

## WICC 2014

Pablo Moret, Claudia Iravedra, Leandro Rodriguez

Unidad de Investigación: Modelos y Objetos de enseñanza, diseño y simulación:  
Su aplicación en carreras tecnológicas del nivel superior / Departamento:  
Instituto de Investigaciones en Tecnología y Educación IIT&E / Facultad de  
Ingeniería/ Universidad Nacional de Lomas de Zamora

Ruta 4 (Km.2) y Juan XXIII –Lomas de Zamora– Provincia de Buenos Aires  
(11) 4282-7880/3454

pablomore@ yahoo.com.ar, omaclaudia@hotmail.com, lrodriguez@montamar.com.ar

### Resumen

El ámbito de acción de esta línea de investigación, abarca la utilización dentro de los entornos virtuales de la enseñanza, software de diseño paramétrico en 3D y de simulación, aplicados a la Ingeniería Industrial y a la Ingeniería Mecánica.

Dentro de los campos de la Ingeniería en los cuales se encuentra trabajando la línea, podríamos mencionar los siguientes:

- ✓ Automatización Industrial.
- ✓ Logística.
- ✓ Programación de la Producción.
- ✓ Diseño de Producto.
- ✓ Ergonomía.
- ✓ Procesos de Manufactura.
- ✓ Estudio del trabajo.
- ✓ Elementos de máquina.
- ✓ Proyectos mecánicos.

**Palabras clave:** Innovación Educativa, Enseñanza de la Ingeniería, Software de

Simulación y Diseño paramétrico 3D, Entornos Virtuales de Aprendizaje.

### Contexto

Este proyecto se desarrolla a través de la coordinación y supervisión del Instituto de Investigaciones en Tecnología y Educación IIT&E de la Facultad de Ingeniería - UNLZ. Entre los objetivos de este Instituto, se encuentran el interés por contribuir al mejoramiento de la enseñanza, en particular en carreras científico tecnológicas, mediante la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Desde la fecha de su creación, ha logrado convertirse en un puente de vinculación, entre los proyectos de investigación, y los desarrollos concretos sobre ambientes virtuales y exploración de aplicaciones de software para la enseñanza en carreras tecnológicas, en particular de la ingeniería.

Las actividades relacionadas a este proyecto en particular se encuentran además, estrechamente vinculadas y asociadas al nuevo laboratorio de simulación que posee nuestra Facultad desde el año 2013, cuyo ámbito resulta sumamente apropiado para el planteo y desarrollo de este tipo de aplicaciones.

Cabe destacar que durante el año 2013, la Facultad ha brindado capacitación sobre estas herramientas a una plantilla de 15 auxiliares docentes, que los convierten en plataforma de conocimiento sobre la cual se apoyan éste, y los futuros proyectos que recorran ésta línea de investigación.

### **Introducción**

El proyecto I+D que se presenta, tiene una doble intencionalidad, ya que implica por un lado, la formación de los propios docentes, y por el otro, la transferencia del conocimiento a los alumnos, y a su vez la construcción de éste por ellos mismos.

La perspectiva teórica desde la que se aborda el proyecto para ambas situaciones, es el denominado aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC). En el caso de los docentes se ve reflejada en la actividad que desarrollan coordinadamente desde varios espacios curriculares, para la elaboración de casos de estudio. Desde el lado de los alumnos, el ABPC se aplica al momento de implementar los estudios de caso en las distintas asignaturas, como actividad teórico- práctica.

El ABPC puede conceptualizarse como una metodología didáctica, que organiza el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante la elaboración en forma colaborativa de proyectos en grupos (Thomas, 2000; Gülbahar et al., 2006). En el marco de este método, el concepto de proyecto puede aplicarse tanto al proceso de aprendizaje que el grupo debe seguir, como al resultado que tiene que obtener de dicho aprendizaje.

En relación con el proceso, la elaboración de proyectos significa la propuesta al grupo, de la resolución de determinados problemas para los cuales deben diseñar un plan de actuación, ponerlo en práctica tomando decisiones de aplicación, y resolver los problemas que vayan surgiendo. Respecto del segundo tópico, el producto elaborado por el grupo, el ABPC significa que, finalmente, el grupo debe obtener un producto de su trabajo, que también se denomina genéricamente proyecto.

Una de las características del ABPC es que debe plantearse mediante la realización de tareas auténticas. En el caso que se presenta, esta autenticidad está dada entre otras cuestiones, porque los objetivos del caso, los requerimientos cognitivos de la tarea, el acceso a la información, o el producto que debe elaborarse, tienen una relación directa con la actividad que se da en escenarios reales del ejercicio profesional de los ingenieros.

Otra cuestión de interés desde el punto de vista pedagógico, es que el ABPC debe

desarrollarse necesariamente en contextos abiertos de enseñanza y aprendizaje (Land et al, 2000), por lo tanto al abordar tareas poco definidas o estructuradas, los participantes deben elaborar las mejores soluciones posibles para problemas complejos y abiertos, formulando cuestiones para ser investigadas, diseñando planes o propuestas que permitan la resolución de las cuestiones formuladas, o la verificación de una hipótesis planteada, buscando, clasificando y analizando información, y creando productos intermedios que les permitan avanzar en la comprensión del problema (Blumenfeld et al., 1991).

Por último, el método de trabajo exige un trabajo autónomo que culmine con la elaboración de productos. En este caso exige que cada grupo construya su conocimiento sobre conceptos de una determinada área de conocimiento, y pongan en juego habilidades cognitivas tales como la exploración del problema desde diversas perspectivas, la búsqueda de nueva información, la reflexión sobre el conocimiento generado (Lou et al., 2004).

### **Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación**

Este proyecto se encuentra enmarcado dentro de la línea a la que hemos denominado:

**“Modelos y Objetos de enseñanza, diseño y simulación: Su aplicación en carreras tecnológicas del nivel superior”.**

Particularmente en esta oportunidad la línea de investigación estará focalizada en plantear un caso de diseño y simulación, orientado al ciclo superior de nuestra carrera de ingeniería mecánica, más concretamente aplicando parte de los contenidos de la asignatura “Tecnología Mecánica”, ubicada en el octavo cuatrimestre de la mencionada carrera.

Para el desarrollo de la misma, estamos utilizando como herramientas de software las plataformas Catia V5 y Delmia V5. Sobre Catia podemos indicar que está orientado al diseño y modelado de sólidos en 3D, de modo paramétrico. Sobre Delmia, podemos apuntar, que sus funciones comprenden la simulación de procesos, como por ejemplo la manufactura de sólidos utilizada en esta experiencia.

Para mayor claridad podemos dividir la experiencia en 3 partes:

a) Diseño de la pieza mecánica a construir

En esta oportunidad la pieza que se ha seleccionado entre el equipo de investigación y el cuerpo docente de la materia es un eje de acero. Esta actividad consta del modelado 3D de la pieza, a partir de los parámetros indicados por la cátedra. El resultado en esta etapa es el dimensionamiento, visualización y documentación de la pieza.

b) Diseño del herramental de fabricación

De común acuerdo con la cátedra, se establece que la operación que se utilizará para la fabricación es el forjado, a partir de una materia prima en forma de tocho o lingote de acero. Por lo tanto, las actividades a desarrollar son el diseño y dimensionamiento de la matriz de forja para que pueda ser construido el eje. El resultado en esta etapa, es la obtención de la pieza en condición de producto semielaborado.

c) Simulación del proceso de manufactura

En esta instancia, se establecen cuáles serán los procesos de manufactura a utilizar. En este caso en particular, y dada la forma de la pieza, el proceso predominante resultante es el torneado, seguido por el fresado y el agujereado. El resultado en esta etapa, es la visualización de los diferentes procesos, junto con la combinación de diferentes parámetros tales como, velocidad de corte, material de la pieza, o tipos de herramientas, en función del objetivo final, que es el tiempo de manufactura.

## Resultados y Objetivos

Tal lo expuesto en la introducción, en cuanto a la doble intencionalidad del proyecto, podríamos enumerar a continuación, algunos aspectos salientes dentro del contexto particular de cada uno de ellos:

Hacia los docentes:

- ✓ Formar al equipo docente en cuanto a la aplicación de éstas herramientas TIC, acompañándolos y apoyándolos en todo momento en la búsqueda sobre posibles modificaciones o alternativas de solución, a sus casos de aplicación experimental dentro del laboratorio.
- ✓ A medida que se vayan interiorizando con estas herramientas, motivarlos a plantear desafíos de mayor complejidad dentro de sus cátedras.
- ✓ Que el Instituto en coordinación con el laboratorio de simulación, puedan convocar a las respectivas cátedras, a la exposición de sus diferentes experiencias ante la comunidad educativa de nuestra Facultad.

Hacia los alumnos:

- ✓ Lograr capacitar y entrenar a los alumnos en el uso de herramientas de diseño y simulación que son consideradas de entre las más avanzadas de la actualidad; De este modo los colocaría en una situación altamente competitiva para el desempeño de sus tareas, dentro del mercado laboral y profesional.
- ✓ Como mencionamos en la introducción, que puedan construir el conocimiento por ellos mismos, es decir que ante tareas poco estructuradas, abiertas y con diferentes caminos posibles

de solución, puedan elaborar las mejores propuestas posibles.

- ✓ Que los alumnos de los ciclos superiores, puedan actuar a través de la construcción de relaciones humanas, como vínculo de comunicación, hacer conocer al resto de sus compañeros sus experiencias vividas, a modo de generar en éstos, expectativas por llegar a esas instancias, y además en algún modo, y como consecuencia de esto, contribuir a la no-deserción en la carrera.

### **Formación de Recursos Humanos**

La estructura del equipo de trabajo de la línea, está conformada por 5 profesionales de las áreas de Ingeniería mecánica, Ingeniería industrial y de las Matemáticas, que como se mencionó anteriormente, están a su vez dirigidos, supervisados y coordinados por el Instituto de Investigaciones en Tecnología y Educación IIT&E de la Facultad de Ingeniería.

Podemos mencionar que los resultados de los trabajos elaborados por la línea, se integran en el ámbito del IIT&E, a la siguiente tesis de doctorado: *“Impactos derivados de la integración de herramientas de simulación en carreras tecnológicas del nivel superior”*, y a la tesis de Maestría *“Impacto de la Integración de TIC en la enseñanza universitaria en la modalidad Blended Learning. El caso de la Facultad de Ingeniería de la UNLZ”*.

Es importante remarcar también, como aspecto saliente en cuanto a la formación de RR.HH, que a raíz del crecimiento de esta línea de investigación, el laboratorio de simulación está incorporando a su equipo de trabajo, cuatro alumnos que están cursando sus últimas materias, para formarlos como especialistas en estas herramientas, y que en poco tiempo más formarán parte del plantel auxiliar docente.

### **Referencias**

Blumenfeld, P.; Soloway, E. y Marx, R. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*. Vol. 26, pág. 369-398.

Gülbahar, y. Tinmaz, H (2006). Implementing project-based learning and e-portfolio assessment in a undergraduate course». *Journal of Research on Technology in Education*. Pág. 309-327.

Land, S. y Greene, B (2000). Project-based learning with the world wide web: A qualitative study of resource integration». *Educational Technology: Research and Development*. Vol. 48, n.º 1, pág. 45-66.

Lou, y Macgregor, S. (2004). Enhancing project-based learning through online between-group collaboration. *Educational Research and Evaluation*. Vol. 10, n.º 4-6, pág. 419-440.

Thomas, J.(2000). A review of research on project-based learning. [Fecha de consulta:

20/07/2013].<http://www.bie.org/pdf/researchreviewPBL.pdf>