

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

## **DIFICULTADES DE APRENDIZAJE EN QUÍMICA Y RENDIMIENTO ACADÉMICO DE ALUMNOS INGRESANTES UNIVERSITARIOS**

**Patricia S. Blanes\***, María F. Mangiameli, M. Inés Frascaroli, Silvia I. García, Juan C. González

*Área Química General, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario –Suipacha 531, Rosario. E-mail: patriciablanes@gmail.com*

### **RESUMEN**

La universidad ofrece la formación en competencias y habilidades necesarias para las prácticas profesionales. Sin embargo, el desgranamiento, la deserción y el fracaso en las formas de estudio, alteran de modo complejo el proceso de inclusión. Esta investigación exploratoria y descriptiva en ingresantes a la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas (UNR), intenta identificar las variables que dificultan la aprobación de Química General e Inorgánica.

### **PALABRAS CLAVES**

Deserción, rendimiento académico, educación en química, estudios superiores.

### **INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

La preocupación por el desempeño de los alumnos de primer año de carreras universitarias, ha llevado a las universidades del país a investigar sobre las causas que subyacen en esta problemática. En este sentido, los docentes de la cátedra Química General e Inorgánica de la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas (FBioyF) han puesto en marcha estrategias tendientes a revertir el bajo rendimiento académico, con resultados que distan de las expectativas de logros planteadas. Así, durante el período 2010-2013, se propuso a los alumnos libres por exámenes parciales, un curso intensivo de carácter teórico-práctico. Aquellos que aprobaban la evaluación del curso, adquirían la condición de alumno regular. En el período 2010-2011, se dictó el curso para 145 alumnos, obteniendo un porcentaje de aprobación del 52,5%. Durante el año 2012, aprobaron el examen 49 de 132 alumnos. Mientras que en 2013, rindieron el examen 130 alumnos, aprobando solo el 16,5% [1]. En búsqueda de otra solución, se contempló la situación desde el punto de vista del contenido. El análisis de los resultados dio cuenta que, mientras los docentes intentamos poner en práctica nuevos enfoques metodológicos para lograr aprendizajes significativos y metacognitivos, los estudiantes muestran serias y profundas dudas sobre temas tan básicos como formulación y nomenclatura, o balance de ecuaciones químicas, los que constituyen el lenguaje y la columna vertebral sobre la cual se construyen el resto de los conceptos. Tal como lo expresan Taskin y Bernholt [2], el uso de fórmulas químicas va mucho más allá del propósito de abreviar nombres de sustancias o la visualización de las reacciones químicas. Las fórmulas, dan información respecto de la composición cualitativa y cuantitativa de sustancias o la formación estructural de las partículas correspondientes. Esta información puede entonces utilizarse para inferir propiedades de la sustancia o su comportamiento en la reacción.

Es posible que muchas de estas dificultades tengan origen interno; otras origen externo al estudiante, o quizá se presente una combinación de los dos tipos; puesto que muchos de los inconvenientes están más allá de una posible acción de los docentes e incluso de la Universidad.

El objetivo de este trabajo, es la exploración de las dificultades de aprendizaje de Química General y su relación con la elevada tasa deserción de los alumnos ingresantes.

## DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

El estudio se realizó con alumnos que cursan el primer semestre de la materia Química General e Inorgánica, correspondiente a las carreras de Farmacia, Bioquímica y Profesorado en Química.

Durante febrero y marzo, los estudiantes asisten a los cursillos de nivelación, de carácter no obligatorio, que cuentan con una instancia evaluativa. Dentro de los temas estudiados se encuentran, formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos, balance de ecuaciones, materia y sus propiedades, introducción a cálculos estequiométricos. En abril inician las clases de Química General, con una carga horaria de 10 h semanales, distribuidas en 4 h de teoría y 4 h de tareas de aula (ambas, actividades no obligatorias); 2 h de práctica de laboratorio obligatoria. A esto se suman, extracurricularmente, 2 h diarias de clases de consultas dictadas por los docentes de la cátedra, y clases de apoyo que prestan las diferentes agrupaciones estudiantiles, que no son coordinadas por la cátedra.

Se realizó una breve evaluación diagnóstica y una encuesta anónima, un mes antes de la fecha establecida para el primer examen parcial (mes de julio).

La evaluación consistió en tres ítems:

- a- Formular los siguientes compuestos: fosfato diácido de calcio, nitrato de cobalto(II) y sulfato de plomo(II)
- b- Nombrar los siguientes compuestos:  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]\text{SO}_4$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4$  y  $\text{Co}(\text{OH})_2$
- c- Balancear las siguientes ecuaciones químicas aplicando el método ion-electrón cuando corresponda.
  - i- Sulfuro de cinc<sub>(s)</sub>+oxígeno<sub>(g)</sub>→ óxido de cinc<sub>(s)</sub>+dióxido de azufre<sub>(g)</sub>
  - ii- Dióxido de manganeso<sub>(s)</sub>+ácido clorhídrico<sub>(ac)</sub>→ cloruro de manganeso(II)<sub>(ac)</sub>+cloro<sub>(g)</sub>+agua<sub>(l)</sub>
  - iii- Cloruro de bario<sub>(ac)</sub>+sulfato de sodio<sub>(ac)</sub>→ sulfato de bario<sub>(s)</sub>+cloruro de sodio<sub>(ac)</sub>

Como criterio de aprobación se estableció, 2 respuestas correctas para cada ítem. Los resultados de la evaluación diagnóstica, se compararon con los obtenidos en el primer examen parcial.

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Durante el año 2015, se inscribieron 585 alumnos para cursar el primer semestre de la materia, de los cuales 314 cursaron en los turnos matutinos y 270 en los turnos vespertinos.

Los resultados que se presentan, corresponden a la evaluación diagnóstica que se realizó con los alumnos, recursantes e ingresantes del turno mañana.

Se realizaron 155 evaluaciones con los alumnos presentes, lo cual da cuenta que el 49% de alumnos, no asisten a las clases teóricas y a las tareas de aula.



Fig.1 (a) Resultados de evaluación diagnóstica (n=155). (b) Resultados de evaluación parcial (n=224)

El 28% (44/155) de alumnos evaluados, aprobó el examen diagnóstico. En la **Fig. 1(a)** se discrimina este porcentaje en relación al número de ingresantes y recursantes.

Los alumnos recursantes manifestaron que cursan todas las asignaturas de 2<sup>do</sup> año, lo cual implica una carga horaria aproximada de 6 a 7 horas diarias, no coordinadas con las actividades de 1<sup>er</sup> año. Esto dificulta el cursado de ambos años y les impide asistir a las clases con regularidad.

En la **Fig. 1(b)** se muestran los resultados del primer examen parcial obligatorio y de su correspondiente recuperatorio. Puede notarse que el 29% de los estudiantes abandonaron la materia antes de rendir el parcial. Por otra parte, el 39% (123/314) de los alumnos, desaprobaron el examen adquiriendo la condición de alumnos libres.

Es de destacar que en el 45,5% de los casos (56/123 alumnos desaprobados), el motivo de desaprobación fue la formulación, nomenclatura y balance de ecuaciones por el método ion-electrón. La mayoría de las respuestas incorrectas, se deben a errores en la asignación de números de oxidación y la ausencia de cargas de las especies químicas disociadas que participan del proceso redox, lo que conduce a cálculos erróneos del número de electrones intercambiados.

Adherimos a la idea de Donati y Gamboa [3], quienes explican que el problema del alumno promedio, no es en absoluto la falta parcial o total de información, sino problemas de competencias más básicas de tipo formativas. Dentro de éstas, algunas son genéricas e incluyen la programación, mientras que otras son específicas, pero no necesariamente dentro de la disciplina, como podrían ser una competencia conceptual que le permita analizar, comprender y actuar sistemáticamente y la metodológica que le permita relacionar el procedimiento adecuado a las tareas, detectar regularidades o irregularidades y encontrar en forma independiente vías de solución. Concretamente, se detectan problemas que tienen que ver con un elevado grado de inmadurez y con la falta de independencia intelectual más que con la falta de algún conocimiento conceptual previo.

**Tabla 1.** Resultados de encuestas realizadas a estudiantes (n=155)

| Pregunta   | SI |    | NO   |
|--|----|----|--|
|  | %  | %  | respuestas y observaciones   |
| ¿Llega Ud. a horario a clases?                                 | 81 | 19 | Por culpa del colectivo<br>Se queda dormido<br>Debe permanecer muchas horas en la facultad<br>Razones laborales  |
| ¿Asiste a todas las clases en los días estipulados?            | 75 | 25 | Prefiere las clases de tarea de aula<br>Razones laborales<br>No hay suficiente espacio físico en el aula   |
| ¿Asiste regularmente a clases de consulta?                     | 17 | 83 | No sabe qué preguntar<br>Tiene que estudiar antes de asistir<br>Prefiere explicación de amigos, estudiantes, padres<br>Prefiere ir a profesor particular<br>Vive lejos y los horarios no son convenientes<br>Siente temor de preguntar   |
| ¿Trabaja las guías de problemas fuera del horario de clases?   | 70 | 30 | No tiene tiempo<br>No avanza si lo hace solo<br>Prefiere escuchar la explicación del docente   |
| ¿Está de acuerdo en cómo se desarrollan las tareas en el aula? | 78 | 22 | Los docentes van muy rápido con los temas<br>Los temas de la clase de teoría no coinciden con los temas de tarea de aula ( las clases de tarea de aula inician con formulación, nomenclatura y balance y clasificación de reacciones, mientras que la teoría inicia con estructura atómica)<br>Los docentes deberían explicar más teoría<br>Los docentes deberían resolver todos los ejercicios de la guía |

En la **Tabla 1**, se vuelcan en forma resumida las opiniones mayoritarias de la encuesta. Aproximadamente 198 estudiantes (n=314), no asisten regularmente a todas las clases. Efectivamente la asistencia a clase es voluntaria, suponiendo que si alguien se inscribe en una materia es porque le interesa aprenderla y superarla. En los ciclos preuniversitarios se establece un

control exhaustivo, tanto escolar como familiar, que contrasta notablemente con la posterior absoluta libertad presencial en los recintos universitarios. Entrar en la universidad significa entrar en un nuevo mundo que identifica al alumno como adulto y deja en su decisión la posibilidad subjetiva de asistir o no a clases [4]. El resultado de esta decisión suele ser uno de los factores de mayor influencia en el rendimiento académico.

Las opiniones respecto a la manera en que trabajan fuera del aula, al desarrollo de las clases en el aula y la elevada inasistencia a las clases de consulta, muestran que menos de la mitad de los estudiantes realiza actividades de planeamiento; quienes lo hacen “a veces” aún no tienen disciplina para afrontar un compromiso con su propio aprendizaje, lo que desfavorece lograr el aprendizaje significativo, pues sin las estrategias adecuadas para desafiar un tema nuevo, el aprendizaje no se producirá –y menos será duradero– porque no habrá un plan de acción que garantice el éxito. Las actividades de planeación permiten a los estudiantes la identificación o la determinación de la meta de aprendizaje, la predicción de los resultados, la selección y la programación de las estrategias antes de enfrentarse a una acción efectiva de aprendizaje o de solución de problemas [5]. Es así como deben disponerse a organizar los fines que quieren alcanzar, a preparar los recursos que requieren para apropiarse de los contenidos de los nuevos temas y a programar el tiempo que considera necesario; de esta forma garantizan el éxito de la tarea de aprendizaje.

## CONCLUSIONES

El bajo rendimiento académico de ingresantes universitarios, es un tema que ha dado lugar a múltiples debates y estudios en los cuales se han señalado diversos factores como ser los conocimientos previos del estudiante, sus hábitos de estudios, su nivel socio-económico, la posibilidad de adaptación a la vida universitaria y la disponibilidad del tiempo dedicado al estudio. Desde la perspectiva de las responsabilidades propias de la institución universitaria, se señalan como causantes de este problema a: los planes de estudio, la falta de orientación académica a los ingresantes, la masividad y la metodología de enseñanza.

En definitiva, más allá de las causas, el interés de este trabajo radica en poder contar con información que permita una adecuada aplicación de los recursos que se destinan a programas que tienen por objeto la disminución de la deserción.

## REFERENCIAS

- [1] L. Sala; J. González; S. García; P. Blanes; M. Frascaroli; M. Mangiameli. *The Journal of the Argentine Chemical Society* **2014** 101(1-2), 201.
- [2] V. Taskin, S. Bernholt Students' Understanding of Chemical Formulae: A review of empirical research. *International Journal of Science Education*, **2012**, 1-29.
- [3] E. Donati y J. Gamboa, ¿Qué queremos que sepan sobre Química los alumnos que ingresan a la Universidad? *Química Viva*, 6, **2007**, 1-7.
- [4] J.J. Caballero y A.R. Díaz, El absentismo en las aulas universitarias, GEU Ed., **2010**, 112.
- [5] A. Díaz-Barriga, G. Frida y Hernández. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista, 2ª Ed. México: Mc Graw Hill, **2012**.