

PRUEBA DE UN INSTRUMENTO DIDACTICO PARA DERRIBAR OBSTACULOS EN QUIMICA. LA AUTOEVALUACION

ESPINDOLA CARLOS ¹, CAPPANNINI OSVALDO²

¹Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UNLP.

²Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

¹ carespin@yahoo.com

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza un análisis de la autoevaluación como recurso didáctico en un curso de Química de 4to año en el ciclo superior del bachillerato. Se realizan comparaciones de naturaleza estadística con evaluaciones tomadas antes y después del uso de este instrumento, a fin de determinar su validez instrumental. Los resultados muestran correlación en sus resultados y también un efecto de mejoramiento en el rendimiento del conjunto de estudiantes en tópicos sobre los cuales los alumnos se han autoevaluado.

Palabras clave: Evaluación, autoevaluación

INTRODUCCIÓN

Uno de los hechos observados en alumnos del ciclo superior es que buena parte de sus dificultades no derivan exclusivamente de una mayor complejidad en los contenidos de química, propios de los cursos, sino de la manera como los mismos estudiantes se sitúan frente a la disciplina. O bien malas experiencias anteriores o bien algunos otros motivos, actuarían generando obstáculos que impiden al estudiante su llegada a la comprensión en la disciplina. En ello podemos incluir nuevos conceptos o a la contextualización y el manejo de lo aprendido, como herramienta de interpretación de problemáticas. Con la idea de lograr un acercamiento de los estudiantes hacia la disciplina Química se han iniciado una serie de modificaciones en este área del Colegio Nacional “R. Hernández”, Universidad Nacional de La Plata, entre las cuales surge la autoevaluación como un criterio que conduzca a los alumnos a ser partícipes activos de sus aprendizajes.

MARCO TEÓRICO

La idea de un mejoramiento en todas las etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje es central en las Didácticas disciplinares. Mazur (2001) revela al proponer el esquema Just-in-Time-Teaching, JiTT (Novak, 1999) a nivel universitario, las ventajas de despertar en los alumnos una participación más activa en la construcción del conocimiento y de dar las condiciones para que el alumno comprenda realmente la información que se le está entregando, “lo que implica una actividad superior al mero memorizar”. En tanto, los procesos de “flipped classes” obtenidos mediante una modificación llamada “flip-JiTT” en Harvard (Lasry *et al.*, 2008) resultan realmente significativos. En la UNLP, propuestas como la de evaluación del taller de enseñanza de Física (TEF) 2008, de la Facultad de Ciencias Exactas UNLP plantea como objetivo contar con herramientas de evaluación sistemática para el equipo docente y de autoevaluación sistemática para los estudiantes.

Con esta base en el marco de la Enseñanza para la Comprensión, y considerando que en la enseñanza media (básica y superior) afrontamos además el conflicto adolescentes de nuestros jóvenes estudiantes, hemos planteado la utilización de una herramienta de este tipo, con los mismos fines de participación en la construcción de conocimientos en la disciplina Química.

DESARROLLO

Las actividades descritas fueron realizadas, a manera de ensayo piloto durante el año 2013, con un grupo de 30 estudiantes que cursaron el cuarto año de Química en el Colegio Nacional “R. Hernández”, Universidad Nacional de La Plata. Dentro de las tareas previstas como

articulatorias entre el ciclo básico y el ciclo superior del bachillerato en este colegio y con la idea de lograr un mayor grado de acercamiento de los alumnos al contenido disciplinar, se realizó una experiencia dentro del esquema evaluativo. Junto a una variación en la forma de evaluación consistente en la presentación de trabajos de investigación sobre los temas tratados con un cuestionario de los conceptos incluidos (Figuras 1 y 2), se complementó con la "autoevaluación". En esta autoevaluación (Figura 3), los estudiantes respondieron en forma anónima, algunas preguntas realizadas en primera persona, acerca de cómo se encontraban respecto a ciertos contenidos (si tenían dificultades o bien si los conocían o si no podían tratarlos), las respuestas tenían opciones afirmativas, negativas o de duda. Los contenidos o procedimientos básicos de orden general se consideraron en una serie de ítems: 1) Balanceo, 2) Planteo de ecuaciones, 3) Descripción del proceso químico, formulación, 4) Reconocimiento de compuestos (Óxidos-Hidruros-Hidrocarburos), 5) Fórmulas con números de oxidación, 6) Manejo de números de oxidación, 7) Relaciones Mol-molécula, 8) Estequiometría 9) Relación entre tipo de uniones y estructura de la sustancias; que se reiteraban a lo largo del curso.

Las respuestas obtenidas son expuestas, en forma comparativa porcentual, con los resultados de las evaluaciones (1ra y 2da) previas y una 3ra posterior a ésta (Figura 1). Para tal comparación las respuestas correctas (con nota 1) se hacen corresponder a SI en la autoevaluación, las respuestas incorrectas (con nota 0) a NO y las respuestas de calificación intermedia (con notas entre 0 y 1) corresponde a DUDOSO.

RESULTADOS

En términos generales y en la mayoría de los casos se observa una tendencia creciente en la respuesta afirmativa (SI) y un decrecimiento en las negativas (NO) a lo largo de las evaluaciones en cada ítem.

En seis de siete ítems se observa que la afirmativa (SI) crece o se mantiene constante luego de la autoevaluación, mientras que en tres casos disminuye. En tanto las respuestas NO disminuyen en cuatro sobre siete de los ítems luego de la autoevaluación y los DUDOSOS aumentan en tres ítems sobre cinco, disminuyen o se mantienen en un ítem respectivamente en cada caso sobre cinco ítems comparables.

Con una observación más detallada (Figura 2) en un ítem básico como es el balanceo de ecuaciones químicas, la respuesta SI tiene valor semejante en la autoevaluación y en la posterior 3ra evaluación, siendo notablemente mayores que en la anterior 1ra evaluación, mientras que decrecen notablemente las DUDAS y que las negativas (NO) se mantienen, constantes y bajas.

En otro tema importante como es el planteo de ecuaciones se observa tanto un sistemático aumento del SI y como una disminución en DUDA y NO. Situación semejante en los aumentos para el SI y disminución para el NO,

aunque con el valor de DUDOSOS similar, ocurre cuando se analiza las respuestas respecto la estructura de las sustancias y las uniones entre moléculas.

Al analizar un ítem de mas complejidad como es la relación entre moles y moléculas, el porcentaje de SI en la autoevaluación es mayor que en todas las evaluaciones y los NO son mayores, en tanto el términos de DUDA decrece hacia la última evaluación.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Cuando analizamos los datos referidos anteriormente en los términos generales parecería que las preguntas de la autoevaluación referencian explícitamente a los estudiantes sobre el tema en cuestión. Ello ayudaría a centrar su atención en la comprensión del tema dando por resultado que llegan a comprender, disminuyen sus dudas o confirman su manejo del tema. En los casos de complejidad conceptual que comienzan a este nivel y habitualmente se desarrollan en años superiores, parecería que los alumnos no cuentan con el conocimiento suficiente para autoevaluarse. Eso llevaría a los resultados observados al considerar el análisis de la relación mol-molécula.

También las preguntas de la autoevaluación actuarían como un elemento de la rememoración al abordar la relación entre las uniones moleculares y la estructura material de las sustancias, tema tratado años anteriores que vuelve a la consideración de los estudiantes.

CONCLUSIONES

Hasta aquí puede considerarse que en términos generales que existe un mejoramiento en el desempeño de los estudiantes cuando se los lleva a pensar su relación con los conceptos estudiados. Por lo cual creemos que la autoevaluación resultaría un dispositivo didáctico apropiado en el desarrollo del curso. Aunque los resultados no son concluyentes y deben continuarse con nuevos esquemas de autoevaluación para asegurar la tendencia observada.

Es destacable la seriedad con que los estudiantes efectuaron esta encuesta autoevaluativa, que fue de carácter anónima, lo que se reflejaría, en la mayoría de los casos, en la notable correspondencia entre lo autoevaluado y lo obtenido en las evaluaciones próximas temporalmente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Crouch C. and Mazur, E. (2001). Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69 (9): 970-977.

Lasry N., Mazur E., Watkins J. (2008). Peer instruction: From Harvard to the two-year college. *American Journal of Physics* 76 (11): 1066-1069.

Novak G. M. (1999). *Just-in-time teaching: blending active learning with web technology*. Upper Saddle River, New Jersey: Editorial Prentice Hall.

TEF. Taller de Enseñanza de la Física (2008). Propuestas de evaluación, *Memorias curso TEF año 2008*. Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata.

Tema 1.

Título: La industria del cuero y sus problemas con el medio ambiente.

Introducción: (Indicar que tratará el texto siguiente relacionado con el título)

Primer ítem: Acerca de la industria del cuero. Características, tipos de producción, costos y beneficios económicos.

Segundo ítem: Las curtiembres en la historia argentina y en la actualidad.

Tercer ítem: Productos, subproductos y desechos en la industria del cuero.

Cuarto ítem: Acción contaminante de los efluentes industriales de las curtiembres.

Quinto ítem: Estrategias para moderar, resolver y evitar la contaminación de curtiembres.

Tema 2

Título: Los accidentes mortales en la calefacción invernal hogareña.

Introducción: (Indicar que tratará el texto siguiente relacionado con el título)

Primer ítem: Tipos de calefacción hogareña. Materiales empleados como combustibles en la calefacción hogareña. Costos en su funcionamiento.

Segundo ítem: La combustión como proceso para obtención de calor (energía) en la calefacción. Reacción de combustión. Posibles reactivos y posibles productos.

Tercer ítem: El monóxido de carbono como producto de la combustión, condiciones para su formación. Estado físico a temperatura ambiente.

Cuarto ítem: Acción del monóxido de carbono sobre el organismo en el hombre. Consecuencias de su inhalación.

Figura 1. Trabajos de investigación requeridos. Los ítems especificados dirigen y ayudan a los estudiantes en la presentación de la temática abordada.

Tema 1

Evaluación 4to Química 2013. Compuestos binarios. Óxidos

En las descargas eléctricas que se producen en las tormentas, entre otros compuestos se produce óxido nítrico (N_2O_5) cuando gas nitrógeno (N_2) de la atmósfera, reacciona con oxígeno gaseoso (O_2).

- a- Plantear la ecuación balanceada que representa la formación del óxido nítrico.
- b- Colocar sobre los símbolos químicos de cada elemento el número de oxidación, con que está actuando en cada lugar.
- c- ¿Cuántos átomos de nitrógeno se necesitarían para formar un mol de óxido nítrico?
- d- Escribir la fórmula de otro óxido donde el nitrógeno actúe con número de oxidación +3. ¿Cómo llamaría a este último compuesto?
- e- Utilizando los números de oxidación que figuran en la tabla periódica, nombrar y escribir las fórmulas de todos los óxidos del potasio (K) y del azufre (S). Indicar si son iónicos o covalentes y en qué estado físico se encontrarían cada una de ellas. ¿Existe relación entre el estado y la característica de sus uniones?

Tema 2

Evaluación 4to Química 2013. Compuestos binarios. Óxidos

El aluminio (Al), metal muy reactivo, es usado intensamente en la fabricación de fuegos artificiales. Sin embargo, ollas y cacerolas están hechas con este metal, dado que su reacción con el oxígeno atmosférico (O_2), rápidamente forma en su superficie una capa de óxido de aluminio (Al_2O_3) continua, que protege al metal de posteriores ataques.

- a- Plantear la ecuación balanceada que representa la formación del óxido de aluminio

Figura 2. Segunda instancia de la evaluación. Cuestionario de conceptos y procedimientos.

Colocar un tilde (\checkmark) cuando sea la respuesta sea SI, con una cruz (X) cuando sea NO y con un punto (.) cuando sea DUDOSO.

- 1- ¿Puedo balancear una ecuación química?
- 2- ¿Puedo plantear la ecuación representativa de una reacción química?
- 3- ¿Diferencio un compuesto óxido de un hidruro?
- 4- ¿Puedo escribir la fórmula de un compuesto conociendo su número de oxidación?
- 5- ¿Logro determinar el número de oxidación de un elemento químico en una fórmula?
- 6- ¿Diferencio molécula de mol? ¿y de átomo?
- 7- ¿Puedo calcular cantidad de moles conociendo átomos o moléculas en una ecuación química?
- 8- ¿Puedo relacionar los estados de agregación de las sustancias con

Figura 3. Cuestionario de Autoevaluación. Química 4to Año. 2013

Figura 4. Resultados porcentuales comparativos de la Autoevaluación y de las evaluaciones anteriores (1ra y 2da) y posterior (3ra evaluación) a su propuesta.

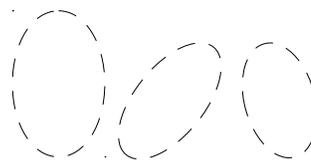


Figura 5 Resultados porcentuales para cada tópico en particular de la Figura 4. Las variaciones en el porcentaje de respuestas “si”, “no” o “duda” a lo largo de las evaluaciones son remarcadas mediante el recirculado en líneas de punto.