

Los alumnos de los primeros cursos ¿asocian el concepto de elemento a sustancias y objetos de la vida cotidiana?

Autores: Marta Zambruno, Miguel Muñoz, María N. Chasvin, María I. Cervellini y Nilda M. Vicente

Institución: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de La Pampa - Argentina

Palabras clave: elemento químico - entorno cotidiano - aprendizaje significativo - estrategias de enseñanza.

El conocimiento aplicado ha modificado las formas de vida y la comunicación de las personas, los alumnos para su desarrollo personal y social deben estrechar la brecha entre la educación y el entorno cotidiano.

En investigaciones anteriores realizadas con alumnos del curso de Química I del Departamento de Ciencias Naturales, hemos indagado por qué algunos contenidos que están en los diseños curriculares de todos los trayectos formativos, no aparecen como significativos en los estudiantes.

En esta oportunidad nos proponemos indagar si los alumnos relacionan los elementos químicos con objetos y sustancias usuales. En el marco de una metodología cualitativa, se diseñaron una serie de etapas para encontrar argumentos que permitan averiguar si el estudio de los elementos químicos tiene alguna conexión con el entorno próximo de los estudiantes. En primer lugar se buscó información en los docentes del nivel secundario indagando, mediante encuestas, cómo y cuándo aborda esos contenidos básicos y qué considera importante cuando enseñan esos temas. Luego se planteó una actividad para que cada alumno y en forma individual precise sus ideas sobre estos contenidos.

La investigación nos indica que el estudio y manejo de los elementos químicos, por varias razones, es un tema pendiente para los alumnos porque no los encuentran cercanos a ellos. Es interesante también destacar que en varios objetos elegidos mencionan el mismo elemento químico y en la composición de los objetos seleccionados el elemento indicado no es el componente habitual, por ejemplo “una pava de plata”.

Creemos que es importante realizar un cambio, modificando las estrategias de enseñanza, evitando el aprendizaje repetitivo y asegurando la conexión entre los nuevos

aprendizajes y los conocimientos previos, procurando que los contenidos sean potencialmente significativos.

Introducción

El desarrollo de la Química en las últimas décadas se ha caracterizado por una marcada relación entre las demandas de la sociedad y los avances científicos y tecnológicos. Si se analiza la enseñanza de la Química a nivel mundial, se puede inducir que se halla en crisis y que esta crisis no parece estar asociada a la disponibilidad de recursos económicos, infraestructura, adelantos tecnológicos, plantel docente o entorno social exclusivamente, sino que no se logra despertar -en los diferentes ambientes- el interés de los alumnos por las disciplinas científicas (Galagovsky, 2005).

Se observa que, al margen del desarrollo económico de los países, los estudiantes que cursan carreras universitarias o terciarias que tienen Química como asignatura básica, no demuestran poseer capacidades que les permita el aprendizaje de estructuras conceptuales y sus relaciones, que favorezcan la funcionalidad de los conocimientos.

La mala prensa que tiene la Química como disciplina científica, especialmente por los aspectos negativos, la escasa presencia en las aulas del tercer ciclo de la Educación General Básica de los contenidos de esta ciencia, los pocos Colegios Polimodales con orientación en Ciencias Naturales, creemos que son algunos de los motivos que hacen que los estudiantes lleguen a la Universidad con muy pocos conocimientos y estrategias de estudio que les permitan desempeñarse de manera adecuada.

La construcción de conceptos es un proceso cognitivo complejo que debe cumplirse para adquirir el aprendizaje significativo básico. Según Vygotsky requiere una serie de operaciones mentales que evolucionan en la etapa instruccional que es donde se introducen los conceptos científicos y se inicia la apropiación. El aprendizaje con significado es un proceso continuo y progresivo que no solo define un concepto sino que lo relaciona en diferentes contextos.

La Química, como ninguna otra disciplina científica, concibe conceptos que son completamente abstractos, que sirven para interpretar las propiedades macroscópicas de los sistemas materiales y sus cambios.

En la situación de enseñanza actual, el sistema educativo debe tratar de centrar sus objetivos en propiciar el desarrollo de las posibilidades cognitivas de los estudiantes, rescatando las experiencias previas que poseen de su aprendizaje perceptual, para comprender desde lo macro las propiedades de los materiales y luego vincularlos con la

representación simbólica. También se debe estimular la comprensión con significado del lenguaje de la Química, ya que éste permite la interacción social y la clarificación de conceptos (Aleate Cano, 2006).

El currículum debe dar respuestas a las preguntas que los alumnos se formulan sobre su entorno real, para que la ciencia pueda identificarse con fenómenos cotidianos. Se debe tratar de priorizar algunas dimensiones del aprendizaje significativo que permitan a los estudiantes utilizar lo aprendido en distintas situaciones y contextos, en particular en nuevas situaciones de aprendizaje.

A través de la enseñanza los alumnos se apropiarán de manera autónoma de los distintos contenidos, planificando y suscitando un proceso progresivo que facilite el dominio de las estrategias de aprendizaje y los procesos metacognitivos necesarios (Onrubia, 1996).

La aspiración central de los profesores debería ser enseñar los conceptos químicos orientados al aprendizaje de habilidades en el contexto científico adecuado, para que los estudiantes puedan desempeñarse como futuros profesionales competentes.

La hipótesis surge de detectar dificultades habituales en los alumnos de primer año al momento de identificar un elemento químico en un objeto o sustancia.

En el desarrollo del presente trabajo nos hemos planteado la necesidad de indagar sobre la significatividad de estos conceptos básicos, para generar luego estrategias de intervención pedagógica más relevantes para la vida de los estudiantes en la sociedad contemporánea, fundadas en la investigación didáctica.

Metodología

En esta investigación cualitativa se diseñaron una serie de etapas para encontrar instrumentos que permitan averiguar si los alumnos logran relacionar a los elementos químicos con su entorno cotidiano.

En primer lugar se pidió información a los docentes del nivel secundario que dictan clases en diferentes cursos e instituciones, mediante encuestas, sobre cómo y cuándo abordan esos contenidos básicos y qué consideran importante cuando enseñan el tema (Anexo 1).

A los efectos de analizar el problema en el aula se solicitó a los alumnos en dos oportunidades, que respondan de manera anónima, sendos cuestionarios: uno al comienzo de la cursada y el otro después de asistir a las clases teóricas y de realizar los trabajos prácticos de los temas: estructura de la materia, propiedades periódicas, enlace químico y funciones químicas inorgánicas. Los cuestionarios del mismo tipo constaban de dos ítemes. (Anexo 2).

Se trabajó con una muestra de 157 alumnos de Química I de los Departamentos de Ciencias Naturales y de Recursos Naturales de la Facultad.

Resultados

Al analizar las encuestas de los docentes, podemos inferir las siguientes consideraciones:

- ✓ El 100% de los docentes considera que el tema *Elementos de la Tabla Periódica* es importante.
- ✓ El 71,4% de los docentes presenta el tema *haciendo un enfoque histórico*, mientras que a través de *una situación problemática* solo un 14,3% al igual que *a partir de un trabajo práctico de laboratorio*.
- ✓ Para la ejercitación del tema el 44,6% utiliza simultáneamente *actividades soportes propias y de libros de texto*; el 33,3% solo *actividades propias* y un 22,1% usando *Internet o algún programa de computación*.
- ✓ El 28,6% de los docentes realiza *prácticas de laboratorio referido al tema*.
- ✓ Para el desarrollo del tema analizado un 63,6% de los docentes hacen hincapié en *ejercitación en el aula* y el 18,2% *ejercitación en el laboratorio*; el 18,2% restante lo hace basándose exclusivamente en *aspectos teóricos*.
- ✓ Un 71,4% de los docentes encuestados *cree que los alumnos comprenden el concepto*. Los restantes creen que no lo logran porque *es un tema muy abstracto* -el 66,7%- o porque *los alumnos no ejercitan lo suficiente* -un 33,3%-.
- ✓ El 50% de los docentes encuestados *no utiliza una bibliografía en particular* para el desarrollo del tema, el resto *lo hace ocasionalmente* tomando como parámetro, para la elección de la bibliografía, la accesibilidad del texto en cuanto a su vocabulario, el desarrollo de conceptos y la extensión de la ejemplificación.

Los datos que surgen del cuestionario entregado a los alumnos, se agrupan en las tablas siguientes:

Cuestión 1

Alumnos que contestaron en forma correcta

Preguntas correctas/ Preguntas totales	% Preinstrucción	% Postinstrucción
0/5	4.6	0,6
1/5	11.9	0,6
2/5	21.2	1,9
3/5	29.8	19,7
4/5	20.5	41,4
5/5	11.9	35,8

Alumnos que confunden al menos una vez elemento con sustancia

%	%
Preinstrucción	Postinstrucción
38,5	22,5

Alumnos que al menos contestaron una pregunta incorrecta

%	%
Preinstrucción	Postinstrucción
37,7	15,3

Cuestión 2

Alumnos que contestaron en forma correcta

Preguntas correctas/ Preguntas totales	% Preinstrucción	% Postinstrucción
0/5	27,8	10,2
1/5	19,2	8,3
2/5	13,9	20,4
3/5	13,2	18,5
4/5	12,6	18,5
5/5	11,3	24,1

Alumnos que confunden al menos una vez elemento con sustancia

%	%
Preinstrucción	Postinstrucción
51,0	29,9

Alumnos que al menos contestaron una pregunta incorrecta

%	%
Preinstrucción	Postinstrucción
16,6	11,9

Al comparar los porcentajes referidos al cuestionario presentado en la etapa preinstruccional con los de la postinstruccional, se detecta en todos los ítemes investigados, una modificación positiva. Es de destacar que si bien se sigue confundiendo elemento químico con objetos o sustancias de uso cotidiano, los porcentajes han disminuido significativamente.

Conclusiones

En nuestro medio, la currícula de Química no dedica mucho espacio a la profundización de los criterios químicos de clasificación de las sustancias y a la posibilidad que ofrecen para un aprendizaje significativo.

De las encuestas a los docentes inferimos que ellos consideran que el concepto de elemento -que es muy importante- ha sido aprendido por sus alumnos, sin embargo esto no se observa en el nivel universitario al momento del ingreso. Creemos que el concepto de elemento químico se confunde con el de sustancia -por ser éste de una mayor abstracción- y no lo perciben como cercano a ellos porque hay un porcentaje muy bajo de aplicaciones prácticas.

El conocimiento aplicado ha modificado las formas de vida y la comunicación de las personas, los alumnos para su desarrollo personal y social deben estrechar la brecha entre la educación y el entorno cotidiano. A lo largo de la historia se pueden encontrar muchas propuestas desde la pedagogía y la didáctica que aspiran a producir buenos aprendizajes, el desafío para nuestra práctica docente es encontrar cuál es la estrategia de enseñanza más adecuada, para un determinado contenido y un grupo en particular, que potencie los valores que le permitirán al estudiante un mejor desempeño en su vida personal y en todas las actividades que emprenda.

Consideramos que debemos plantear actividades innovadoras para que el estudio de los elementos químicos, no se convierta en un proceso memorístico y repetitivo, para que el alumno sea capaz de asociarlos con sus propiedades físicas y químicas y lo logrará de manera significativa cuando los relacione con sustancias que tienen sentido en sus entorno más próximo.

Referencias Bibliográficas

ALZATE CANO, María V. "Aprender significativamente y clasificar en Química". *Investigações em Ensino de Ciências*. nº3, v11. Ed. Instituto de Física de la Universidad Federal de Río Grande do Sul. Porto Alegre. Brasil. 2006. 285-302.

CAAMAÑO ROS, Aureli. "La Enseñanza de la Química en el Inicio del Nuevo Siglo: Una Perspectiva desde España". *Educación Química*. nº1, v12. Facultad de Química. UNAM. México. 2001. 7-17.

CAMPANARIO, Juan M. y MOYA, Aida. "¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas". *Enseñanza de las Ciencias*. nº2, v17. Ed. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. España. 1999.179-192.

GALAGOVSKY, Lidia R. "La enseñanza de la química pre-universitaria: ¿qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes?" *Revista QuímicaViva*, nº1, año 4. 2005. 8-22.

GALAGOVSKY, Lidia R. "Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte I. El modelo teórico". *Enseñanza de las Ciencias*. nº2, v22. Ed. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. España. 2004a. 229-240.

GALAGOVSKY, Lidia R. "Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte II. Derivaciones comunicacionales y didácticas". *Enseñanza de las Ciencias*. nº3, v22. Ed. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. España. 2004b. 349-364.

GALAGOVSKY, Lidia; RODRÍGUEZ, M.; STAMATI, N.; MORALES, L. "Representaciones Mentales, Lenguajes y Códigos en la Enseñanza de Ciencias Naturales. Un Ejemplo para el Aprendizaje del Concepto de Reacción Química a Partir del Concepto de Mezcla". *Enseñanza de las Ciencias*. Ed. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. España. nº1, v21. 2003. 107-121.

GALAGOVSKY, Lidia y MUÑOZ, J. C. "La distancia entre aprender palabras y aprehender conceptos. El Entramado de Palabras-Concepto (EPC) como un nuevo instrumento para la investigación". *Enseñanza de las Ciencias*. Ed. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. España. nº1, v20. 2002. 29-45.

GALAGOVSKY, Lidia; BONÁN, L y ADÚRIZ BRAVO, A. "Problemas con el lenguaje científico en el aula. Un análisis desde la observación de clases de Ciencias Naturales". *Enseñanza de las Ciencias*. Ed. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. España. Nº2, v16. 1998. 315-321.

GALAGOVSKY, Lidia y CILIBERTI, N. "Redes conceptuales: su aplicación como instrumento didáctico en temas de Física". *Enseñanza de las Ciencias*, nº3, v12. Ed. ICE de la Universidad Autónoma de Barcelona. España. 1994. 338-349.

Anexo 1

ENCUESTA A DOCENTES

Somos un grupo de docentes que dicta Química en primer año de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y estamos realizando un trabajo de investigación referido al tema "Elementos de la Tabla Periódica".

En virtud del desarrollo de nuestra investigación nos interesa conocer su opinión acerca algunos aspectos referidos al tema.

Le solicitamos responda a las preguntas o señale la o las opciones que crea conveniente. Amplíe si lo cree necesario alguna de sus respuestas.

1.- En la enseñanza de la Ciencias Naturales el tema “Elementos de la Tabla Periódica” es para usted:

- Importante
- Poco importante
- Irrelevante

2.- ¿Cómo presenta el tema?:

- Con una situación problemática.
- Haciendo un enfoque histórico.
- A partir de un trabajo práctico de laboratorio
- Otros (indique)
-

3.- ¿Qué actividades soportes utiliza con sus alumnos para la ejercitación del tema?

- Actividades del libro de texto
- Actividades de elaboración propia
- Ambas opciones
- Usando Internet o algún programa de computación o propuesta del ministerio nacional de educación.

4.-¿Realiza prácticas de laboratorio referidas al tema? Si No
Si su respuesta es NO, especifique cuál es el motivo.

5.- Para el desarrollo del tema hace más hincapié en:

- Los aspectos teóricos.
- la ejercitación en el aula.
- la ejercitación en el laboratorio.

6.- ¿Cree que los alumnos comprenden este concepto? Si No

Si su respuesta fue NO. ¿A qué lo atribuye?

- no interpretan la teoría.
- el tema es muy abstracto.
- carecen de contexto histórico.
- no pueden resolver los ejercicios.
- no ejercitan lo suficiente.
- otras.....

--	--

2- Distinga en la figura, que se muestra en la pantalla, 5 materiales y mencione 1 elemento químico que esté presente en ese material.

Material	Elemento

Muchas gracias por tu aporte y colaboración.