

Enseñanza de Ingeniería de Software en un Escenario Distribuido y Colaborativo

Estela Torres¹, Laura Aballay², Cintia Ferrarini², Sergio Zapata², Cesar Collazos³, Fáber Guiraldo⁴, Sergio Ochoa⁵

¹ Departamento de Informática, Universidad Nacional de San Juan
etorres@iinfo.unsj.edu.ar

² Instituto de Informática, Universidad Nacional de San Juan
{laballay,ferrarini,szapata}@iinfo.unsj.edu.ar

³ Grupo IDIS, Universidad del Cauca, Colombia
ccollazo@unicauca.edu.co

⁴ Grupo SINFOCI, Universidad del Quindío, Colombia
fdgiraldo@uniquindio.edu.co

⁵ Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile
sochoa@dcc.uchile.cl

CONTEXTO

Relación de la línea de I/D presentada con los proyectos del grupo/institución.

El Instituto de Informática (IdeI) alberga un gabinete de ingeniería de software en el cual se vienen ejecutando líneas de I+D desde hace 6 años aproximadamente especialmente orientadas a la mejora de la calidad de software. Se han ejecutado distintos proyectos y actividades, muchas de ellas vinculadas al medio local, y con distinto grado de éxito.

Las líneas de investigación de este gabinete involucraron la participación de varios docentes del IdeI, como también del Departamento de Informática, especialmente del área Estadística de esa unidad. En este marco y en los últimos años se ejecutaron los siguientes proyectos:

- Adaptación de Modelos Internacionales de Procesos de Software a Empresas Locales Productoras de Software (AMIProSoft, 21/E638).
- Red de Investigación Aplicada en Ingeniería de Software Experimental (SPU).
- Mejora de la Capacidad del Proceso de Software en empresas locales (MECAProSoft, 21/E829).

RESUMEN

No más de 200 palabras exponiendo sintéticamente los alcances de la línea de I/D

Palabras clave: ingeniería de software global, aprendizaje colaborativo apoyado por computador, ingeniería de software experimental.

1. INTRODUCCION

Una exposición general sobre el tema de I/D con las referencias bibliográficas relacionadas. Se sugiere no más de 3 páginas.

El crecimiento vertiginoso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TICs) está generando nuevas formas de trabajo y modificando diversas prácticas en la vida cotidiana de las personas. En esta transformación tecnológica se observa una tendencia progresiva hacia la colaboración entre personas para alcanzar un objetivo común, donde el trabajo se organiza en equipos y cada integrante interactúa con el resto del grupo para obtener una mejor productividad.

A partir de esta perspectiva, cobra mayor importancia el área de investigación de Trabajo Cooperativo Asistido por Computador (CSCW, por su sigla en inglés), encaminada al estudio del ser humano dentro del contexto de trabajo, así como del diseño de herramientas (groupware) que den soporte al trabajo en grupo [7]. El objetivo no es sólo la mejora de la comunicación, sino también promueve la generación de nuevos paradigmas de interacción, en los que sea posible contar con estrategias que fomenten los componentes

esenciales del trabajo colaborativo, en entornos donde impera la necesidad del trabajo en grupo.

El aprendizaje colaborativo soportado por computador (CSCL, por su sigla en inglés) permite integrar un proceso de aprendizaje de tal manera que el mismo tenga lugar en ambientes mediados por computadores. Para recibir el beneficio completo del aprendizaje social, los alumnos deben interactuar unos con otros, compartir información y coordinar acciones. Desafortunadamente, las investigaciones indican que la mediación computacional crea potenciales obstáculos para la interacción alumno-alumno. Específicamente, los miembros de los equipos de trabajo tienden a experimentar un progreso más lento para alcanzar confianza, cohesión, eficacia y conocimiento compartido, los cuales impactan en la interacción efectiva de los estudiantes [3].

Una preocupación para los desarrolladores y diseñadores de herramientas de apoyo al CSCL es cómo fomentar interacciones efectivas alumno-alumno en entornos colaborativos [11].

El desarrollo de software no es ajeno a la perspectiva del trabajo en equipo, y la colaboración es uno de los aspectos fundamentales y destacados. Para que dichos equipos puedan lograr prácticas de trabajo colaborativo adecuadas, que les permitan alcanzar eficazmente sus objetivos, existen diversas metodologías de desarrollo de software. Estas metodologías establecen el marco de referencia para coordinar el trabajo individual de los integrantes del equipo de desarrollo.

Otro rasgo distintivo de nuestra época, especialmente debido a la expansión de Internet, es el desarrollo de software en escenarios geográficamente distribuidos, Ingeniería de Software Global [12]. Aquí los actores del proceso de software están dispersos geográficamente y deben utilizar modelos comunicacionales basados en computadora (chat, videoconferencia, email, gestores de documentos compartidos, etc.) para lograr sus objetivos.

Más allá de lo expuesto, una de las principales tareas del sistema de educación superior moderno es preparar a los alumnos para la

participación en una sociedad de información, donde el conocimiento es un recurso crítico para el desarrollo social y económico, donde la creación de redes sociales, para intercambio de conocimientos es una nueva habilidad. Comunicación efectiva, capacidad de negociación y creación de nuevos conocimientos para evaluar críticamente recursos de información o productos, se encuentran entre las competencias transferibles que la educación superior tiene como objetivo desarrollar en los estudiantes

El aprendizaje colaborativo involucra un trabajo intelectual conjunto que persigue ciertos resultados del aprendizaje, los cuales pueden ser mejores en la medida que los compañeros de aprendizaje otorguen diferentes perspectivas a un problema o tema [1].

Las tecnologías de la comunicación basadas en Internet conceden a los estudiantes la oportunidad de “hablar” o interactuar con sus compañeros de diferentes países, y desarrollar capacidades como las anteriormente citadas.

Una parte importante del proceso es una reflexión sobre el aprendizaje de un concepto, habilidad, o tema, mediante una discusión con otro. El Aprender Juntos es un modelo utilizado en la educación superior para fomentar la reflexión sobre el aprendizaje, ya sea mediante la realización de proyectos conjuntos o por ayudar a los demás a entender el material de aprendizaje. En el diálogo entre los alumnos se pueden obtener múltiples perspectivas, provocando un conflicto cognitivo, se fomenta el desarrollo de habilidades críticas y la capacidad para el debate profesional, la objetividad, y reflexión discursiva [5].

Desde esta perspectiva es válido proponer un modelo que permita soportar el proceso de enseñanza-aprendizaje de temáticas de Ingeniería de Software, usando estrategias colaborativas entre grupos de alumnos geográficamente dispersos. Siendo esta la línea de investigación que se presenta en este trabajo.

Actualmente existen propuestas para la inclusión de modelos colaborativos en la enseñanza de otras áreas del conocimiento, como por ejemplo Inteligencia Artificial [9], Programación [13], y Sistemas Expertos [4], entre otros. De igual forma existen experiencias

tendientes a incorporar nuevos esquemas de enseñanza-aprendizaje para la orientación de cursos relacionados con Ingeniería del Software.

Manjarres y otros, han planteado una estrategia participativa en la impartición del curso “Análisis, diseño y mantenimiento de software”, en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la UNED (España) [9]. La actividad práctica consiste en la participación en un proyecto real basado en Software Libre, que implica el análisis, diseño y desarrollo de una aplicación de gestión de socios y voluntarios para la organización Ingeniería Sin Fronteras (ISF). Allí los estudiantes se integran en el equipo de desarrollo de la organización, pudiendo realizar su colaboración a distancia. Esta colaboración supone la práctica en diferentes técnicas de ingeniería, a la vez que la interiorización de los valores intrínsecos al paradigma de desarrollo del Software Libre [8].

Mesa y otros, han planteado una estrategia para la enseñanza de Ingeniería de Software desde la perspectiva de PBL (Problem-Based Learning), realizando un trabajo coordinado para la ejecución adecuada del proyecto [10].

Sin embargo ninguna de estas iniciativas considera el trabajo con personas geográficamente dispersas usando modelos colaborativos, que es la base de nuestra investigación.

2. LINEAS DE INVESTIGACION y DESARROLLO

Detallar sintéticamente los ejes del tema que se están investigando.

El objetivo de esta línea de investigación es encontrar un modelo de enseñanza-aprendizaje para Ingeniería de Software en un ambiente colaborativo y distribuido. Este modelo será alcanzado luego de realizar una serie de experimentaciones controladas que nos permitan tomar conocimiento de las principales variables de control que operan en ambientes de esta naturaleza.

Estas experimentaciones se diseñarán de tal forma que también serán útiles para obtener datos preliminares respecto de atributos de técnicas, métodos o herramientas utilizados en Ingeniería de Software. En este sentido un área

de interés, para aplicar estos procesos empíricos, es la elicitación distribuida de requisitos.

Los casos experimentales que buscarán lograr resultados válidos que puedan ser trasladables, aunque sea parcialmente, a la industria se ejecutarán basados en los conceptos de la Ingeniería de Software Experimental [2], la cual provee de un conjunto de herramientas para alcanzar fiabilidad estadística de estos procesos empíricos.

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Exponer los resultados alcanzados y los objetivos en curso.

Se diseñó y ejecutó un experimento controlado en conjunto con la Universidad de Chile y Universidad del Cauca (Colombia). En el mismo participaron alumnos de grado de las carreras de informática de las tres universidades y se utilizaron herramientas de comunicación IP estándares (Skype, Conference XP, emails, etc.) para la enseñanza de la temática “Estimación de Tamaño de Software”. Si bien preliminarmente se puede decir que el experimento fue exitoso, todavía se están procesando los datos estadísticos para arribar a conclusiones más fundadas.

Dentro del marco de un trabajo final de carrera, se diseñó y ejecutó un experimento controlado, donde participaron alumnos de segundo y quinto año de la carrera de informática de la Universidad Nacional de San Juan, para comparar dos técnicas de testing funcional. De este experimento, que se realizó siguiendo la metodología de colaboración LuCoA [6], se obtuvieron resultados (indicios, hallazgos) tanto respecto de las técnicas comparadas como del proceso de aprendizaje colaborativo.

Para el presente año se planifica continuar realizando experimentos controlados que permitan adquirir mayor conocimiento en las áreas de investigación abordadas. Se espera realizar una experiencia colaborativa conjunta con la universidad de Chile, Universidad del Cauca (Colombia), Universidad del Quindío (Colombia) y Universidad Tecnológica de Panamá. Esta actividad está dentro del marco del proyecto Fortalecimiento de Red de Investigación Aplicada en Ingeniería de Software Experimental que coordina el Instituto de Informática de la UNSJ y financia la

Secretaría de Políticas Universitarias de Gobierno Nacional.

Se encuentra en proceso de diseño un experimento a ejecutarse próximamente sobre técnicas de elicitación de requisitos en un escenario geográficamente distribuido.

En todos los casos se espera aplicar la metodología de aprendizaje colaborativo LuCoA con el fin de realizar ajustes perfectivos.

4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Exponer los resultados obtenidos/esperados y la relación con otros grupos del país y/o del exterior en la formación de recursos humanos.

Se han concluido exitosamente dos trabajos finales de graduación en la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información de la UNSJ. Actualmente están en proceso de desarrollo dos trabajos finales que se estiman concluirán en el presente año.

Dentro del marco de la presente línea de investigación se están desarrollando dos tesis de maestrías (Universidad de la Matanza) en las áreas de Elicitación Distribuida de Requisitos y Metodologías Colaborativas Aplicadas a la Educación Superior.

Están avanzadas las gestiones administrativas para llamar a convocatoria de postulantes a becas doctorales dentro del marco del proyecto PRH 2007 (Proyecto de Radicación de Investigadores y Formación de Doctores en Áreas Estratégicas).

5. BIBLIOGRAFIA

Un número razonable de citas relacionadas con el proyecto. (se sugiere no más de 30 referencias).

[1] Alavi, M. Computer-mediated collaborative learning: An empirical evaluation. *MIS Quarterly*, 18(2), 150-174. 1994.

[2] Basili, V.R., Rombach, D., Schneider, K., Kitchenham, B., Pfahl, D. and Selby, R. *Experimental Software Engineering Issues: Assessment and Future*, Dagstuhl seminar, Germany, LNCS 4336, Springer-Verlag, 2007

[3] Collazos, C., Ochoa, S., Mendoza, J., Mejorando los esquemas de evaluación a través de procesos de colaboración. *Revista Educación y Educadores* 10(1), 2007.

[4] Cuneo, C., Mariño, M., Entorno colaborativo en la enseñanza de Sistemas

Expertos. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*, 2005.

[5] Falchikov, N. *Learning together: Peer tutoring in higher education*. London: Routledge Falmer. 2001.

[6] Ferrarini, C., Collazos, C. *Metodología LuCoA para el Aprendizaje Lúdico Colaborativo en la Educación Superior*. Congreso Colombiano de Computación, Medellín, Abril de 2008.

[7] Grudin, J. *Computer-Supported Cooperative Work: History and focus*. *IEEE Computer*, 27(5), 19-26. 1994.

[8] Manjarres, A., Arias, M., Gaudio, E. *Competencias transversales en la enseñanza de la ingeniería del software* Actas de las VI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria, Universidad de Alicante, 9-10 Junio 2008.

[9] Mariño, S., *Diseño de un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje para la asignatura de Inteligencia Artificial*, *Quaderns Digitals*. Revista electrónica No.3, 2008.

[10] Mesa, J., Alvarez, J., Villanueva, J., Cos, F. *Actualización de Métodos de Enseñanza-Aprendizaje en Asignaturas de Dirección de Proyectos de Ingeniería*. *Formación Universitaria*, 1(4), pp.23-28, 2008.

[11] Orvis, K., Lassiter, A. *Computer-Supported Collaborative Learning: Best Practices and Principles for Instructors*. Information Science Publishing, Hershey, New York. 2007.

[12] Petkovic, D., Thompson G., Todtenhoefer, R. *Teaching practical software engineering and global software engineering: evaluation and comparison*. *Proceedings of the 11th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education*. ACM, Bologna, Italy, 2006

[13] Redondo, M., Mendes, A., Ortega, M., *Planificación colaborativa del diseño para el aprendizaje de la programación*, Actas del TISE 2001.