



FORO  
DOCENTE  
DEL AREA  
MECANICA  
DE LAS  
INGENIERIAS

**FoDAMI**



**II CAIM 2010**  
**Segundo Congreso Argentino**  
**de Ingeniería Mecánica**  
**San Juan - Noviembre 2010**

## **Aplicación intensiva de tecnologías de información en el ámbito educativo**

Alicia M. Tinnirello, Sara E. De Federico y Paola A. Szekieta

**Facultad Regional Rosario, Universidad Tecnológica Nacional**  
**Zeballos 1341 – 2000 Rosario, Santa Fe, Argentina.**  
**Tel/Fax: 0341-4481871/4909-Int. 165**

[atinnirello@frro.utn.edu.ar](mailto:atinnirello@frro.utn.edu.ar)  
[sdefederico@frro.utn.edu.ar](mailto:sdefederico@frro.utn.edu.ar)  
[pszekieta@frro.utn.edu.ar](mailto:pszekieta@frro.utn.edu.ar)

### **RESUMEN**

La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación al ámbito educativo es un tema central, que ha adquirido relevancia en los centros de educación superior y especialmente en las carreras de Ingeniería, en las cuales es imprescindible que las disciplinas presenten una línea de trabajo, investigación o estudio dedicada a las tecnologías digitales en sus temarios específicos.

Dentro la línea de investigación que llevamos adelante, es fundamental generar nuevos ámbitos de trabajo, aplicando metodologías modernas y brindando estrategias innovadoras en el cursado de las materias básicas, esto se logra en un sistema de diseño y planificación mediada por computadora, donde se crean un conjunto de actividades y expresiones comunicacionales como ejes fundamentales del proceso de enseñanza para el logro de aprendizajes autogestionados.

El entorno informático generado posee la característica de concentrar tecnologías de punta de intercomunicación y se destacan el uso de microbloggings, generación de resúmenes, respuestas inmediatas y colaborativas entre los alumnos y profesores; vínculos a videoconferencias, videocast y presentaciones flash de temas con gran despliegue de métodos gráficos de enseñanza. Esto resuelve la disponibilidad de material e información, accediendo desde distintos puestos de trabajo a la misma y resolviendo los problemas asociados al aprendizaje mediante un feedback en tiempo real.

Este entorno virtual, implementado en paralelo con el dictado de clases y las actividades del laboratorio, favorece y propicia la autogestión del aprendizaje y un aprovechamiento eficaz del tiempo, ya que se logra un medio interactivo que enriquece la planificación curricular de las cátedras y las actividades interdisciplinarias.

Además es un instrumento poderoso de reunión para la exploración más intensiva de temas, incentivando el desarrollo de líneas de investigación en los estudiantes. También ofrece la posibilidad de recoger estadísticas referentes a puntos difíciles de captación, tiempos, preferencias, etc., que ayudan al conocimiento de las necesidades de los estudiantes.

**Palabras Claves:** tecnologías, interdisciplina, recursos hipermedia, feedback, auto-aprendizaje

## 1. INTRODUCCIÓN

En el Laboratorio Informático de Ciencias Básicas se realizan actividades brindando apoyo a las cátedras del Área Matemática para cumplimentar los aspectos del cálculo numérico, simbólico y gráfico de las asignaturas del área. El equipo docente está involucrado en la implementación de nuevas estrategias metodológicas para el desarrollo de los contenidos curriculares, generando el material didáctico necesario para la realización de talleres de carácter teórico-práctico tecnológico.

Desde la línea de innovación educativa en ingeniería se continúa trabajando sobre nuevos paradigmas de enseñanza con la intención de lograr, en la educación superior, un mayor desarrollo de capacidades intelectuales, adquisición de destrezas, la sustitución de técnicas obsoletas por medios más eficientes y rápidos, y una mejor interacción en el proceso de enseñanza aprendizaje. En función de esto, y gracias a la inclusión de los nuevos avances en informática, hemos implementado la utilización de nuevas metodologías pedagógicas y diversas estrategias didácticas, apuntando al trabajo interdisciplinario que consideramos necesario en el área de Ciencias Básicas.

Internet brinda vastas posibilidades de incorporar nuevas tecnologías educativas y aplicaciones on-line que proponen un ámbito de enseñanza-aprendizaje más dinámico y participativo. Con la utilización de ésta tecnología y herramientas web disponibles en la Regional Rosario se ha creado, a través de actividades, recursos educativos, interacción y comunicación, un espacio educacional ampliado que trasciende el aula y acerca a los ámbitos cotidianos tanto de los estudiantes como de los docentes nuevas formas de comunicación y expresión. Se busca incrementar la práctica aplicada a la resolución de problemas de complejidad creciente, promover el trabajo colaborativo, construir un ámbito en donde la formación de grupos y equipos de trabajo sea natural, lograr asimismo que el alumno adquiera una buena disposición frente a los otros miembros de su grupo para fomentar no sólo la adquisición de los contenidos curriculares fundamentales en ingeniería sino también otras destrezas y habilidades como el trabajo en equipo y la comunicación.

## 2. FUNDAMENTACION DEL ENTORNO VIRTUAL

En la actualidad, el ámbito de desarrollo profesional exige una capacitación apropiada y pertinente para una inserción satisfactoria en el mercado laboral, esto requiere que los centros educativos brinden no sólo los conocimientos específicos de la carrera que se estudia, sino que además deben complementar con otras habilidades necesarias para un desempeño adecuado en el ámbito de trabajo.

Es necesario incrementar la práctica intensiva, promover el trabajo colaborativo, imponer un ámbito en donde la formación de grupos y equipos sea natural, lograr asimismo que el alumno adquiera una buena disposición frente a los otros miembros de su grupo, etc. [1].

Las nuevas líneas gerenciales en los ámbitos de trabajo pretenden una especial ductilidad y condiciones de adaptación a las nuevas tecnologías, una facilidad tangible para la adquisición de la operatividad de las mismas, y una neta inclusión dentro del conjunto del personal.

Los organismos de acreditación de todos los países se hacen eco de estas nuevas demandas, por lo que instan a las universidades una pronta adecuación de sus contenidos curriculares a las competencias que debe poseer el ingeniero [2].

La CONEAU, Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de la República Argentina, respaldada por la ley Nacional de Educación Superior N ° 24521, en su Propuesta Metodológica para la Acreditación de Carreras de Ingeniería menciona estándares a seguir, entre los cuales destacamos [3]:

II.7. El plan de estudios debe incluir formación experimental de laboratorio, taller y/o campo que capacite al estudiante en la especialidad a la que se refiera el programa. La instrucción referida a los procedimientos de seguridad debe ser una parte indispensable del trabajo experimental.

II.8. El plan de estudios debe incluir actividades de resolución de problemas de ingeniería, reales o hipotéticos, en las que se apliquen los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías.

II.9. El plan de estudios debe incluir actividades de proyecto y diseño de ingeniería, contemplando una experiencia significativa en esos campos que requiera la aplicación integrada de conceptos fundamentales de ciencias básicas, tecnologías básicas y aplicadas, economía y gerenciamiento, conocimientos relativos al impacto social, así como habilidades que estimulen la capacidad de análisis, de síntesis y el espíritu crítico del estudiante, despierten su vocación creativa y entrenen para el trabajo en equipo y la valoración de alternativas.

II.10. El plan de estudios debe incluir instancias supervisadas de formación en la práctica profesional para todos los alumnos.

La universidad necesita lograr que los espacios educacionales se amplíen y trasciendan el aula, acercarse a los ámbitos cotidianos de las personas involucradas, e Internet brinda la posibilidad de utilizar nuevas tecnologías educativas para lograrlo.

En nuestro grupo de trabajo, tomamos esta señal de avance en el proceso de enseñanza – aprendizaje e incorporamos un sitio del Laboratorio Informático de Ciencias Básicas, con la característica de concentrar tecnologías hipermedia para colaborar en el proceso educativo.

### **3. ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO VIRTUAL Y MEDIOS UTILIZADOS**

La Universidad Tecnológica Nacional (UTN), brinda un campus virtual basado en Moodle que permite a las unidades académicas gestionar cursos on-line. La palabra Moodle es un acrónimo de Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos). Esta plataforma tecnológica también se conoce como LMS (Learning Management System), es un Sistema de Gestión de Aprendizaje instalado en un servidor, que se emplea para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación no presencial o e-Learning.

Moodle es una herramienta de distribución libre provista como software Open Source software (con GNU Public License). A su vez es un proyecto global diseñado para el desarrollo de entornos educativos en

continuo crecimiento y con la posibilidad de incorporar aportes del ámbito tecnológico académico nacional e internacional, dando la oportunidad de explorar nuevas formas o generar las propias. [4]

Dentro del Campus Virtual de la UTN, se construyó y configuró un espacio virtual para el Laboratorio Informático de Ciencias Básicas, en su diseño se consideraron todas las normas de calidad inherentes a sitios de formación virtual, se dispusieron múltiples “recursos de educación” con el objetivo de aprovechar al máximo posible las herramientas “hipermedia” disponibles y las que ofrece la plataforma. Hemos incluido material educativo cuyo formato va desde simples archivos de texto a presentaciones flash, videos, capturas onscreen, cadcams.

A continuación, en la Figura 1 mostramos la portada de la página y algunos de los recursos incorporados que se están utilizando en la cátedra de Análisis Matemático I



Figura 1 Entorno virtual del Laboratorio Informático

#### 4. SELECCIÓN Y DISEÑO DE LOS RECURSOS

Hay temas especialmente complicados en el aprendizaje, tales como la construcción lógica o la abstracción de un problema y el armado de un modelo, es necesario buscar todos los medios posibles para acompañar al alumno en su evolución cognitiva, proporcionar recursos de educación, centrados en la profundización de los conceptos, es fundamental para el éxito en la transmisión de conocimientos.

El uso de los “recursos de educación” se basa en el aporte del material mediante diferentes formatos [5]. Se selecciona un tema y se analizan, en función de la información obtenida de los accesos de interacción y la recabada de los procesos efectuados en los años anteriores cuáles son aquellos de mayor dificultad para el estudiante, y se construyen elementos generales (documentos, tutoriales, complementos de algunos puntos), y elementos más específicos y detallados (videos, cadcams, capturas onscreen) para ofrecer todas las representaciones posibles, desde la más sencilla a la más elaborada, en los ítems complejos.

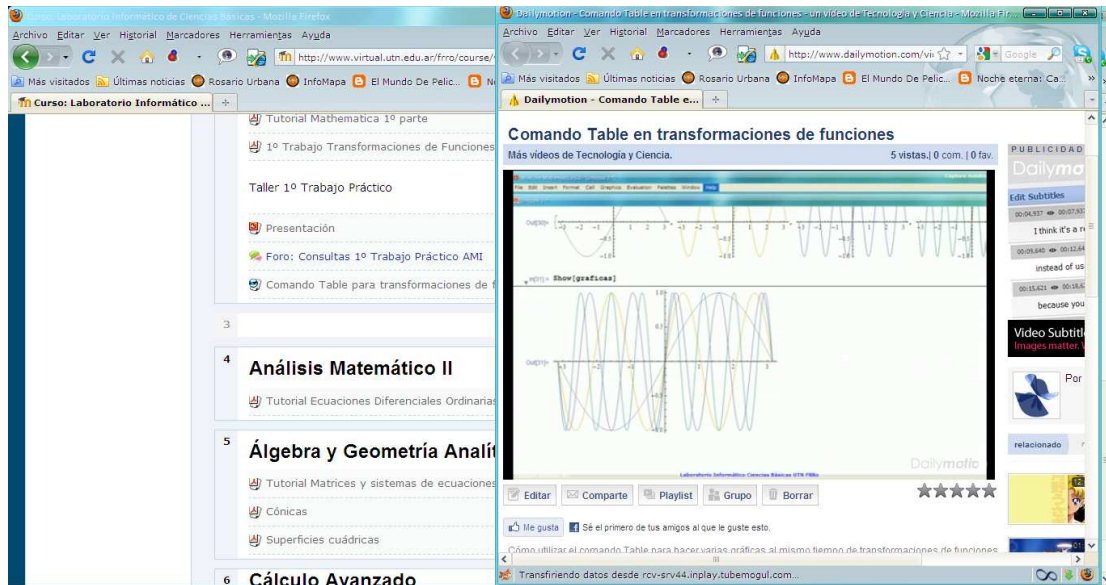


Figura 2 Cadcam de una de las actividades didácticas

En las Figuras 2 y 3 se pueden observar un cadcam que muestra con mayor detalle una secuencia realizada con el software Mathematica, como así también uno de los tutoriales digitalizados. Las capturas permiten focalizar sobre un tema en particular que se desea destacar.

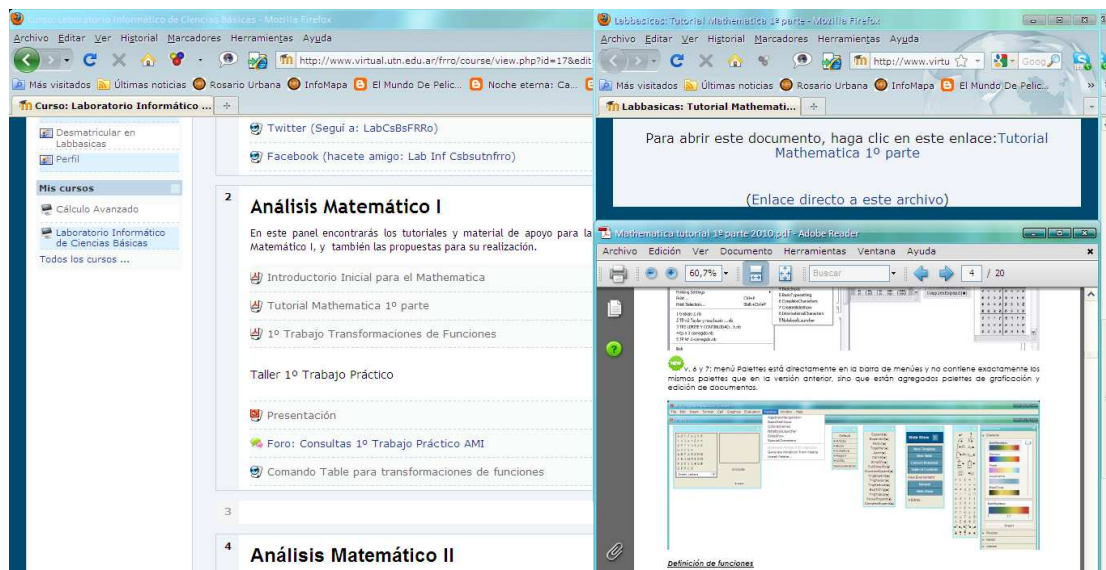


Figura 3 Despliegue del material digitalizado

#### 4.1 Entramado de comunicación

Se habilitaron los foros, chats, encuestas, y otros elementos que ofrece Moodle y para reforzar la "hiperconexión", abrimos cuentas en las redes sociales populares [6]. En nuestro caso, es especialmente útil, dado que trabajamos con alumnos de diferentes asignaturas y especialidades, en todos los horarios de funcionamiento de la Regional. El uso de las redes sociales facilita el contacto entre gran cantidad de usuarios; elegimos Facebook por su preferencia entre los alumnos y Twitter por ser una herramienta de microblogging muy dúctil, que permite un seguimiento de novedades rápido, sencillo y público [7]. Invitamos

a los alumnos a unirse a ellas, de esta forma se obtiene una trama de lo que llamamos “accesos de interacción”.

El objetivo de ofrecer estos “accesos de interacción” es lograr que el contexto educativo alcance el ámbito virtual del estudiante y así formar parte de su entorno. El motivo de este concepto surgió de la observación de la necesidad que tiene el alumno de una contención en el espacio educativo, lo que llevó a la creación por ejemplo de los sistemas de Tutorías dentro de los planes de Acreditación de Carreras de nuestra Regional. En nuestra experiencia, como docentes del Laboratorio Informático, pudimos ver que esa misma situación se potencia en el aprendizaje autogestionado con el uso de computadoras. El entramado de accesos de interacción, permite la actualización de novedades y eventos que tienen lugar en el Laboratorio; los alumnos pueden expresar sus opiniones con respecto a las propuestas de trabajo, los temas que se están estudiando, las dudas y problemas operativos y proponer otros objetos o contenidos específicos según sus propias necesidades.

Los foros se centran en la difusión de las respuestas a las dudas más frecuentes, proporcionando un momento de trabajo dinámico grupal, que proporciona excelentes resultados individuales y el alumno recibe una asistencia más completa de parte de los profesores y la cooperación de sus compañeros. También se provee el análisis a fondo de aplicaciones más elaboradas, se da un área a los estudiantes que deseen ahondar y explayarse en las aplicaciones considerando las amplias posibilidades que ofrece cada una de ellas. La Figura 4 muestra el acceso a las redes sociales desde el espacio virtual.

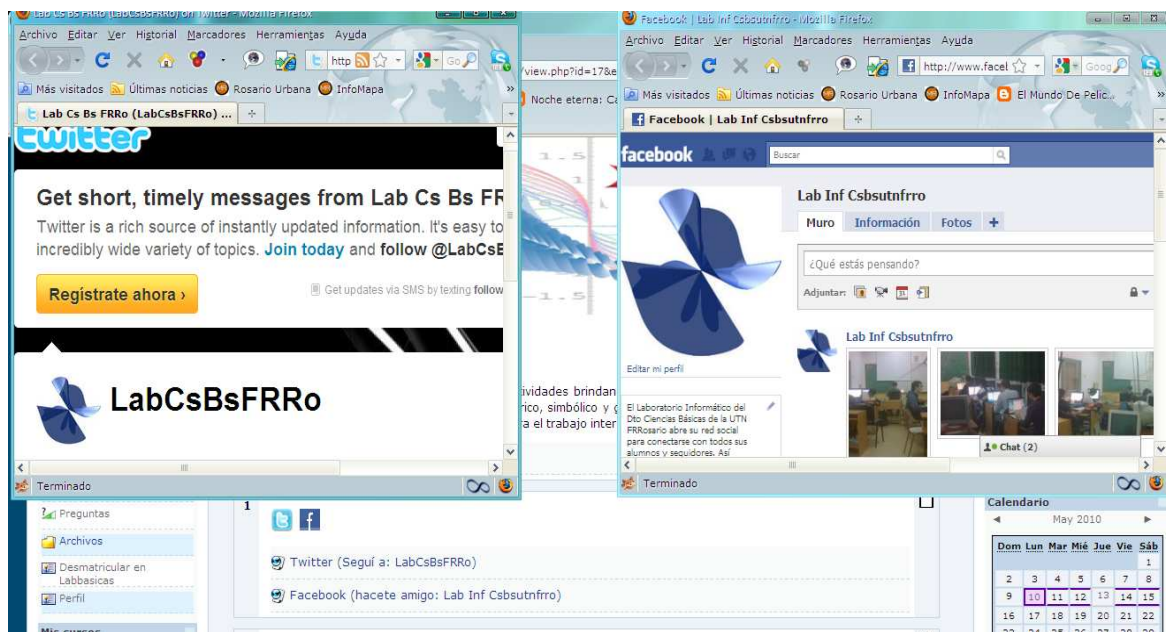


Figura 4 Redes sociales enlazadas con el espacio virtual del Laboratorio.

#### 4. VENTAJAS OBTENIDAS

Del uso del espacio virtual podemos destacar los siguientes avances:

1. La mayor disponibilidad y variedad del material promueve una mejor y más rápida comprensión de los temas, y fomenta en el alumno la autogestión del aprendizaje.
2. Todos los elementos están a disposición del alumno en forma permanente, no dependiendo de horarios o eventos fortuitos.

3. Los ítems más complejos se tratan a través de diferentes medios, lo que constituye un enriquecimiento de los materiales referentes a ese tema y una profundización en su abordaje.
4. El uso de los medios invita al estudiante a operar con diferentes aplicaciones y paquetes de software, a bajar complementos especiales para su funcionamiento, a conocer software GNU; incorporando paralelamente conocimientos sobre como operar los distintos recursos disponibles.
5. El espacio virtual brinda diversas formas para que los estudiantes participen de las actividades que se proponen en el Laboratorio, abriendo canales de comunicación entre docentes y alumnos.
6. Se establece una mejor comunicación facilitando la conceptualización en áreas de dificultad, e incluso la detección de necesidades particulares. A través de este feedback los docentes pueden organizar mejor la ayuda a los alumnos que tienen alguna dificultad, tanto conceptual como técnica, e incluso explorar y proponer nuevas actividades.

## 5. CONCLUSIONES

El espacio reúne un conjunto de herramientas que van evolucionando de acuerdo a las actividades planificadas con cada cátedra, a las necesidades de los alumnos y a la detección de los problemas más frecuentes y las complejidades más marcadas. El entorno de trabajo y el contexto virtual se convierten en un espacio de reunión de los estudiantes, de intercambio de opiniones, saberes y dudas que refuerzan la relación entre los alumnos y los profesores involucrados. Los resultados obtenidos demuestran que el objetivo de la incorporación de un sitio hipermedia e hiperconectado proporciona ventajas que superan las planificadas, dinamizando las actividades y logrando la motivación e involucramiento de los alumnos desde los primeros años de la carrera.

## 6. REFERENCIAS

- [1] Julie. E. Mills, David F. Treagust, *Engineering Education is problem based or project based learning, the answer?*, Australasian Journal Of Engineering Education - AAEE - ISSN 1324-5821, 2003  
[http://www.aaee.com.au/journal/2003/mills\\_treagust03.pdf](http://www.aaee.com.au/journal/2003/mills_treagust03.pdf)
- [2] Larry J. Shuman, Mary Besterfield-Sacre, Jack Mcgourty, *The ABET "Professional Skills" – Can They Be Taught? Can They Be Assessed?* Journal of Engineering Education, Vol. 94, N° 1, <http://www.asee.org/publications/jee/issueList.cfm?year=2005#January2005>, Enero 2005.
- [3] CONEAU, *Propuesta Metodológica para la Acreditación de Carreras de Ingeniería* [www.coneau.edu.ar/archivos/1243.pdf](http://www.coneau.edu.ar/archivos/1243.pdf), Marzo 2002.
- [4] Moodle Software, Open Source GNU Public License, [www.moodle.org](http://www.moodle.org), Año 2010.
- [5] Steve Wheeler, *Learning with 'e's*, Faculty of Education at the University of Plymouth <http://steve-wheeler.blogspot.com>, Año 2010.
- [6] José Enebral Fernández, *"Una norma, tras la calidad de la formación 'virtual' "*, e-Learning América Latina [http://www.elearningamericalatina.com/edicion/ultima/na\\_2.php](http://www.elearningamericalatina.com/edicion/ultima/na_2.php) Año 6 - N ° 93, 2010.

- [7] Jack Dorsey, *Open interview: is Twitter useful for education?* Newsletter UOC UNESCO Chair in eLearning <http://unescochair.blogs.uoc.edu/22042009/open-interview-with-jack-dorsey-is-twitter-useful-for-education/>, Abril 2009.
- [8] Pogarcic I., Sepic T., Raspor S. , *eLearning: The influence of ICT on the style of learning* Recent advances in E-Activities, Information, Security and Privacy WSEAS 2009.
- [9] Ola A., Bada A., Omojokum E., Adedoya A., *Actualizing Learning and Teaching. Best Practices in Online Education with Open Architecture and Standards* Recent advances in E-activities, Information, Security and Privacy WSEAS 2009.
- [10] Pah I., Criribuca D., Postelnicu C., *Advanced Architectures for adaptative hipermedia in Interactive learning environments* Recent advances in E-Activities, Informtion, Security and Privacy WSEAS 2009.