

EJE TEMÁTICO: 8- Investigaciones educativas sobre enseñanza y aprendizaje de la Química

APRENDIZAJE DE CONCEPTOS BÁSICOS DE QUÍMICA EN EL NIVEL SECUNDARIO

Adela Olivera¹, Laura M. Morales¹ y Claudia A. Mazzitelli^{1 y 2, *}

1- Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales, FFHA-UNSJ. Av. Ignacio de la Roza 230 (oeste). Capital. San Juan-Argentina. CP 5400.

2- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

E-mail: mazzitel@ffha.unsj.edu.ar

Resumen

En este trabajo presentamos los resultados obtenidos con tres grupos de alumnos, con el objetivo de diagnosticar el aprendizaje alcanzado por los estudiantes en los cursos anteriores de Química, identificando los conceptos que presentan mayor dificultad para el aprendizaje y reflexionando sobre el proceso de enseñanza implementado, para llegar a proponer acciones tendientes a mejorar los aprendizajes.

Palabras clave

Aprendizaje; materia; estados de la materia; sistemas materiales; estructura atómica

Introducción y objetivos de la propuesta a presentar

A menudo los docentes damos por sentadas muchas cosas tales como “...que los estudiantes observan lo mismo que nosotros, extraen las mismas conclusiones e interpretan los mismos resultados” [1] e inclusive que nuestros alumnos una vez finalizado y aprobado un ciclo lectivo han aprendido e incorporado a su estructura cognitiva los contenidos tal como fueron enseñados. Pero, desde nuestra experiencia sabemos, que al regresar al año siguiente, es poco lo que recuerdan los alumnos, sin embargo, en general, nos detenemos a evaluar sólo lo que recuerdan sin preguntarnos sobre cuál fue el aprendizaje alcanzado, qué conceptos lograron construir, de qué manera, qué dificultades en el aprendizaje de los contenidos persiste.

Atendiendo a esto, nos propusimos trabajar con tres grupos de alumnos, al comienzo del ciclo lectivo 2015, con el objetivo de diagnosticar el aprendizaje alcanzado por los estudiantes en los cursos anteriores de Química, identificando los conceptos que presentan mayor dificultad para el aprendizaje y reflexionando sobre el proceso de enseñanza implementado, para llegar a proponer acciones tendientes a mejorar los aprendizajes.

Fundamentos

La concepción de aprendizaje que sustenta una práctica pedagógica y una evaluación puede ser muy variada. Desde los documentos del Ministerio de Educación [2] se puede ver que el aprendizaje es considerado como un proceso que requiere tiempo y que difiere de un sujeto a otro, por lo que al evaluar es necesario considerar las distintas etapas del proceso de aprendizaje de un contenido en la que se puede encontrar un estudiante y, considerando hasta dónde sabe el alumno, plantearse de qué forma es necesario reformular la enseñanza para favorecer el proceso de aprendizaje.

Rodríguez López [3] afirma que: “La evaluación es una actividad básicamente valorativa (...) por la que se intenta comprobar si se han alcanzado y en qué grado los objetivos pretendidos. Debe afectar, por tanto, a la totalidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje (...) Debe ser, por consiguiente, un elemento facilitador del cambio educativo (...) que persiga la mejora de la calidad de la enseñanza”.

Teniendo en cuenta lo expresado, consideramos necesario, al comenzar un nuevo ciclo lectivo conocer el aprendizaje alcanzado por los alumnos en los cursos anteriores, reflexionando sobre el alcance de la práctica docente en el aula, para, desde allí, desarrollar propuestas tendientes a superar las dificultades detectadas.

Descripción de la propuesta educativa

Como ya adelantamos trabajamos con tres grupos de alumnos con las siguientes características:

- Grupo I: 30 alumnos (edades entre 15 y 16 años), de 4to año de una escuela estatal con orientación agrotécnica.
- Grupo II: 50 alumnos (edades entre 15 y 16 años), de 4to año de una escuela privada con orientación en economía.
- Grupo III: 36 alumnos (edades entre 19 y 30 años), de 1er año del profesorado en Química de la UNSJ.

Para llevar adelante este estudio, elaboramos una prueba de diagnóstico sobre contenidos estudiados el año anterior por parte de los alumnos de nivel secundario (contenidos correspondientes a 3er año de educación secundaria). Para cada grupo se incluyeron diferentes temas, según los que hubieran sido abordados por el docente de cada curso. En este trabajo sólo se analizan los temas en común para los tres grupos. Para enriquecer el estudio se incorporó a los alumnos ingresantes al profesorado de Química.

Cabe aclarar que, para los cursos de nivel secundario (Grupo I y II), el docente a cargo del curso del ciclo lectivo 2015 (4to año) es el mismo que los estudiantes tuvieron el año anterior, lo que permite que una vez obtenidos los resultados puedan reflexionar sobre su práctica de enseñanza.

A continuación presentamos las consignas propuestas a los alumnos:

1-Lea las siguientes afirmaciones. Coloque V (verdadera) o F (falsa). Justifique su elección en las que considere falsas.

- a) La Química estudia la estructura de la materia.
- b) La materia está constituida por átomos formados por una o más moléculas.
- c) Se denomina sustancia a una porción limitada de materia.
- d) Se considera que los cuerpos son distintas clases de materia.

2- Lea las siguientes afirmaciones. Coloque V (verdadera) o F (falsa). Justifique su elección en las que considere falsas.

- a) El átomo quedó conformado cuando protones y electrones se reunieron formando el núcleo y los neutrones moviéndose en distintos niveles de energía.
- b) Las partículas que conforman al átomo son: protones (carga positiva), electrones (carga negativa) y neutrones (sin carga).

3- Calcule los datos que faltan.

| | | | | | | | |
|------|----|--------|----|------|-------|-------|------|
| A= | Fe | p+ = | Hg | e- = | Z= 15 | A= 31 | p+ = |
| Z=26 | | n = 30 | | | | n= | |

4- Relacione uniendo con flechas las características de la materia con los estados físicos en los que se presenta:

- | | |
|---|----------------|
| 4a-Entre sus partículas existen fuerzas de atracción intensas | estado sólido |
| 4b-Se puede comprimir | |
| 4c-Tiene la forma del recipiente que la contiene | estado líquido |
| 4d-Tiene volumen propio (no se puede comprimir) | |
| 4e-No tiene forma propia | |
| 4f-Entre sus partículas existen fuerzas de atracción débiles | estado gaseoso |
| 4g-Poseen escaso movimiento (solo vibración) | |

5-Dibuje un sistema material formado por: limaduras de hierro, corcho, agua y sal disuelta. Posteriormente responda:

- 5a-¿Se trata de un sistema homogéneo o heterogéneo?
- 5b-¿Cuántos componentes y fases posee?
- 5c-Explique cómo separaría sus fases.
- 5d-Indique para cada una de las fases si son soluciones o sustancias.
- 5e-Indique si en el sistema dado hay una sustancia compuesta.

Analizamos las respuestas dadas por los estudiantes, teniendo en cuenta si estas eran correctas, regulares o incorrectas. Para cada una de las consignas calculamos -para cada grupo de

alumnos- el porcentaje de estudiantes que dieron respuestas correctas y confeccionamos gráficos que nos permiten analizar, de manera comparativa, el desempeño de los estudiantes.

Análisis de resultados

A continuación presentaremos las gráficas y analizaremos los resultados obtenidos.

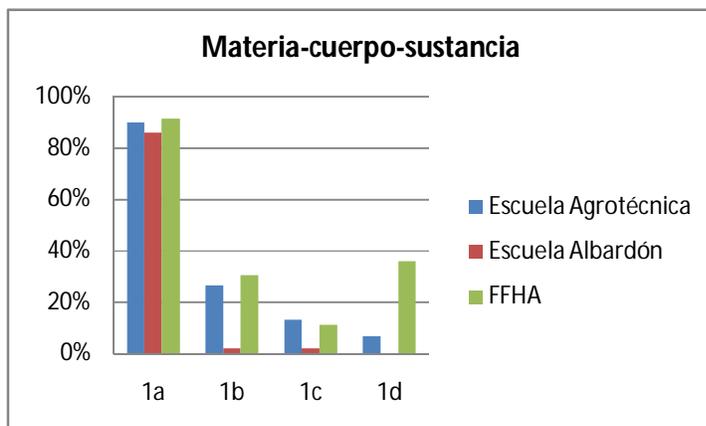


Gráfico 1: Porcentaje de alumnos que respondieron correctamente las consignas sobre materia, cuerpo y sustancia

La observación de los resultados en cuanto a la pregunta a), indica que los alumnos recuerdan con facilidad el objeto de esta ciencia, cabe aclarar que muy pocos alumnos consideraron que la afirmación es parcial.

La segunda afirmación resulta confusa para la mayoría de los estudiantes, ya que no tienen en claro que la molécula contiene a los átomos y no a la inversa.

De la tercera y cuarta afirmación solo un mínimo porcentaje de alumnos puede diferenciar cuerpo de sustancia.

Consideramos que las dificultades de las afirmaciones b, c, y d podrían relacionarse con que involucran conceptos más abstractos, relacionados con el aspecto no visible de la materia.

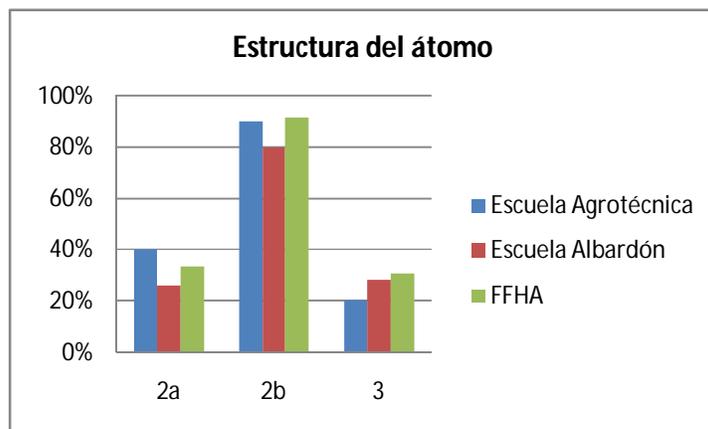


Gráfico 2: Porcentaje de alumnos que respondieron correctamente las consignas sobre estructura del átomo

Reflexionando acerca del porcentaje de respuestas acertadas para la afirmación 2a consideramos que si bien podría deberse a que los alumnos no recuerdan lo estudiado, una de las dificultades estaría en que no establecen relaciones entre los conceptos involucrados (por ejemplo, las partículas y la movilidad de los electrones en los niveles de energía), si realizaran esta acción los podría ayudar al menos a inferir que los electrones están fuera del núcleo.

En la afirmación 2b se observa un importante porcentaje de alumnos que respondieron en forma correcta en todos los grupos. Podríamos afirmar que se debe a que es una afirmación verdadera y no se trata de un concepto difícil de recordar.

El bajo porcentaje de aciertos para la consigna 3 podría estar relacionado con que los estudiantes necesitan realizar dos acciones: recordar los conceptos involucrados y encontrar a partir de una ecuación matemática los datos que faltan.

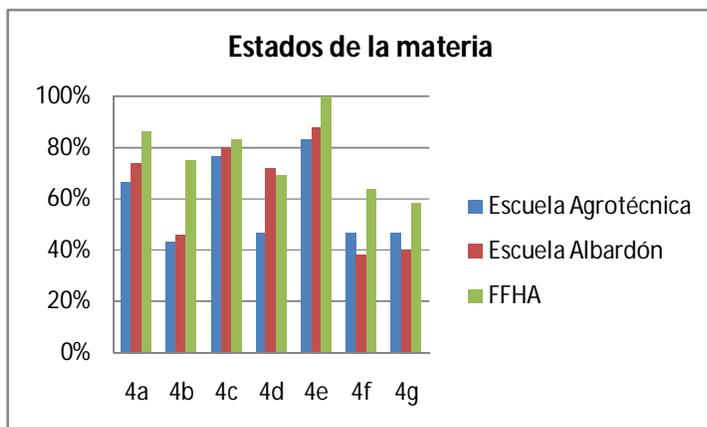


Gráfico 3: Porcentaje de alumnos que respondieron correctamente las consignas sobre estados de la materia

De la observación de los resultados se podrían destacar dos aspectos, por un lado, aquellas afirmaciones vinculadas con aspectos macroscópicos que caracterizan cada estado tales como la forma o el volumen fueron respondidas con un considerable porcentaje de acierto. Por otro lado, las afirmaciones que refieren a las fuerzas de atracción entre partículas y el movimiento de éstas, presentan dificultades para los alumnos.

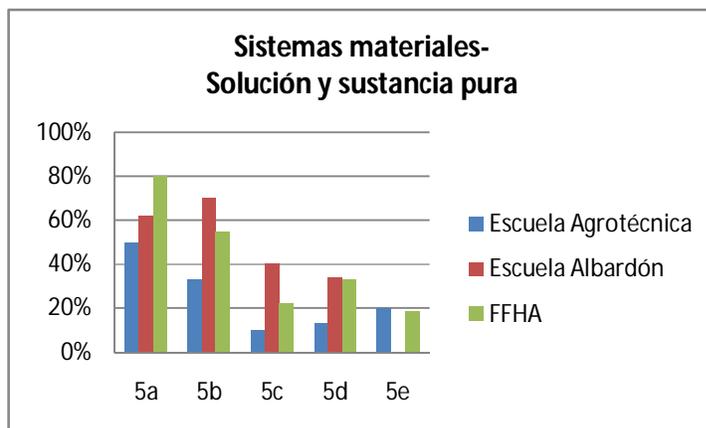


Gráfico 4: Porcentaje de alumnos que respondieron correctamente las consignas sobre sistemas materiales, soluciones y sustancia pura

Observamos un mayor porcentaje de aciertos en las preguntas 5a y 5b. Consideramos que se debe a que los conceptos involucrados fueron recordados con facilidad. Respecto de la pregunta 5c, pensamos que el gran porcentaje de desaciertos se debería a que representa mayor dificultad porque los alumnos deben realizar dos acciones, por un lado recordar técnicas de separación de fases y por otro lado redactar adecuadamente una secuencia de pasos. En relación con las preguntas 5d y 5e observamos un mínimo porcentaje de respuestas acertadas. A partir de la lectura de sus justificaciones inferimos que confunden el concepto de sustancia compuesta con el de soluciones.

Conclusiones

De los resultados presentados se destacan los siguientes aspectos:

- En general la mayoría de los alumnos, independientemente de los grupos, tuvo:
 - un desempeño exitoso en relación con la identificación del objeto de estudio de la Química y con los conceptos vinculados con la materia a nivel macroscópico.
 - dificultades en el aprendizaje de conceptos referidos al nivel microscópico de la estructura de la materia, los cuales resultan más abstractos y los estudiantes deben imaginarlos en base a los conceptos que enseña el docente, a los modelos usados por este y a sus propias representaciones e ideas previas.
- Observamos, al comparar el desempeño de los alumnos de nivel secundario con los estudiantes ingresantes al Profesorado en Química, que no hay mucha diferencia en el porcentaje de respuestas correctas para cada consigna. Si tenemos en cuenta que entre los integrantes de estos grupos hay diferencias tanto en las edades como en el nivel de formación en Química y en el interés por aprender esta disciplina, nos preguntamos si la situación planteada podría deberse a que –a pesar de estas diferencias- todos los estudiantes poseen una estructura cognitiva similar, lo que obstaculizaría el aprendizaje de conceptos abstractos, o si se debería al proceso de enseñanza, caracterizado por la presentación de muchos contenidos con poca profundización y por la falta de integración de los conceptos estudiados.

Consideramos que el aporte original de este estudio es que el objetivo de la evaluación diagnóstica no ha sido sólo conocer los contenidos que han aprendido los estudiantes en cursos anteriores sino también identificar las dificultades y trabajar en la superación de las mismas. Actualmente, estamos avanzando en la implementación de otras instancias, que no se incluyen en esta presentación, para mejorar el proceso de enseñanza y favorecer el aprendizaje.

Referencias bibliográficas:

[1] M. Kauderer, *De la química que enseñamos a la que queremos enseñar*. En M. Kaufman, L. Fumigalli (comp.) *Enseñar ciencias naturales: reflexiones y propuestas didácticas*, Editorial Paidós, Buenos Aires, **1999**.

[2] Ministerio de Educación (Argentina), *Recomendaciones metodológicas para la enseñanza: Ciencias Naturales*. Acceso en <http://one.educ.ar/sites/default/files/recomendaciones/naturales.pdf> (1 de Marzo de 2012), **2011**.

[3] J.M. Rodríguez López, *La evaluación en la universidad. La evaluación del aprendizaje de los alumnos universitarios*. En C. Mayor Ruiz (coord.) *Enseñanza y aprendizaje en la educación Superior*, Ediciones Octaedro, Barcelona, **2003**.