

Eje temático sugerido: Enseñanza de Química como base para otras carreras (alimentos, ciencia de los materiales, ingeniería, agronomía, medicina, veterinaria, enfermería, etc.)

## **UNA PROPUESTA DE EVALUACIÓN EMPLEANDO TIC, PARA LA ENSEÑANZA DE QUÍMICA EN INGENIERÍA**

**Claudia T. Carreño\*, Carina M. Colasanto, Ema Sabre, María E. Álvarez, Pablo Ochoa, Verónica Stillgery Luciana Bonetto**

*Grupo de Investigación sobre Innovaciones Curriculares (GESIC), Departamento de Ingeniería Química. Universidad Tecnológica Nacional-Regional Córdoba. Maestro Marcelo López esq. Cruz Roja Argentina, Ciudad Universitaria, Córdoba.*

\*E-mail: [carreno\\_claudia@hotmail.com](mailto:carreno_claudia@hotmail.com)

### **Breve texto para difusión**

En este trabajo se muestra el resultado de la implementación de un sistema de evaluación en la Cátedra de Química General en las carreras de Ingeniería Civil, Eléctrica, Electrónica, Mecánica y en Sistemas de Información, con el objetivo de mejorar la calidad de los procesos de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes, considerando sus características y atendiendo al alto grado de deserción observado en la Cátedra.

**Palabras clave:** Autoevaluación, Química, Aula Virtual, TIC, Procesos de enseñanza y aprendizaje

### **Introducción y objetivos**

La asignatura “Química General” pertenece al bloque de Ciencias Básicas del Área “Química” y se dicta en todas las especialidades de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional. En la Facultad Regional Córdoba, esta materia pertenece al Departamento de Ingeniería Química y se dicta cuatrimestralmente en las carreras de Ingeniería Química, Electrónica e Ingeniería en Sistemas de Información y anualmente en las otras especialidades (Civil, Eléctrica, Industrial, Mecánica y Metalúrgica).

Miembros de la Cátedra de Química de la UTN–FRC realizaron un análisis del rendimiento académico en el aprendizaje de Química con estudiantes de primer año[1]. En dicho estudio se observó un porcentaje superior al 40% de estudiantes libres académicamente por desaprobación los exámenes parciales previstos y un porcentaje superior al 20% de abandonos.

En este ámbito se observa que los estudiantes están cambiando en cuanto a sus estructuras cognitivas y estrategias de aprendizaje y no se conciben con los sujetos de aprendizaje para los cuales el sistema educativo fue diseñado. En este marco, las TIC se convierten en una estrategia clave para la educación científica y tecnológica. Tanto el aumento incesante del conocimiento como la popularidad y disponibilidad de internet, han propiciado la aparición de la enseñanza virtual. En consecuencia, estas tecnologías han generado un impacto en el desarrollo de nuevos modelos de adquisición de conocimiento [2], [3], [4] [5] y metodologías para evaluarlos.

La evaluación es un proceso, es decir, una serie de etapas continuas y organizadas en función de un propósito centralizador (objetivo). Abarca una gran variedad de evidencias, más allá del habitual examen final, que permite determinar el grado en que los estudiantes evolucionan en la forma deseada. Una evaluación que permite rectificar la enseñanza y el aprendizaje constituye una fuente de retroalimentación para docentes y alumnos. El diseño de un sistema de evaluación se transforma en un punto crítico del proceso de enseñanza-aprendizaje, el mismo no solo debe resultar eficiente, sino

también, lo suficientemente flexible para que permita la toma de decisiones respecto de los reajustes y mejoramientos concretos, en relación con las discrepancias que se observen entre los objetivos planteados y los resultados obtenidos (Lafourcade, 1974)[6]. En este trabajo se muestra el resultado de la implementación de un sistema de evaluación en la Cátedra de Química General en las carreras de Ingeniería Civil, Eléctrica, Electrónica, Mecánica y en Sistemas de Información, con el objetivo de mejorar la calidad de los procesos de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes, considerando sus características y atendiendo al alto grado de deserción observado en la Cátedra.

### **Descripción de la propuesta educativa**

La propuesta se desarrolló con un curso de Química General de características especiales en relación a su modalidad de cursado y conformación del grupo de estudiantes. En relación al dictado de la asignatura es intensivo, durante el primer cuatrimestre, sin obligatoriedad en la asistencia a clases, las cuales se dictan en forma de seminarios. El curso está formado por un número elevado de estudiantes (348) de diversas especialidades de Ingeniería, quienes habiendo cursado la asignatura años anteriores, quedaron en condición de “libres”.

El desarrollo de la asignatura se plantea a partir de interrogantes a los estudiantes, los cuales constituyen el eje de cada una de las clases. Se emplean diversos recursos de TIC, como soportes tecnológico-didácticos, presentaciones multimediales, modelos moleculares y simuladores. Por otro lado, se dispone de un aula virtual, ofrecida desde el campus virtual de la UTN-FRC empleando la plataforma Moodle.

Dado que en esta modalidad no está prevista la obligatoriedad de asistir a las clases presenciales, se propone a los estudiantes la realización de las actividades obligatorias denominadas “autoevaluaciones”, publicadas desde el aula virtual. De este modo, se pretende promover en el estudiante, la dedicación de un tiempo de estudio semanal a la asignatura.

Es de destacar que las condiciones para aprobar la materia son equivalentes al sistema tradicional de cursado, vale decir, se prevé la aprobación de 3 parciales, debiendo obtener, una nota mínima de 4 (cuatro) en cada uno de ellos. A su vez, está previsto un examen recuperatorio, para el caso de que el estudiante desaprobe o no asista a uno de los parciales.

Para el primer parcial, se diseñaron cinco autoevaluaciones dada la extensión y complejidad de los temas que se incluyeron en el mismo, mientras que para el segundo y tercer parcial se publicaron tres. En la realización de las autoevaluaciones se permitió la repetición de la actividad hasta en tres intentos para lograr el puntaje de aprobación (60%). Además, con anterioridad a cada examen, se publicó una actividad de revisión, pero de carácter no obligatorio, a aprobar bajo las mismas condiciones que las autoevaluaciones.

### **Evaluación de la propuesta**

De los indicadores evaluados en el estudio, se informan:

- Cantidad de estudiantes que se presentaron a rendir los parciales.
- Cantidad de estudiantes que aprobaron y desaprobaron cada parcial.
- Cantidad de estudiantes que realizaron las autoevaluaciones obligatorias y la actividad de revisión, con anterioridad a cada parcial.
- Cantidad de estudiantes que realizaron las autoevaluaciones obligatorias con anterioridad a cada parcial.

En la siguiente tabla (Tabla 1) se presenta el rendimiento académico de los estudiantes, en cada uno de los parciales:

**Tabla 1.** Estudiantes aprobados y desaprobados

| Parcial | Estudiantes presentes | Estudiantes aprobados | Estudiantes desaprobados |
|---------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Primero | 226                   | 120 (53%)             | 106 (47%)                |
| Segundo | 172                   | 85 (49%)              | 87 (51%)                 |
| Tercero | 119                   | 61 (51%)              | 58 (49%)                 |

En la Tabla 2, se muestra la correlación entre el rendimiento académico (exámenes aprobados) y las actividades de autoevaluación y revisión previas a los parciales.

**Tabla 2.** Relación entre la cantidad de estudiantes que aprobaron los parciales con la realización de autoevaluación y revisión previas

| Parcial | Estudiantes |                                    |  |
|---------|-------------|------------------------------------|--|
|         | Aprobados   | Realizaron autoevaluación por tema | Realizaron autoevaluación y revisión para el parcial |
| Primero | 120         | 59 (49% de los aprobados)*         | 35 (29% de los aprobados)*                           |
| Segundo | 85          | 73 (86% de los aprobados)*         | 43 (51% de los aprobados)*                           |
| Tercero | 61          | 47 (77% de los aprobados)*         | 21 (35% de los aprobados)*                           |

\* NOTA: los porcentajes representan cantidad de alumnos que realizaron autoevaluaciones en relación a quienes aprobaron exámenes presenciales.

## Conclusiones

Los resultados obtenidos demuestran una fuerte relación entre la cantidad de exámenes aprobados y la participación de los estudiantes en las actividades previas, sobre todo, las de carácter obligatorio. En este sentido, las mayores incidencias se evidencian en el segundo y tercer parcial.

Dichos resultados podrían deberse a la confluencia de varios factores; la innovación de la metodología áulica en relación a la tradicional, el empleo de herramientas relacionadas a las Tecnologías de la Información y la Comunicación y/o el régimen propuesto para evaluar. Sobre la base de los logros obtenidos, se prevé la continuación de la iniciativa, luego de realizar los ajustes, adecuaciones y actualizaciones pertinentes.

## Bibliografía

- [1] M. C. Oliver, G. A. Eimer, N. F. Bálsamo, M. E. Crivello, *Avances en Ciencias e Ingeniería* **2011**, 2 (2), 117-129.
- [2] J. Onrubia, *Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento*. RED. *Revista de Educación a Distancia*, N° II [en línea] España, **2005** [citado 21 de junio de 2015]. Disponible en internet en: [//um.es/ead/red/M2/](http://um.es/ead/red/M2/)
- [3] M. Alva Suarez, *Las tecnologías de la información y el nuevo paradigma educativo en Contexto educativo*. *Revista digital de educación y nuevas tecnologías*. N° 29, año V [en línea] Argentina, **2003** [citado 16 de febrero de 2013]. Disponible en internet en: [//contextoeducativo.com.ar/2003/5/nota-03.htm](http://contextoeducativo.com.ar/2003/5/nota-03.htm)
- [4] M. Spitulnik, S. Stratford, J. Krajcik, E. Soloway, *Using technology to support student's artifact construction in science*, en Fraser, B. J. y Tobin, K. G. Ed. *International handbook of science education*, **1998**, 363-381.
- [5] C. Tsai, *Journal of Chemical Education* **2001**, 78 (7), 970-974.
- [6] P. Lafourcade, *La evaluación como aporte a la calidad de la educación*, Kapeluz, Buenos Aires: **1988**.