

Implementación y evaluación de un modelo pedagógico para la enseñanza de Química con apoyo de TIC

Claudia Carreño^{1,2}; María Eugenia Álvarez¹; Verónica Berdiña¹; Carina Colasanto¹; Ema Sabre¹; Nancy Saldís²; Patricia Chiappero¹

¹Facultad Regional Córdoba. Universidad Tecnológica Nacional.

Maestro Marcelo López s/n. Ciudad Universitaria.

e-mail: carreno_claudia@hotmail.com

²Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.

Av. Vélez Sarsfield 1601. Ciudad Universitaria.

e-mail: carreno_claudia@hotmail.com

Resumen

El presente proyecto es llevado a cabo por el Grupo GESIC (Grupo de Estudio Sobre Innovaciones Curriculares), perteneciente al Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba (UTN – FRC).

El objetivo general es diseñar, desarrollar, implementar y evaluar una propuesta pedagógica en Química basada en un modelo constructivista que incorpore Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) a la modalidad de cursado presencial.

Durante el primer período de ejecución se realizó un diagnóstico en relación al uso de TIC a estudiantes y docentes de Química General de la UTN – FRC. En función de esto, se diseñó y desarrolló un aula virtual que se utilizó, a modo de prueba, en un curso de grado con 29 estudiantes recursantes de la asignatura. Finalmente, se evaluó el aula creada de acuerdo a la opinión de expertos en Química y en Tecnologías Educativas.

A su vez, se creó un aula virtual como complemento de las clases presenciales en el cursillo de ingreso de Química en las carreras de ingeniería para el año 2013.

Los docentes integrantes de GESIC realizaron cursos de capacitación y de posgrado orientados a entornos virtuales y herramientas didácticas empleando TIC.

Palabras clave: Aula Virtual, Química, TIC.

1. Identificación

Proyecto PID2012 - UTN 1665.

Tema prioritario del Programa de Tecnología Educativa y Enseñanza de la Ingeniería en que se inserta: Las tecnologías aplicadas en educación.

Fechas de inicio: 01/01/2012. Fecha de finalización: 31/12/2014.

Para la ejecución del proyecto se cuenta con el invalorable aporte de la Magíster y Especialista en Docencia Universitaria Nancy Saldís, experta en Química y Tecnología Educativa, quien pertenece a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

2. Introducción

En la actualidad, el fracaso universitario y la cobertura y calidad de la educación son los tres aspectos que más concitan el interés de los planificadores e investigadores en educación. (González, 2005).

En las Universidades Nacionales se estima que sólo el 12% de los alumnos ingresantes se gradúa y, si bien no hay datos oficiales para las instituciones privadas, se estima que el 30% concluye con éxito la carrera. En este sentido, es importante destacar que el 50% de Artículos de las III Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería

la deserción ocurre durante los dos primeros años del cursado de sus estudios (Gilberto Vargas, J.C. y col., 2005)

Según Latiesa (1992), el fracaso expresado en la repitencia y deserción pueden tener origen en diversas causas. Una es la académica, imputable a la institución y que se corresponde con la interpretación más tradicional del rendimiento universitario. Otra, supone un escaso compromiso del alumno con los estudios a lo que se denomina "fracaso por ausencia". La repitencia y deserción son fenómenos que en muchos casos están concatenados, ya que la repitencia reiterada conduce, por lo general, al abandono de los estudios. Si bien ambos son procesos individuales, pueden constituirse también en un fenómeno colectivo o incluso masivo en cuyo caso, por lo general, se asocian a la deficiencia del sistema (Tinto V., 1982). A este cuadro se suma otro fenómeno preocupante, sobre todo para las carreras de ingeniería que es la baja formación en áreas de Matemática, Física y Química en la enseñanza de nivel medio. En este sentido, cada vez más estudiantes acceden a la universidad con una formación menos ajustada a las necesidades de los estudios que allí se imparten (Perich Campana, D.; 2008).

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 (Oliver M.C. y col., 2011). 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. Según los autores, las falencias en los conocimientos adquiridos en el nivel medio y/o ciclo de nivelación (el 55% de los alumnos no posee conocimientos básicos sobre Química al inicio del ciclo lectivo) podrían estar contribuyendo al abandono y la deserción. A su vez en este estudio se evaluó la eficiencia del proceso de enseñanza y aprendizaje detectándose las siguientes dificultades:

- Heterogeneidad en la formación previa de los alumnos, tanto en el nivel de conocimientos como en la metodología utilizada para su adquisición.
- Falta de interés de los alumnos.
- Bajo rendimiento académico.
- Alto porcentaje de abandonos.
- Empleo de un solo instrumento para evaluar los conocimientos y habilidades.
- Elevada relación alumno/docente.

Otro aspecto a considerar son las características que presentan los jóvenes que actualmente

ingresan a la Universidad. Desde este ámbito se observa que los estudiantes están cambiando en cuanto a sus estructuras cognitivas y estrategias de aprendizaje y no se condicen con los sujetos de aprendizaje para los cuales el sistema educativo fue diseñado.

En este aspecto, los individuos de entre 6 y 20 años pertenecen a la primera generación que creció inmersa en las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC). Éstos han desarrollando su propio lenguaje digital a través de su experiencia con computadoras, videojuegos, teléfonos celulares, etc. incertos en el mundo de internet, por lo que se los denomina "nativos digitales" (Castells, 2001; Prensky, 2006; Gee, 2003, 2007).

Las tecnologías digitales fundamentalmente en su dimensión lingüística de conversaciones en las que se gestan nuevos mundos de innovación, generan nuevos desafíos, inventan nuevos formatos y obligan a rediseñar los procesos educativos.

En este marco, las TIC han alcanzando una fuerte expansión en la última década y 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 (Onrubia, 2005; Alva Suárez, 2003; Spitulnik y col.; 1998; Tsai, 2001).

En el ámbito académico el empleo de medios informáticos tiene como beneficios no sólo la sistematización del proceso educativo sino

Artículos de las III Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería

además la preparación de los alumnos para una realidad en donde la tecnología tiene un rol protagónico. El desarrollo de diversos métodos educativos basados en TIC permite implementar una nueva forma de transmitir contenidos y, además, plantea una revisión a fondo crítica del proceso de enseñanza y de aprendizaje.

No obstante, el campo de la tecnología educativa no es sencillo. Tal como señala Sheremetov Núñez (1999) los métodos basados en videoconferencia no han logrado el éxito esperado. Entre las limitaciones encontradas se puede mencionar la débil interacción entre alumno, profesor y sistema, y la utilización de las mismas basada exclusivamente en la transmisión de información.

Adicionalmente, muchos de los medios tecnológicos utilizados en el plano educativo poseen la particularidad de estar enfocados a aspectos prácticos del campo de conocimiento (Dorfman M., y col., 2011). En este sentido, el uso exclusivo de la educación virtual demanda de estudiantes con perfil autodidacta, es característico sólo en algunos individuos. La superación de estas dificultades colaboraría para que el estudiante pueda abordar las restantes materias de la carrera y alcanzar su formación integral como futuro ingeniero.

3. Objetivos, Avances y

Resultados

Objetivo general

Diseñar, desarrollar, implementar y evaluar un modelo de innovación pedagógica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de Química basada en un modelo constructivista que incorpore TIC a la modalidad presencial.

Objetivos específicos

- Ampliar el marco teórico.
- Desarrollar e implementar un entorno virtual para la enseñanza de la Química.
- Diseñar herramientas pedagógicas utilizando TIC.
- Desarrollar estrategias e instrumentos de evaluación, adaptando indicadores que sirvan para evaluar el modelo propuesto, el medio tecnológico seleccionado y la eficiencia del programa con TIC.
- Contribuir a la formación de posgrado en educación universitaria de los integrantes del grupo de investigación.

Grado de avance del proyecto

Se estima que el proyecto se desarrolló en una proporción del 40% en relación a su totalidad.

Resultados parciales alcanzados

Se diseñó y desarrolló un aula virtual mediante el entorno MOODLE, según el contenido curricular de la asignatura Química General. Ésta se puso a prueba en un curso de 29 alumnos recursantes de características heterogéneas.

El aula virtual se diseñó de acuerdo a la siguiente estructura:

- Presentación de la asignatura: Condiciones de regularidad, programa, cronograma de clases y bibliografía.
- - Unidades temáticas. Sobre cada unidad del programa se incluyeron las siguientes secciones:

Introducción: Descripción general del tema a abordar. Se proponen imágenes, descripciones, aplicaciones o preguntas disparadoras para despertar el interés de los estudiantes.

Biblioteca Virtual: Material sobre contenidos teóricos en formato powerpoint, links de páginas web, videos didácticos, entre otros.

Rincón de Actividades: Actividades para afianzar el aprendizaje. El objetivo fue brindar ejercicios como complemento de la Guía de Trabajos Prácticos propuesta por la cátedra. La tipología de ejercicios que conformaron el cuestionario de actividades fue: múltiple opción, verdadero o falso y emparejamiento. También se presentaron actividades de simulación y lúdicas, como Crucigramas. Artículos de las III Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería

Espacios de Comunicación: Foros a través de los cuales se pueden intercambiar opiniones, consultas, novedades y producciones entre estudiantes y con los docentes.

Autoevaluación: Ejercitación a realizar a través de cuestionario autocorregible que puede resolverse mediante un número ilimitado de intentos. Algunos cuestionarios se desarrollaron con preguntas aleatorias en sucesivos ensayos. *¿Qué estudiaremos la semana que viene?:* Se encuentran los temas a desarrollar la siguiente semana.

Posteriormente para determinar la calidad del aula virtual se realizaron y analizaron encuestas a dos expertos en Química, dos en Tecnología Educativa y se determinó el grado de participación de los estudiantes mediante su interacción y acceso al aula virtual.

Los expertos en Química manifestaron que el aula virtual es muy completa en sus contenidos y que la secuenciación y profundidad de éstos se corresponde a las especialidades a las que está dirigida. Además, expresaron que las actividades se encuentran adecuadas a la edad de los alumnos, con consignas claras y es posible que promuevan a la integración de contenidos y a la reflexión.

Los expertos en Tecnología Educativa, en tanto manifestaron que el aula virtual posee imágenes y títulos que resumen el alcance de la asignatura, que mantiene una estructura organizativa con diferentes tamaños y colores de letras, textos introductorios (al comienzo), subtítulos y una diagramación clara y precisa que se repite en todas las unidades; que el aula contiene variados links a páginas o blogs que poseen animaciones, laboratorios virtuales, vídeos, dinámicos e interesantes y con gran atractivo para el estudiante, como así también algunos documentos en formato pdf muy claros y coloridos.

También resaltaron la presencia de una vasta y extensa gama de actividades de autoevaluación, crucigramas, y otras dinámicas en todos los temas. Además puntualizaron que las sugerencias sobre material de lectura recomendado en la “Biblioteca virtual” para completar el aprendizaje es actual y amplio y que los foros están presentes en todos los temas, observándose también un foro general activo.

En cuanto a los estudiantes, si bien todos ellos accedieron a los archivos con información sobre contenidos teóricos, sólo el 20% realizó las actividades propuestas, el 35% desarrolló las actividades de autoevaluación y ninguno hizo uso de los foros para consultas.

Por otro lado, la mayor afluencia en cuanto al acceso al aula virtual se detectó en días previos a los exámenes.

En función de las conclusiones obtenidas, durante el segundo período de ejecución del proyecto se realizarán las modificaciones previstas en el aula virtual y se evaluará la incidencia de ésta en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Resultados que excedieron los objetivos del proyecto

Esta experiencia impulsó el inicio de dos nuevas iniciativas y proyectos de investigación. En primer lugar, se creó el aula virtual del ciclo introductorio de la materia Química de la UTN-FRC, a pedido de la Titular de la Cátedra de Química General. En segundo lugar, se generó un Proyecto interinstitucional entre escuelas de nivel medio y el grupo de investigación GESIC, denominado “Un aula virtual para Química: diseño, desarrollo e implementación de un modelo de innovación pedagógica incorporando TIC”. Dicho proyecto se creó en el marco de la convocatoria “Innovaciones en el Aula 2012” del Ministerio de Educación y de Ciencia y Tecnología de Córdoba y la Universidad Nacional de Córdoba.

4. Formación de Recursos Humanos

El equipo de investigación se compone de seis docentes-investigadoras de la asignatura “Química” y “Química General”, de las cuales cinco pertenecen a la UTN_FRC y una a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Artículos de las III Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería

Córdoba (FCEFYN-UNC). A su vez, tres de ellas se desempeñan como Profesoras Adjuntas y tres como Jefes de Trabajos Prácticos. También se cuenta con la participación de una becaria alumna y otra becaria graduada.

Durante el desarrollo del proyecto una de las docentes está cursando la Maestría en Docencia Universitaria dictada en la UTN-FRC, habiendo aprobado los siguientes cursos de posgrado:

- Gestión de las Innovaciones Curriculares
- Enseñanza, Formación y Práctica Docente
- Gestión Académica Universitaria

Por otro lado, dos docentes se encuentran cursando la Carrera de Especialización Docente de nivel Superior en Educación y TIC dependiente del Ministerio de Educación de la Nación, quienes han aprobado tres módulos de dicha especialidad:

- Módulo introductorio;
- El modelo 1 a 1;
- Módulo Temático 1: Estrategias TIC.

A su vez, los integrantes del equipo de investigación participaron de los siguientes cursos y encuentros de capacitación:

1. “Aprendizaje y TIC”. PROED (Programa de Educación a Distancia) - UNC.
2. “Prácticas de Enseñanza en Entornos Virtuales”. PROED (Programa de Educación a Distancia) - UNC.
3. “Enfoque de aprendizaje basado en proyectos”. Red Provincial de Capacitación y Recursos TIC, Ministerio de Educación de Córdoba.
4. “Miniaplicaciones: actividades y ejercicios”. Ciclo de Formación Enseñar con TIC - Ministerio de Educación, Presidencia de la Nación.
5. “Educación y TIC. Módulo 1”. Ciclo de Formación Enseñar con TIC - Ministerio de Educación, Presidencia de la Nación.
6. “Equipos directivos en acción” Encuentro de Equipos directivos y secretarios académicos. Conectar Igualdad. Presidencia de la Nación.
7. “Enseñanza para la comprensión: un puente entre la teoría y la práctica”. Instituto Superior Santo Domingo.
8. “Colaboración en la clase digital (Intel Educar)”. Red Provincial de Formación Docente continua, Ministerio de Educación de Córdoba.

El desarrollo del proyecto implica la contribución a la formación de recursos humanos en distintos niveles; en las carreras de grado, a través de la aplicación del aula virtual desarrollada; de los becarios, estudiantes y graduados, provenientes de las especialidades involucradas en el proyecto; de los docentes-investigadores que integran el equipo de trabajo, a través de su capacitación y desde el intercambio de conocimientos y experiencias entre Instituciones Universitarias.

5. Publicaciones relacionadas con el PID

Carreño, C.; Álvarez, M. E.; Berdiña, V.; Colasanto, C.; Sabre, E.; Saldís N. (2012). Diseño, desarrollo, implementación y evaluación de un modelo pedagógico para la Enseñanza de Química con apoyo de TIC – Primera Etapa. Artículos de las Jornadas de enseñanza de la Ingeniería, Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional, Coordinación del programa de Tecnología Educativa y Enseñanza de la Ingeniería (TEyEI) (2), 72-77.

Saldís, N.; Valeiras, N.; Martínez, S.; Gómez, M.; Carreño C.; Colasanto, C. (2012). La calidad de un aula virtual para Ingeniería Química desde un enfoque constructivista; Enseñanza de Química General con apoyo de un aula virtual. Libro de resúmenes del XVIII Congreso Latinoamericano de estudiantes de Ingeniería Química y II Jornadas de difusión de investigación y extensión en Ingeniería Química en la UNC (1), 128.

Carreño C.; Álvarez, M.E.; Sabre, E.; Colasanto, C. (2012). Un Primer paso hacia el aprendizaje autónomo como competencia en la enseñanza y aprendizaje de química en Ingeniería. The Journal of the Argentine Chemical Society 99 (1-2), N° 75.

Referencias

Castells, M. (2001) *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. La Sociedad Red. Vol 1. Ed. Siglo veintiuno editores.

Dorfman, M.; Grondona, A.; Mazza, N. y Mazza P. (2011). *Asistentes Virtuales de Clase como complemento a la educación universitaria presencial*. 40 JAIIO. Córdoba, 30 de agosto al 2 de septiembre de 2011. Gee, J.P. y Ayes, E. (2003). Artículos de las III Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería
