



---

**CONGRESO  
IBEROAMERICANO**  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

---

**CONGRESSO  
IBERO-AMERICANO**  
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVEMBRO 2014

## **Implementación del uso de las TICs en el proceso enseñanza – aprendizaje de Química Orgánica.**

VIDELA, S; QUIROGA, M, SEBÖK, A, OHANIAN, G; GOBBI, M; BIASI, M.

## Implementación del uso de las TICs en el proceso enseñanza – aprendizaje de Química Orgánica

Ferrer, Liliana Elizabeth; Videla, María Silvina; Quiroga, María Cristina; Ohanian, Gabriela; Sebök, Alejandra; Gobbi, María Florencia; Biassi, Matías. Cátedra de Química Orgánica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo

[lferrer@fing.uncu.edu.ar](mailto:lferrer@fing.uncu.edu.ar); [svidela@fing.uncu.edu.ar](mailto:svidela@fing.uncu.edu.ar);  
[mcquiroga@fing.uncu.edu.ar](mailto:mcquiroga@fing.uncu.edu.ar); [gohanian@fing.uncu.edu.ar](mailto:gohanian@fing.uncu.edu.ar);  
[asebok@fing.uncu.edu.ar](mailto:asebok@fing.uncu.edu.ar); [mgobbi@fing.uncu.edu.ar](mailto:mgobbi@fing.uncu.edu.ar);  
[mbiassi@fing.uncu.edu.ar](mailto:mbiassi@fing.uncu.edu.ar)

### Resumen

En este trabajo se analiza la implementación del uso de TICs en el curso de Química Orgánica. Mediante una encuesta realizada al final del curso a los estudiantes se obtuvo su percepción del uso de la plataforma virtual de la UNCuyo, la que se contrastó con los resultados parciales y definitivos del curso. En general, se encontró una participación activa en la propuesta, pero esto no se correlacionó con el rendimiento esperado, si se consideran las potencialidades de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza. Se concluye que el aula virtual fue subutilizada debido a la limitada gestión del tiempo de los estudiantes y que es necesario seguir trabajando en la detección de debilidades y el afianzamiento de las fortalezas del proceso enseñanza-aprendizaje bajo la modalidad mixta.

**Palabras clave:** Química Orgánica, TIC, b-learning, aula virtual

### Introducción

Es habitual hablar de este tiempo de cambios, propiciado por los avances de las tecnologías de la información y la comunicación, como del inicio de una nueva era, a la que suele llamarse sociedad de la información. Para adaptarse a las necesidades de la sociedad actual, las instituciones de educación superior deben flexibilizarse y desarrollar vías de integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de formación (Salinas, J, 2004). A nivel pedagógico, son numerosos los aportes que indican que las tecnologías facilitan el aprendizaje autónomo de los alumnos, favorecen un estilo docente más flexible, personalizado y participativo y mejoran el rendimiento del alumnado con necesidades educativas especiales (MacClintock, 2002; Chiecher et al., 2005; Alonso et al., 2008 y Boza et al., 2010). Sin embargo, también advierten que, a pesar de que las TIC pudieran resultar poderosos instrumentos de motivación es necesario utilizarlas con una sólida base metodológica; ya que su simple incorporación como sustituto de las responsabilidades del profesor produciría efectos contrarios a los buscados, es decir, una desmotivación y un fracaso

de la experiencia educativa, como ha ocurrido ya según Turpo (2008). En otras palabras, es necesario un planteo estratégico para aplicar las TIC en el aula con objetivos claros y un significado consciente. (Lamas, M et al, 2010).

Las posibilidades que hoy nos ofrecen las nuevas tecnologías forman parte de la cotidianeidad de los jóvenes estudiantes universitarios por lo que hoy más que nunca los docentes no podemos omitir la aplicación de las mismas, a su vez el mundo laboral al que deberán entrar los futuros graduados universitarios demanda personas capaces de desarrollarse y manejarse fluidamente con las mismas. Es por ello que la universidad como institución presencial debe saber aprovechar las oportunidades que éstas ofrecen para ampliar el espectro de posibilidades y debe ser el espacio para ordenar y orientar los conocimientos tecnológicos que allí se adquieren (Cabrera, S et al, 2011). Las modalidades de formación apoyadas en las TIC llevan a nuevas concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje que acentúan la implicación activa del alumno en el proceso de aprendizaje (Salinas, 1997). De igual manera, el rol del personal docente también cambia en un ambiente rico en TIC. El profesor deja de ser fuente de todo conocimiento y pasa a actuar como guía de los alumnos, facilitándoles el uso de los recursos y las herramientas que necesitan para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas; pasa a actuar como gestor de recursos de aprendizaje y a acentuar su papel de orientador y mediador (Salinas, 1998).

La incorporación de nuevos materiales, nuevos comportamientos y prácticas de enseñanza y nuevas creencias y concepciones, entre otros, son cambios que están relacionados, de acuerdo con Fullan y Stiegelbauer (1991), con los procesos de innovación en cuanto a mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje. El aula virtual no sólo es un recurso de apoyo a la enseñanza presencial, sino también un espacio en el que el docente genera y desarrolla acciones diversas para que sus alumnos aprendan (Area y Adell, 2009). Uno de los problemas fundamentales con que nos encontramos para la inserción curricular de los medios audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías se refiere directamente a la formación que el profesor tiene respecto a ellos. Ninguna tecnología despierta de manera mágica las ansias de aprender (aunque es cierto que la computadora aparece como un recurso muy motivador), ni tampoco deja fuera el papel de la institución y del educador. El educador no desaparece, se traslada en estos casos de escenario. Por ello, la mediación pedagógica alcanza a la tarea directa del educador y a los materiales que, mediados, resultan útiles para promover y acompañar el aprendizaje. (Prieto castillo, D, 2010). La UNCuyo no es ajena a esta realidad, por lo que cuenta con un modelo pedagógico tecnológico construido sobre la base de una concepción de interactividad cognitiva, diferenciada de la mera interactividad instrumental. Está situado en la convicción de que los medios pueden favorecer la interactividad cognitiva, pero este proceso no se establece por sí mismo ni de manera instrumental. El desafío es diseñar una serie de acciones didácticas, secuenciadas y ordenadas que le permitan al alumno la reconstrucción significativa de los contenidos en la medida en que va reconstruyendo su mirada del mundo y de sí mismo. Se cuenta con un campus virtual que brinda nuevas estrategias educativas para el desarrollo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje basadas en una concepción educativa que se optimiza a través de la

utilización de las herramientas telemáticas (UNCuyo, Campus virtual). En la Facultad de Ingeniería hay algunas cátedras que trabajan con esta plataforma educativa. La cátedra de Química Orgánica tiene como modalidad de dictado de clases el uso del pizarrón, por lo que los

alumnos tienen dificultades para visualizar las moléculas orgánicas en tres dimensiones, esto implica que temas como estructura orgánica e

isomería sean difíciles de incorporar para los estudiantes. Además, en encuestas realizadas, los alumnos piden tener mayor cantidad de ejercitación disponible, y mayor disponibilidad de los docentes para realizar consultas referidas a la ejercitación.

## **Posibilidades de las TIC**

Las aplicaciones de las TIC en la educación científica son muchas; entre las principales destacan:

— Favorecen el aprendizaje de procedimientos y el desarrollo de destrezas intelectuales de carácter general (Pontes, 2005) y permiten transmitir información y crear ambientes virtuales combinando texto, audio, video y animaciones (Rose y Meyer, 2002). Además, permiten ajustar los contenidos, contextos, y las diversas situaciones de aprendizaje a la diversidad e intereses de los estudiantes (Yildirim et al. 2001).

— Contribuyen a la formación de los profesores en cuanto al conocimiento de la química, su enseñanza y el manejo de estas tecnologías. Se pueden consultar, en multitud de páginas Web, artículos científicos, animaciones, videos, ejercicios de aplicación, cursos en línea, lecturas, etc.

— En los entornos virtuales, las posibilidades de sincronismo y asincronismo facilitan la comunicación y permiten que estudiantes y/o profesores de diferentes lugares del mundo intercambien ideas y participen en proyectos conjuntos.

— Las simulaciones de procesos fisicoquímicos permiten trabajar en entornos de varios niveles de sofisticación conceptual y técnica. (Daza Perez, E et al, 2009).

Una característica importante de las TIC y sus posibilidades educativas es su acelerado desarrollo. Así, mientras que hace pocos años se manejaban el correo electrónico, las páginas Web estáticas (el lenguaje HTML), las aplicaciones de Microsoft Office, las simulaciones en forma de applets, etc., hace pocos años aparecieron los blogs, las webquests, los wikis, formas más integradas de correo electrónico en formato Web (como Gmail), los grupos de trabajo en línea (como Google Groups, por ejemplo), las simulaciones en formato Flash, los portales de recursos (y objetos de aprendizaje), las aulas digitales (como Moodle, etc.). Y recientemente se habla de aplicaciones de carácter social, como Flickr, Slideshare, Ning, Facebook, YouTube, Skype, y de entornos y aplicaciones más evolucionados y

gratuitos como Linux y OpenOffice, de recursos sofisticados como las pizarras digitales, de multitud de proyectos colaborativos, etc. Y todo ello sin hablar de las herramientas auxiliares (archivos PDF, capturadores de pantallas como Snapshot, tratamiento de imágenes y de vídeo, gestión de pagos y de compras como Paypal y Amazon), o la posibilidad de disponer y gestionar el servidor propio del docente o del centro. Como se ve, la lista es inmensa e impresionante, y nadie sabe de qué nuevos instrumentos se dispondrá en pocos años. Por ello, y como recogeremos en las conclusiones, el docente debe de introducirse en el mundo de las TIC lo antes posible, y aprender a usarlas de manera pausada pero constante.

## Objetivos

Cubrir las necesidades de los alumnos dando un soporte no presencial de la cátedra con la finalidad de complementar las clases presenciales, tanto teóricas como de laboratorio, para apoyar al alumno en el proceso de aprendizaje y de su formación como profesional.

Cubrir las necesidades puntuales de los alumnos vinculadas a limitaciones temporales (geográficas, de salud, trabajo en horarios rotativos), con el objeto de evitar la discontinuidad de las clases y el retraso del alumno en la recepción de los contenidos.

Motivar a los alumnos a aprender la química orgánica utilizando complementos virtuales.

Iniciar a los alumnos en la investigación científica.

## Materiales y métodos

Diagnóstico de las necesidades de alumnos y la cátedra.

Revisión bibliográfica acerca de la temática.

Capacitación de los docentes en TICs.

Elección de los recursos didácticos innovadores.

Diseño del aula virtual.

Uso y mantenimiento del aula virtual durante el cursado de los alumnos.

## Acerca de la plataforma virtual

Se abrió un espacio virtual en la plataforma de la Universidad Nacional de Cuyo, el cual se ha utilizado durante el cursado de los alumnos. Cuando se presentó a los alumnos la modalidad de trabajo de la cátedra, éstos se mostraron muy interesados al informarles que, además de las clases teóricas, prácticas de laboratorio, clases de consulta de manera presencial, se dispondría de una serie de recursos para complementar el proceso de aprendizaje.



Fig. 1: Captura de la entrada al campo virtual de la cátedra de Química Orgánica.

Se han usado videos como soporte para las explicaciones teóricas.

Se han utilizado aplicaciones informáticas varias que permiten la visualización de moléculas en su estructura y comportamiento, con proyección en diferentes formatos y dimensiones y la visualización de los mecanismos de reacción.

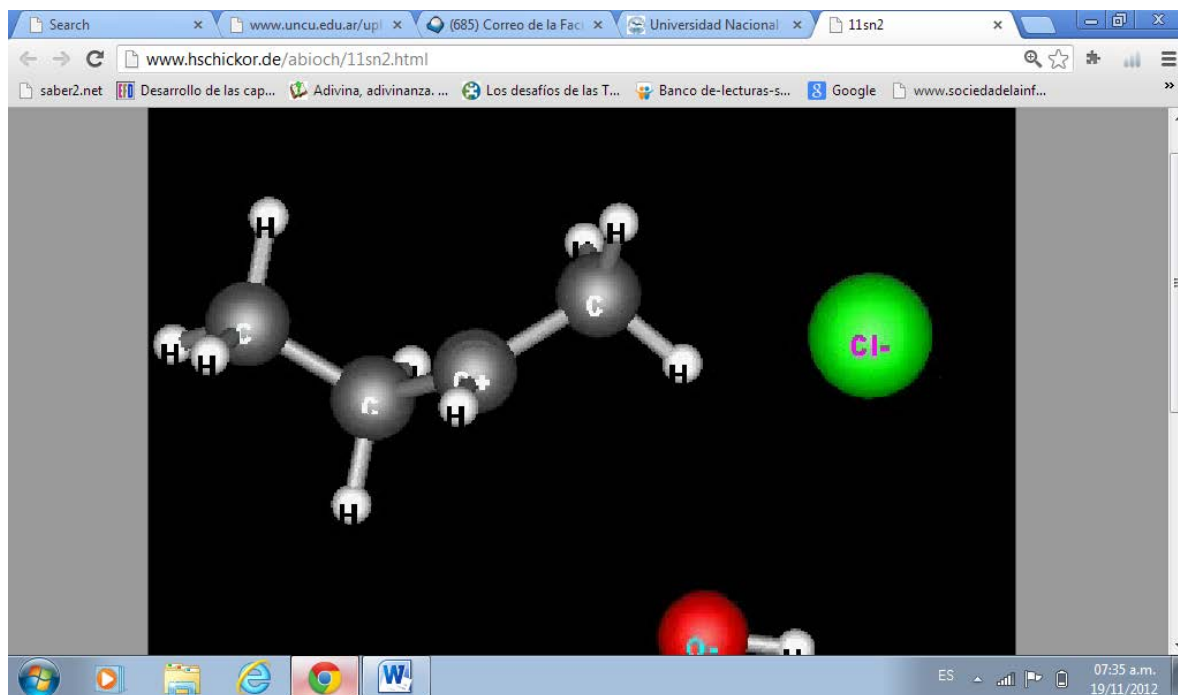


Fig. 2 Captura de pantalla de animación que muestra el mecanismo de reacción de una sustitución nucleofílica alifática

En la plataforma virtual se puede consultar los horarios de las consultas presenciales, fechas de parciales, programa curricular, cronograma de trabajo, integrantes de la cátedra y cualquier otra información relevante acerca del cursado de la cátedra.

Se grabó un video didáctico del práctico de laboratorio de Acidez y basicidad, el cual fue colocado en el espacio virtual y está disponible para su consulta, tanto para antes de los exámenes finales, como antes de realizar el práctico, lo cual permite que los alumnos asistan a realizar el trabajo práctico con una idea de lo que van a realizar.

Se utilizó como repositorio de apuntes de clase y ejercicios, ejercicios complementarios y ejercitaciones para los parciales.

Creación de una WebQuest sobre el tema DETERGENTES, entre los objetivos de una webquest se encuentran que el alumno elabore su propio conocimiento al llevar a cabo la actividad, que el alumno navegue por la red con una tarea puntualmente definida para que así emplee su tiempo de manera eficaz, usando y reconstruyendo la información. La estructura de la WebQuest está definida de la siguiente manera:

- INTRODUCCIÓN: establece el marco de trabajo.
- TAREAS: proporciona las tareas a realizar
- PROCESO: describe los pasos a seguir en las tareas
- RECURSOS: proporciona enlaces con información relevante
- EVALUACIÓN: explica cómo se evaluarán las tareas

- **CONCLUSIÓN:** recuerda lo aprendido y anima al proceso de aprendizaje

Utilización del espacio virtual como medio para información permanente a los alumnos de novedades como cambio de fechas, recordatorio de parciales, trabajos prácticos, etc.

Utilización de formularios on line para que los alumnos se inscribieran a los trabajos prácticos de laboratorio en la fecha más conveniente para consultas a los docentes.

Uso del correo electrónico propio de la plataforma.

Uso del power point y prezy como un apoyo a las tradicionales clases de pizarrón.

### **Estudio de los datos**

A fin de evaluar la percepción de los estudiantes con respecto a: - si le resultaron útiles los aportes realizados por el aula virtual al curso presencial y - cuáles son los principales factores que condicionan el uso del aula virtual, se elaboró una encuesta que se entregó a los alumnos una vez que rindieron el examen final. La encuesta fue anónima y voluntaria, como todas las demás actividades presentadas en el aula virtual. Se analizó también el rendimiento de los estudiantes en los exámenes parciales del curso 2012. Estos datos forman parte de la documentación que todos los años maneja la cátedra de química orgánica.

### **Resultados**

El número de estudiantes que respondió a la encuesta fue 63, lo que representa el 52 % de los alumnos cursantes durante el ciclo lectivo 2012. De acuerdo a las respuestas obtenidas se puede decir que:

- a) El 10% de los encuestados opinó que el aporte que realizó el aula virtual fue nulo. (Fig. 1).
- b) El 75% opinó que el aula virtual fue un apoyo para el cursado presencial.



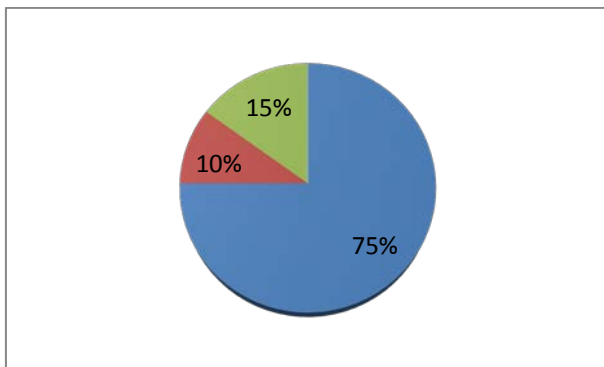


Fig. 3. Representación porcentual sobre la valoración de la página virtual por parte de los estudiantes

La causa principal del poco uso del aula virtual para los alumnos fue la limitada gestión del tiempo de los estudiantes, además del hecho de que no haya sido obligatorio su uso.

No se encontraron grandes diferencias entre el porcentaje de alumnos aprobados en los exámenes parciales del ciclo 2011 (sin uso de plataforma virtual) y del ciclo 2012,

Los estudiantes “que participaron” versus “los que no participaron” del aula virtual tuvieron un mayor porcentaje de aprobados en los exámenes parciales del año 2012.

### **Discusión y conclusiones**

Es necesario tener en cuenta que el presente trabajo no pretende estudiar estadísticamente los resultados obtenidos sino simplemente aproximarse al conocimiento de los efectos que ejerce el uso de un aula virtual como apoyo a la presencialidad en el curso de química orgánica.

Se concluye que una elevada cantidad de estudiantes participó de la propuesta virtual, lo cual muestra que los alumnos tienen una tendencia a utilizar las TICs. Coincidimos con Lamas, M et al, 2010, en que aún queda investigar cuáles son las causas que frenan a aquellos estudiantes que no utilizaron la plataforma virtual. En el aula virtual se buscó, en coincidencia con Chiecher et al.(2005),

aumentar la motivación de los estudiantes con propuestas variadas y aprovechando las ventajas multimediales y de retroalimentación que ofrece la plataforma. Lamentablemente debemos convenir en que los recursos que se brindaron a través de la plataforma fueron subutilizados, a pesar de que los estudiantes reconocieron su utilidad.

El uso del aula virtual fue optativo, pero se pudo observar que la mayoría de los estudiantes que la usaron aprobaron los exámenes parciales, por lo que podemos

suponer que el uso de la plataforma podría ayudar a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

A pesar de significar un gran esfuerzo por parte de los docentes no podemos afirmar que exista un mejor rendimiento del alumnado con respecto a los años en que no se usó la plataforma.

Debemos seguir esforzándonos por construir un aula virtual superadora, que no sólo sea un elemento informativo sino que se constituya en un entorno activo de formación, que incentive la participación y colaboración de los Estudiantes (Lamas, M et al, 2010).

## **Bibliografía**

ALONSO, F (2008). Learning objects, learning objectives and learning design, *Innovations in Education and Teaching International* 45 (4): 389–400

BOZA, A.; Creencias del profesorado sobre el significado de la tecnología en la enseñanza: influencia para su inserción en los centros docentes andaluces, *RELIEVE*, 16 (1), 1-24. En línea (2010) [http://www.uv.es/RELIEVE/v16n1/RELIEVEv16n1\\_5.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v16n1/RELIEVEv16n1_5.htm) [Agosto 2011].

CABRERA, S, D'ANGELO, E Química Orgánica 2.0. En línea [http://www.puntodeencuentro.utn.edu.ar/wp-content/uploads/TESET\\_p377a398](http://www.puntodeencuentro.utn.edu.ar/wp-content/uploads/TESET_p377a398). [Agosto 2011].

CAMPANARIO, J.M. Metalibros: La construcción colectiva de un recurso complementario y alternativo a los libros de texto tradicionales basado en el uso de Internet, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2, 2, Artículo 5, 2003. <http://www.saum.uvigo.es/reec>. [Agosto 2011].

CHIECHER, A. Percepciones del aprendizaje en contextos presenciales y virtuales. La perspectiva de alumnos universitarios. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 13. En línea (2005) <http://www.um.es/ead/red/13/> [Agosto 2011].

CASSEL, M. Evaluación en entorno Virtual: ¿Seguimos o perseguimos a nuestros alumnos?, *Jornada: Aula Virtual en la Universidad ¿Un espacio para todos?* En línea (2009) <http://iiedi.unsa.edu.ar/jornadas/trabajos/18.pdf>. [Agosto 2011].

LAMAS, M. (2010) Implementación de un aula virtual bajo la modalidad mixta: El Caso de Química Agrícola en la Universidad Nacional de Salta. *Formación Universitaria* 3 (4)

MACCLINTOCK, R. (2002) Prácticas pedagógicas emergentes, *Cuadernos de Pedagogía*, 290, 74-77

TURPO, O. Análisis y perspectiva de la modalidad educativa blended learning en el sistema universitario iberoamericano. En línea (2008)

<http://www.scribd.com/doc/2982384/Blendedlearning-en-el-sistema-universitario-iberoamericano>. [Agosto 2011].

SALINAS, J. (1997). "Nuevos ambientes de aprendizaje para una sociedad de la información". Revista Pensamiento Educativo [artículo en línea] .20: 81-104. <http://www.uib.es/depart/gte/ambientes.html> [Agosto 2011].

SALINAS, J. (1998). "Redes y desarrollo profesional del docente: el foro de trabajo colaborativo". Profesorado [artículo en línea]. 2 (1). Universidad de Granada. <http://www.uib.es/depart/gte/docente.htm>. [Agosto 2011].

SALINAS, J. (2004). Innovación docente y uso de las TICs en la enseñanza universitaria. Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento. 1(1) : 01-16.

UNCuyo. Campus virtual. Modelo pedagógico tecnológico. <http://www.uncuvirtual.uncu.edu.ar/paginas/index/estrategias-pedagogicas-y-organizaciones> [Agosto 2011].