (7), pp. 731-753.