

¿CON QUÉ CONOCIMIENTOS INGRESAN LOS ALUMNOS AL CURSO DE QUÍMICA GENERAL DE INGENIERÍA?. SIMILITUDES Y DIFERENCIAS ENTRE LA FRM-UTN Y FACULTAD DE INGENIERÍA UNCUYO

Silvia Lucero*; Marta Vitale*; María Iturralde*; Graciela Valente**; Claudia Mazzitelli ***

* UTN- Facultad Regional Mendoza y Facultad de Ingeniería UNCuyo.** Facultad de Ingeniería UNCuyo.*** CONICET. Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales (FFHA- UNSJ) silaguado@frm.utn.edu.ar; marvidel@ciudad.com.ar; marisalt@nysnet.com.ar; valentegra@yahoo.com.ar; cludiamazz@hotmail.com

Introducción

El objeto de este trabajo es revisar la situación actual con que nuestros alumnos llegan al primer curso de Química General en las carreras de Ingeniería y se enmarca dentro del Proyecto más general “Estudio de la incidencia de la aplicación de nuevas estrategias para el aprendizaje significativo de la Química”.

A tal fin se utilizó como instrumento una evaluación diagnóstica, formada por 13 preguntas, y aplicada a estudiantes de la cohorte 2006 de la Facultad de Ingeniería de la UNCuyo y de la Facultad Regional Mendoza de la UTN del mismo año. La misma se aplicó a los alumnos en la primera semana de clase del cursado normal de las Cátedras de Química General de ambas Universidades.

La idea básica fue conocer el nivel de conocimientos relativos a conceptos relacionados con temas de la asignatura tales como: átomo, molécula, mol, masa molar, reacciones químicas, soluciones etc. prerrequisitos necesarios para el cursado de la asignatura Química General.

La finalidad de esta evaluación es aportar información útil a estudiantes y docentes sobre la formación académica al ingresar.

El punto de partida del problema que nos preocupa se centra en las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes cuando deben aplicar conceptos básicos supuestamente ya conocidos.

El problema didáctico se acentúa debido a que a las dificultades de aprendizaje se le suma el problema de enseñanza, ya que no se logra un aprendizaje significativo de los diferentes conceptos.

La evaluación constó de una prueba que tiene en cuenta niveles de desempeño, como así también permitió obtener otras informaciones para caracterizar a los estudiantes que ingresan a primer año, como intereses, motivaciones, expectativas, etc., y proporcionar insumos a los docentes para establecer una línea de trabajo más eficaz, y así realizar su seguimiento. La prueba fue de carácter obligatorio, pero su valoración no influyó en puntaje total que se requiere para la regularización de la asignatura.

Se recogieron datos sobre la procedencia de los estudiantes con respecto a la localidad y tipo de nivel medio del que provienen lo que será motivo de un estudio posterior

En este trabajo, se presentan resultados parciales y globales y se realiza una primera aproximación a la valoración de la formación académica de la población de ingreso 2006, por carrera y unidad académica a través de la determinación de sus niveles de suficiencia. También se comparan resultados de las distintas unidades académicas.

Presentación y fundamentos

El propósito de la evaluación diagnóstica es la obtención de información sobre la situación de partida de los sujetos, en cuanto a saberes y capacidades que se consideran necesarios para iniciar con éxito nuevos procesos de aprendizaje.

Las distintas teorías del aprendizaje coinciden en que aprender, implica cambiar lo que ya se sabe, o lo que ya se hace

Los especialistas que sostienen una concepción vinculada con el aprendizaje constructivo, explican el cambio no en razón de procesos de asociación y acumulación, sino por reorganización de las conductas o del conocimiento. Desde esta perspectiva, no habría una sustitución sino una integración de los aprendizajes previos a los aprendizajes nuevos, constituyéndose una nueva estructura de conocimiento

La perspectiva sociocultural, o socio-histórica, permite ampliar nuestra mirada al planificar y realizar la evaluación diagnóstica. Otorga relevancia a los contextos particulares en los que se aprende en interacción con los otros integrantes del grupo y, con la “ayuda” del docente, en función de sus posibilidades.

Esto nos lleva a plantear el problema de la diversidad en los grupos de aprendizaje, tema que ha sido abordado por distintos autores en las últimas décadas. Los autores que defienden esta postura, manifiestan, con distintos matices y enfoques, que los integrantes de un grupo de aprendizaje tienen diferencias significativas respecto de cuatro dimensiones: motivaciones, capacidades, experiencias previas, y antecedentes culturales y sociales.

En el año 2005 la Cátedra de Química General, valorando la utilidad de los datos que se pueden obtener a partir de un instrumento diagnóstico, se planteó la necesidad de realizar una experiencia de este tipo con los alumnos ingresantes 2006, basada en una prueba estandarizada con las siguientes finalidades:

- 1) Proporcionar información útil a estudiantes y docentes sobre la formación académica al ingreso.
- 2) Aportar insumos a la Unidades Básicas correspondientes para establecer una línea de base para mejorar los rendimientos académicos de los ingresantes 2006.
- 3) Determinar la necesidad o no de un curso de apoyo a distancia optativo para los alumnos con mayores dificultades.

Como dijimos anteriormente la prueba es estandarizada, y para su aplicación se contó con la colaboración de los docentes de la Cátedra de Química General y con la participación estudiantil.

El propósito de esta ponencia es mostrar los primeros resultados obtenidos a partir de la Evaluación Diagnóstica de Conocimientos y Habilidades aplicada en el ciclo lectivo 2006.

Descripción del instrumento de evaluación y de la población a estudiar

El instrumento de evaluación diagnóstico está conformado por una prueba de química que se aplicó a 304 estudiantes. De estos, 220 alumnos corresponden a la Cátedra de Química General de la Facultad de Ingeniería de la UNCuyo, distribuidos de la siguiente manera: Especialidad Petróleo: 36; Especialidad Civil: 33 y Especialidad Industrial: 111 y 40 Recursantes; y 84 alumnos de la Cátedra de Química General, especialidad Electromecánica de la Facultad Regional Mendoza de la UTN.

Constó de 13 ítems de múltiple opción. A cada ítem se le asignó un valor de 1 punto por respuesta correcta y 0 punto en caso contrario.

A través de esta prueba se evaluaron: conocimientos básicos tales como estructura atómica, reacciones químicas, soluciones, concentraciones, sistemas materiales, concepto de mol, haciendo hincapié en la adquisición de información, interpretación de información, análisis e inferencias.

La selección de estos contenidos (y no otros) implicó una opción teórica sobre modelos de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias. Por otra parte, la bibliografía consultada sobre evaluación de aprendizajes determinó la caracterización final de los desempeños posibles de evaluar con los instrumentos disponibles.

Proceso de selección de la prueba

El proceso de la selección de la prueba comenzó en noviembre de 2005. En primer lugar se discutió en el ámbito de la Cátedra de Química General, lo más ampliamente posible, la conveniencia y utilidad de la realización de esta actividad. De este modo se trató de consensuar los objetivos, criterios generales de realización y uso de los resultados, así como contenidos y desempeños a evaluar, para lo cual se indagó sobre pruebas estandarizadas que respondieran a dichas necesidades.

Una vez seleccionada la prueba, los docentes identificaron cada pregunta elegida según el siguiente código: Nº de pregunta/ contenido que evalúa/ nivel de desempeño/ nivel de dificultad.

A esta prueba se le agregaron preguntas de tipo general con el fin de conocer escuela de procedencia, edad, motivo de elección de la carrera.

Calidad del instrumento de evaluación

El valor atribuible a cualquier evaluación depende de la calidad de los instrumentos que se utilicen. Antes de aceptar como buenos los resultados de estas pruebas es necesario averiguar hasta qué punto las mismas poseen: objetividad, discriminación, confiabilidad y validez. La objetividad de una prueba está en relación directa con el grado de acuerdo alcanzado entre los especialistas al juzgar las preguntas. Cuando se trata de pruebas constituidas mayoritariamente por preguntas de opción múltiple, como es este caso, el grado de acuerdo es alto y por lo tanto la prueba puede ser considerada objetiva.

La validez curricular (exigida para este tipo de instrumento donde se pretende evaluar rendimientos), se intentó asegurar a través de los acuerdos entre docentes que actúan en las distintas unidades académicas.

Análisis de la evaluación diagnóstica

La evaluación diagnóstica constó de 13 ejercicios, donde los ítemes 1;5;11y12 corresponden al tema Reacciones químicas; los ítemes 2;3;7 y 8 a Estados de agregación de la materia; los ítemes 4 y 10 a Soluciones; el ítem 6 a Enlaces químicos y energía; el ítem 9 Concepto de mol y el ítem 13 a Propiedades de los elementos.

A continuación se muestran los datos correspondientes a las pruebas conformadas por las preguntas de múltiple opción, de cada carrera y unidad académica.

Se presentan en primera instancia, resultados por ítemes de porcentajes de respuestas correctas correspondientes al total de la muestra.

Cuadro I

ejercicio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
porcentaje	29	4	33	63	10	23	34	28	10	71	17	10	7

En el cuadro I se observa que los mayores porcentajes de respuestas correctas corresponden a los ítemes 4 y 10 referidos a soluciones.

En el ítem 4 se solicitó la resolución de un ejercicio que normalmente es estudiado en el nivel medio. El ítem 10 consistió en una resolución gráfica de una dilución de una solución, en este ítem el alumno sólo activó conocimientos de tipo cotidiano.

Se observa que el ítem 2 fue el que menor porcentaje alcanzó. El mismo debía ser resuelto activando mayores conocimientos científicos.

En lo que se refiere al ítem 9, relacionado con el concepto de mol, que también presentó bajo porcentaje de respuestas correctas, se infiere que es un conocimiento más abstracto y menos trabajado en los anteriores niveles de enseñanza.

Por último analizamos los ítemes 7 y 8 como así también el 11 y 12 que están relacionados entre sí.

En los ítemes 7 y 8 referidos al tema Estados de agregación se observa que los porcentajes de respuestas correctas son similares, la pequeña diferencia puede deberse sólo al azar.

En los ítemes 11 y 12, correspondientes al tema Reacciones químicas, el ítem 12 se refiere a la justificación del ítem 11 por lo que deducimos que la diferencia de porcentaje se debe a que posiblemente el tema fue estudiado de una manera memorística.

En el cuadro II se presentan resultados de las distintas Unidades Académicas.

Cuadro II

ejercicio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
porcentaje UNCuyo	32	5	38	62	11	24	40	34	13	72	20	12	8
porcentaje UTN	21	2	21	67	7	21	17	14	2	67	12	5	5

Del análisis del cuadro II que compara las respuestas obtenidas por los alumnos en las dos unidades académicas investigadas se observa que sólo en el ítem 4 es mayor el porcentaje de la Facultad Regional Mendoza de la UTN, mientras que en el resto de los ítemes el porcentaje es mayor en la Facultad de Ingeniería de la UNCuyo.

Hemos corroborado que los alumnos que cursan en la Facultad Regional Mendoza –UTN– en un 90 % provienen de Escuelas Técnicas de la Provincia en donde hay solamente un año de Química en el cual se enseñan los contenidos básicos.

En el Cuadro III se presentan los datos por especialidad de la Cátedra de Química de la UNCuyo.

Cuadro III

ejercicio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
% Petróleo	22	11	28	39	6	22	33	22	14	53	11	11	11
% Civil	24	0	30	42	15	3	30	27	15	73	24	15	6
% Industrial	40	4	45	72	15	23	43	38	13	81	20	14	6
% Recursantes	25	8	33	70	3	43	45	38	10	65	23	8	13

Analizando el cuadro III encontramos que los alumnos Recursantes tienen más bajos resultados que los alumnos de Ingeniería Industrial y prácticamente igual que los alumnos de Ingeniería en Petróleos y de Ingeniería Civil.

Entendemos que el problema de los alumnos Recursantes es que no todos realizaron el cursado completo en el año anterior sino que abandonaron prematuramente la asistencia al Curso de Química General.

Con respecto a la diferencia existente entre los alumnos de las distintas carreras, se observa que en la Carrera de Ingeniería Industrial un 70% procede de escuelas con orientación en Ciencias Naturales, en la Carrera de Ingeniería en Petróleos, un 50 % procede de este tipo de escuelas y en la Carrera de Ingeniería Civil, sólo un 25 %.

Conclusiones

Se observa que pocos estudiantes alcanzan el nivel de suficiencia estimado para la prueba.

Con el objeto de superar estas imágenes deformadas que poseen los alumnos, y tratando de crear un estilo de enseñanza más coherente con la actual sociedad de la información, se desarrolló un modelo de intervención en el aula, vertebrado a través del trabajo en grupo. Con este modelo se pretendió crear un estilo de interacción entre los alumnos y entre éstos y el profesor, que recreó algunos aspectos del proceso de hacer ciencia, presentando una imagen menos distorsionada de éste, a la vez que se facilitaron estructuras de trabajo que garantizaron un conocimiento más efectivo por parte de los alumnos.

Es decir, la reflexión culminó con un modelo de intervención en el aula que, además de promover el cambio conceptual, intentó subrayar la importancia del trabajo en grupo a través de los conceptos de conflicto sociocognitivo (Fernández y Melero, 1995) y de zona de desarrollo próximo (Vigotsky 1978); (Kozulin, 1990).

Así también, se visualiza la necesidad de implementar un curso de apoyo de química optativo para aquellos alumnos que lo requieran.

También se comunicaron resultados a otras cátedras con el fin de una mejor integración.

Bibliografía

ASCUE, M., DIEZ, M.L., LUCANERA, V. y SACANDROLI, N. (2003). "Resolución de Problemas en Química: analizando dificultades en la comprensión de un enunciado". *Revista Ibero Americana de Educación*. Publicación editada por la Organización de Estados Americanos. Comunicación presentada en la XI REQ (Reunión de Educadores de Química de la República Argentina), San Rafael. Arg.

ATKINS, P., JONES L. (2006). *Principios de Química: los caminos del descubrimiento*. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.

AUSUBEL, D. P., NOVAK, J.D. y HANESIAN, H. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas. México.

CAMPANARIO, J.M. (2000). "Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias". *Enseñanza de las Ciencias*, 18(2) 155-169.

- CARRASCOSA, A: J. (1986). *Tratamiento didáctico en la Enseñanza de las Ciencias de los Errores Conceptuales*. Tesis. Universidad de Valencia.Valencia, España.
- CARRETERO, M ;CASTORINA J.A.Y BAQUERO (comp.) (1998). *Debates constructivistas*. Aique Grupo Editor.
- CARRETERO, M. (2000). *Construir y Enseñar las Ciencias Experimentales*. Aique. *comprensión de la ciencia, MEC*. Madrid.
- MARTINESE, P:I. *La creación de imágenes mentales en la comprensión de conceptos en Química*. Universidad Nacional del Comahue.
- POZO, J. I. y otro (1994). *La Solución de problemas* , Aula XXI, Santillana.
- POZO, J.I., GOMEZ CRESPO, M.A. LIMÓN, M. & SANZA, A. (1991). *Procesos cognitivos en la*
- SÁNCHEZ, M. (1992) *Desarrollo de habilidades del pensamiento. Razonamiento verbal y resolución de problemas*. México D.F.Editorial Trillas.
- STONE WISKE,M. (compiladora) GADNER,H (1999). *La Enseñanza para la Comprensión*. Buenos Aires Ed. Paidós.