

# Herramientas Colaborativas Multiplataforma en la Enseñanza de la Ingeniería de Software

Carlos Neil, Marcelo De Vincenzi, Nicolas Battaglia, Roxana Martínez

CAETI – Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática  
Facultad de Tecnología Informática - Universidad Abierta Interamericana  
{carlos.neil, medevincenzi, nicolas.battaglia, roxana.martinez}@uai.edu.ar

## Resumen

En el uso de herramientas CASE (*Computer Aided Software Engineering*) como soporte de modelado para la enseñanza de la ingeniería de software, suelen utilizarse productos comerciales de uso profesional o herramientas de modelado de acceso libre no tan comunes en el mercado. Surge entonces la necesidad de contar con herramientas CASE que permitan asistir al alumno a adquirir y afianzar los contenidos académicos desarrollados dentro de un espacio que facilite tanto a sus pares como al docente colaborar entre sí. Se propone, en este trabajo de investigación y desarrollo, la integración de plataformas de trabajo colaborativo y plataformas de modelado UML, dentro de un entorno académico mixto, en donde la herramienta no reemplace al modelo presencial sino que brinde un espacio de colaboración que permita optimizar tanto las relaciones entre docentes y alumnos, docentes y docentes, alumnos y alumnos. La herramienta está pensada, además, para ser usada en la evaluación y seguimiento de los trabajos desarrollados por cada alumno a lo largo de su carrera. También permitirá la identificación de los

equipos de trabajo en los que participó cada alumno en su trayecto académico. El objetivo general planteado es el diseño e implementación de una herramienta CASE colaborativa multiplataforma, denominada *UAICase*.

**Palabras clave:** Trabajo Colaborativo, Ingeniería de Software, Herramientas de Desarrollo, Multiplataforma.

## Contexto

Este proyecto enmarca y potencia el trabajo de integración curricular desarrollado en la facultad de Tecnología Informática de la UAI. A partir del uso de la herramienta CASE colaborativa (*UAICase*) los alumnos podrán adquirir y utilizar los conceptos de modelado e ingeniería de software en un proyecto áulico colaborativo que evolucionará, iterativa e incrementalmente, desde 2° año<sup>1</sup>, en las asignaturas que introducen los conceptos de modelado, hasta 3° año<sup>2</sup> y 5° año<sup>3</sup> donde desarrollan trabajos de

<sup>1</sup> Metodología de Desarrollo de Sistemas I y II.

<sup>2</sup> Base de Datos, Trabajo de Diploma y Trabajo de Campo I.

<sup>3</sup> Seminario de Aplicación Profesional y Trabajo Final de Ingeniería.

integración de contenidos que incluyen las asignaturas de cierre del ciclo intermedio (analistas de sistemas) y del ciclo final (Ingeniero en Sistemas Informáticos).

## Introducción

La presencia generalizada de computadoras y dispositivos que permiten tener información, en cualquier momento y en cualquier lugar demuestra de forma sustentable que la informática se ha vuelto ubicua (10). Estos avances en la tecnología crean nuevos contextos de comunicación e interacción entre usuarios, generando nuevos conjuntos de herramientas que reemplazan a otros más antiguas y aburridas (1). La capacidad de ubicuidad que genera este avance tecnológico, permite disponer de contenidos a lo largo del día, en cualquier momento y en cualquier lugar; obligando a disponer de nuevas infraestructuras tecnológicas (11).

Los avances en Tecnología de Información y Comunicación (TIC), generan grandes aportes a la educación, facilitando el acceso a la información en determinados contextos y con determinadas características (1) mediante herramientas que permiten acceder a la misma, de forma sincrónica o asincrónica (6), mediante el uso de *Chats*, Foros, Correos y *Blogs* que promueven la interacción entre personas (13), en este ámbito se modifican los aspectos formales de la educación presencial y se agregan otros nuevos como la educación en línea, ampliando el horizonte más allá de los límites físicos que impone la educación presencial (ambientes mixtos), en donde cada uno de los integrantes, aporta conocimientos, estilos y modos de aprender (19). Todos estos nuevos contextos de la educación aparecen

definidos como “la sociedad de la educación” y la “sociedad del conocimiento”, caracterizadas por la movilidad, interactividad y ubicuidad; ofreciendo, además, posibilidades constantes de aprendizaje dentro y fuera del aula (10). Dentro de las instituciones (y en particular en las carreras de ingeniería), los docentes apoyan las nuevas posibilidades de comunicación como apoyo para la organización y el dictado de sus materias, generando un gran impacto en la construcción colaborativa del conocimiento (15).

Es fundamental, en los ámbitos de formación, el papel que desarrolla el docente y qué propuesta haga sobre el uso de los medios de comunicación y la evolución tecnológica dentro del aula. Existe una rivalidad entre los conocimientos adquiridos fuera del aula con medios más modernos y llamativos, con los adquiridos dentro en donde, probablemente, sean menos atractivos y más aburridos (1). La educación en línea, aun siendo parte esencial de la educación a distancia, también suele ser utilizada como complemento de la educación presencial, la cual se califica como híbrida, bimodal o mixta.

Son las TIC un medio eficaz para avanzar hacia la redefinición de nuevas estrategias y características necesarias que permitan integrar al modelo presencial las tecnologías de educación online colaborativa, siendo las entidades educativas quienes tienen el desafío de implementar nuevas herramientas que puedan coexistir con los modelos clásicos presenciales (11)

Existen dos enfoques de educación: centrado en el docente o centrado en el alumno, y se identificó que ninguno de estos enfoques es completamente fiel a las líneas actuales de investigación sobre aprendizaje (4), tanto en ambientes presenciales como en línea, debido a que

no se tiene en cuenta la actividad mental del alumno en conjunto con el tutor ni principalmente entre alumnos.

En el aprendizaje colaborativo la participación y los intercambios entre pares en las aulas, tanto físicas como virtuales, se producen preferentemente a través de los diálogos; la discusión y el intercambio se constituyen en escenarios de aprendizaje en donde se requiere la comprensión conjunta de lo que se aborda, esto implica que cada uno de los que participan tenga en cuenta lo que el otro comprende, para construir una visión compartida entre todos (19).

Las plataformas de formación online están comenzando a disponer de herramientas de interacción en tiempo real entre el docente y el alumno, pero no están pensadas como complemento para el tipo de cursada presencial, por este motivo se plantea una solución tecnológica que utiliza las ventajas de cada uno de los puntos anteriores para que el impacto de las desventajas sea menor o nulo cuando sea posible (2).

En la modalidad mixta (presencial/en línea) los estudiantes asisten al aula para tener sesiones de discusión guiadas por el profesor, en base al contenido del curso en la Web. Esto implica que los estudiantes pueden disponer de los contenidos de las páginas del sitio Web así como realizar las actividades y experiencias de aprendizaje programadas en él.

Los principales factores que intervienen en la enseñanza distribuida por Internet son la estructura del curso, las actividades de aprendizaje, los materiales didácticos que se ofrecen, las pautas y estrategias de comunicación, la evaluación y el rol del docente tutor y/o moderador. Esta nueva modalidad requiere también nuevas estrategias de enseñanza, centradas en el diseño de

materiales con las instrucciones necesarias para su buen manejo (18).

## **Trabajo Colaborativo**

Según Marx, trabajo colaborativo son “múltiples individuos trabajando juntos de una manera planificada, en un mismo proceso o en procesos distintos pero conectados” (14). En base a esto, podemos afirmar que participar en un proceso colaborativo, persigue el desarrollo de conocimiento compartido (3). Cuando colaborar y compartir con otros lleva a considerar nuevas alternativas y reelaborar ideas tanto para comunicarlas como para fundamentar lo que se propone, es ahí que la interacción entre pares resulta genuinamente significativa y se torna relevante para resolver problemáticas. La mediación con los pares es el medio adecuado para desplegar el potencial individual y grupal, incrementar sus logros, la cohesión, y la solidaridad como practica social (19).

La sociedad modela su carácter conforme a cómo es la interacción entre las personas. (9). Considerando que son necesarias varios participantes para solucionar un problema complejo, es necesario que cada una de estas personas tenga un área de experticia diferente (20).

Denominamos, entonces, al trabajo colaborativo (*Groupware*) en términos de tareas comunes de un grupo y la necesidad de un entorno compartido. Se empieza a cambiar el enfoque, en donde se deja de pensar en la computación como herramienta para resolver problemas solamente, sino que, se empieza a ver también como herramienta para facilitar la interacción humana (9).

## **Aprendizaje Colaborativo**

Los objetivos que persigue el aprendizaje colaborativo se centran en el desarrollo de estrategias de comprensión y explicación, de preguntas y respuestas. La discusión y el debate sirven para desarrollar las habilidades de comunicación, para desarrollar competencias intelectuales y profesionales y para promover el crecimiento personal del estudiante (13).

El aumento creciente de las tecnologías de las comunicaciones y su próspera integración con los entornos de trabajo colaborativo abren nuevas puertas a los medios de aprendizaje, permitiendo integrar muchas herramientas ya existentes con las crecientes tecnologías, brindando así mayor potencial a las herramientas de enseñanza. Con todo esto comienza a surgir la necesidad de brindar al alumno nuevas herramientas para permitir una interacción con sus pares o sus docentes y poder continuar con el proceso de aprendizaje sin dejar de lado la expansión en las TIC y los espacios colaborativos.

## **Herramientas CASE en Entornos Académicos Colaborativos**

Considerando que la ingeniería de software requiere cada vez más participación grupal, conforme se complejizan los sistemas, se requiere de más gentes para resolver los problemas y esto implica mayor organización y gestión para lograr mejores resultados (20). A pesar de que se pueden obtener beneficios de cada tipo de herramienta individual, el mayor poder de las herramientas CASE está en la integración entre distintas herramientas (16). Las tendencias metodológicas de los últimos años están altamente influidas por el

enfoque de Orientación a Objetos (OO), esta visión permite identificar las abstracciones necesarias para proponer una solución consistente con los elementos del espacio del problema. (17). Toda herramienta CASE de modelado, debería soportar algún lenguaje de modelado estándar que permita simplificar tanto la comunicación como la documentación del sistema objeto de estudio. Muchas empresas dedicadas al desarrollo de software y distintos proveedores de herramientas CASE lo adoptaron y, por este motivo, se convirtió en un estándar mundial (12).

Existe un número significativo de trabajos que estudian la evolución de las herramientas CASE como soporte para la ingeniería de software, evolucionando también la colaboración como herramienta para mejorar los procesos de desarrollo, integrándolas en entornos WEB, con todas sus implicancias a nivel tecnología y ubicuidad. Las herramientas actuales de modelado carecen de utilidades destinadas a la enseñanza de la ingeniería de software (8).

La planificación y ejecución de procesos de enseñanza y aprendizaje para cursos de ingeniería de software, plantean un gran desafío a los docentes universitarios involucrados. La necesidad de una actualización dinámica de los contenidos no debe provocar el descuido de conceptos básicos vinculados a los principios fundamentales del desarrollo de sistemas de software (7). En cuanto a la aplicación de herramientas CASE como soporte de modelado para enseñar ingeniería de software, suelen utilizarse las herramientas presentes en el mercado (de uso profesional) o algunas herramientas de modelado que no son tan comunes en el mercado; por este motivo surge la necesidad de contar con un conjunto de herramientas CASE que permitan ayudar al alumno adquirir y

afianzar los conocimientos dentro de un espacio que permita tanto a sus pares como al docente colaborar para que se afiancen los conocimientos.

Actualmente existen plataformas de trabajo colaborativo y plataformas de modelado UML, se propone, por lo tanto, la integración de ambas dentro de un entorno académico mixto, en donde la herramienta no reemplace al modelo presencial sino que brinde un espacio de colaboración que permita optimizar tanto las relaciones entre docentes y alumnos, docentes y docentes, alumnos y alumnos, como el modelo de evaluación y seguimiento de trabajos.

Siendo UML una herramienta documental que tratar de reducir la ambigüedad comunicacional, y los aspectos colaborativos ayudan al desempeño tanto del docente como del alumno en los procesos de aprendizaje (5); se promueve la necesidad de integrar la tecnología UML dentro de una herramienta CASE, en el mismo entorno colaborativo, rescatando como características distintivas las ventajas de la ubicuidad, tiempo de respuesta, trazabilidad de evaluación, permita mejorar el uso de modelos.

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

El presente trabajo está radicado como proyecto de investigación y desarrollo en el CAETI (Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática), de la UAI, dentro de la línea de investigación “Sociedad del Conocimiento y Tecnologías aplicadas a la educación”.

## **Resultados y Objetivos**

Como objetivo general, el proyecto propone el desarrollo de un marco teórico que fundamente la bondades del

aprendizaje colaborativo en el contexto de la enseñanza de la ingeniería de software, además del desarrollo, diseño e implementación de una herramienta CASE colaborativa multiplataforma, denominada *UAICase*. Como objetivos específicos, nos planteamos: a) diseñar una plataforma académica colaborativa multiplataforma para evaluación, seguimiento, interacción y coordinación de proyectos informáticos, b) proponer una metodología de desarrollo de sistemas (no prescriptiva, sino académicamente orientativa) para ser utilizada en las asignaturas de cierre de cada ciclo (3° y 5° de la facultad de TI de UAI) y, por último, c) dar visibilidad al trabajo desarrollado por la facultad de TI de la UAI de modo tal que la herramienta CASE pueda ser compartida y utilizada por otras carreras de informática.

## **Formación de Recursos Humanos**

El equipo de trabajo está formado, además de los integrantes que encabezan esta presentación, por los docentes de las asignaturas vinculadas con el proyecto de integración curricular. También participarán 10 alumnos de las diferentes asignaturas de la carrera. Además, el ingeniero Nicolas Battaglia está desarrollando su tesis de maestría en esta temática.

## **Referencias**

1. Almenara, J. C. (1996). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. Edutec. Revista electrónica de tecnología educativa
2. Aretio, L. G. (1990). Objetivos y funciones de la educación a distancia. In Filosofía de la educación hoy: entorno filosófico y contexto pedagógico (pp. 44-48). Universidad

- Nacional de Educación a Distancia, UNED.
3. Bannon, L. J., & Schmidt, K. (1989). CSCW-four characters in search of a context. *DAIMI Report Series*, 18(289).
  4. Barbera, E. (2006). Los fundamentos teóricos de la tutoría presencial y en línea: una perspectiva socio-constructivista. *Educación en red y tutoría en línea*, 161-180.7
  5. Castaño Mejía, J. A. (2008). Aldedo: herramienta colaborativa para modelado UML.
  6. Collazos, C. A., & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el “aprendizaje colaborativo” en el aula. *Educación y educadores*, 9(2), 61-76.
  7. Daniele, M., Uva, M., Martelloto, P., & Picco, G. (2010). Aplicación de herramientas CASE a la enseñanza de Ingeniería de Software: Gestión de la Configuración de Software y Testing Funcional. In V Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología.
  8. Del Ben, E., & Vinjoy, M. (2011). Tecnología para la enseñanza de bases de datos: Un entorno de desarrollo enfocado a la enseñanza del diseño de bases de datos. In XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
  9. Ellis, C. A., Gibbs, S. J., & Rein, G. (1991). Groupware: some issues and experiences. *Communications of the ACM*, 34(1), 39-58.
  10. Figueroa, S. G., & Cordero, R. D. (2012). Informática ubicua: su aplicación en el contexto universitario. In XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
  11. Filippi, J. L., Lafuente, G. J., & Bertone, R. A. (2010). Diseño de un ambiente de aprendizaje colaborativo. In V Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología
  12. Larman, C. (1999). *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. Ed. Pearson
  13. Lavigne, G., Ovando, M. P. V., Sandoval, J. O., & Salas, L. M. (1970). Exploración preliminar del aprendizaje colaborativo dentro un entorno virtual/Preliminary study of collaborative learning in a virtual environment. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 12(3).
  14. Marx, K (1849). *La Neue Rheinische Zeitung. Organ der Demokratie (Nueva Gaceta del Rin. Órgano de la Democracia)*," vol. 3, 4-26
  15. Oliveros, A., & Piccin, A. M. (2012). Web 2.0 para el ámbito académico: Implicancias en la Ingeniería de Software. In XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
  16. Pressman, R. S. (2005). *Software engineering: a practitioner's approach*. Palgrave Macmillan.
  17. Quintero, J. B., de Páez, R. A., Marín, J. C., & López, A. B. (2012). Un estudio comparativo de herramientas para el modelado con UML. *revista universidad eafit*, 41(137), 60-76
  18. Rosales-Gracia, S., Gómez-López, V. M., Durán-Rodríguez, S., Salinas-Fregoso, M., &
  19. Rotstein, B., Scassa, A. M., Sáinz, C., & Simesen de Bielke, A. M. (2006). El trabajo colaborativo en entornos virtuales de aprendizaje. *Cognición*, 1(7), 38-45.
  20. Solano, A., & Collazos, C. (2013). Modelo para el diseño de actividades colaborativas desde un enfoque práctico. *Revista Universitaria RUTIC*, 1(2).