

Prácticas de Ingeniería de software en un entorno académico

Eugenia Marquez, (emarquez@unpa.edu.ar)
Gabriela Gaetan (ggaetan@uaco.unpa.edu.ar)
Viviana Saldaño (vivianas@uaco.unpa.edu.ar)
Patricia Yañez (pyaniez@uaco.unpa.edu.ar)

Universidad Nacional de la Patagonia Austral
Unidad Académica Caleta Olivia
Acceso Norte – Ruta 3 – Caleta Olivia – Santa Cruz
Tel. Fax: (0297) 4854888 int. 122

Resumen

El Laboratorio de Prácticas de Desarrollo de Software (LPDS), implementado en la Unidad Académica Caleta Olivia de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral, tiene como objetivos: brindar a los estudiantes un entorno para vivenciar la práctica del trabajo profesional en situaciones similares al mundo real, y aplicar de manera integral los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la carrera. Para esto, los alumnos conforman un equipo de desarrollo encargado de construir un producto de software que satisfaga las necesidades de un cliente real. Por su parte, los integrantes del LPDS son los responsables de supervisar y guiar a los practicantes para asegurar que apliquen correctamente los principios de la Ingeniería de software. En este documento se presentan los resultados obtenidos en la aplicación de este modelo de enseñanza.

1. Introducción

La Unidad Académica Caleta Olivia de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral ofrece las carreras de Analista de Sistemas (3 años) e Ingeniería en Sistemas (5 años) orientadas a formar profesionales con un perfil de Ingeniero de Software. Los planes de ambas tienen una estructura curricular que requiere que los alumnos desarrollen un proyecto final que consiste en un desarrollo de software.

Dentro del marco del proyecto FOMECA 857 [4] se realizó una experiencia en Software Factory de la Universidad ORT Uruguay, a partir de la cual se crea, a fines del año 2000, el Laboratorio de Prácticas de Desarrollo de Software (LPDS). Este laboratorio se propone “brindar un espacio que reproduzca las características propias de los proyectos desarrollados en un ámbito real y en donde se apliquen principios de Ingeniería y Calidad de software” [2], y tiene como objetivo principal “permitir a los egresados la posibilidad de salir al mercado con una experiencia comparable con la realidad” [3].

El diseño e implementación de esta organización académica también considera las recomendaciones del Comité Curricular de RedUNCI [1], de incorporar asignaturas dedicadas a la integración de conocimientos en aplicaciones concretas.

2. Estructura propuesta del Laboratorio de Prácticas de Desarrollo de software

La estrategia de enseñanza se basa en el modelo descrito por Tomayko en [5], y propone integrar alumnos avanzados de las carreras del área Informática, distribuidos en equipos de desarrollo de Software, con un equipo de docentes con experiencia en Ingeniería de Software.

Los Equipos de proyecto están integrados por alumnos en condiciones de realizar el Proyecto Final de las carreras Ingeniería en Sistemas y Analista de Sistemas, que cumplen los roles definidos en un proceso de desarrollo de software. Estos equipos desarrollan un producto de software aplicando los principios de la Ingeniería de software [6].

Los Tutores son docentes con experiencia en Ingeniería de software, contando con tutores de requerimientos, calidad, gestión de proyectos, bases de datos, gestión de las configuraciones, arquitecturas de software y tecnologías. Estos brindan una capacitación inicial y participan de las reuniones de seguimiento de los proyectos en donde se analizan y discuten las técnicas específicas del área. Las tutorías tienen por objeto complementar la formación recibida por los alumnos durante la cursada profundizando en las técnicas que deben dominar los distintos roles que participan en un proyecto de desarrollo de Software.

Los líderes de proyecto son docentes con experiencia en desarrollo de software, su función es asesorar a un equipo de proyecto, participando de reuniones periódicas con los mismos con el objeto de guiar al grupo en la aplicación de los procesos de software que se ejecuten en el ámbito del LPDS y del Área de Sistemas de la UNPA (PAS). Los líderes son referencia del equipo para el planteo de cualquier problemática que pueda aparecer a lo largo del proyecto

En la Figura 1 puede observarse el diseño inicial del LPDS, que adapta la estructura propuesta en ORT SF [2], en la cual un conjunto de tutores -especialistas en distintas áreas- tienen bajo su responsabilidad la orientación, seguimiento y evaluación de los alumnos.

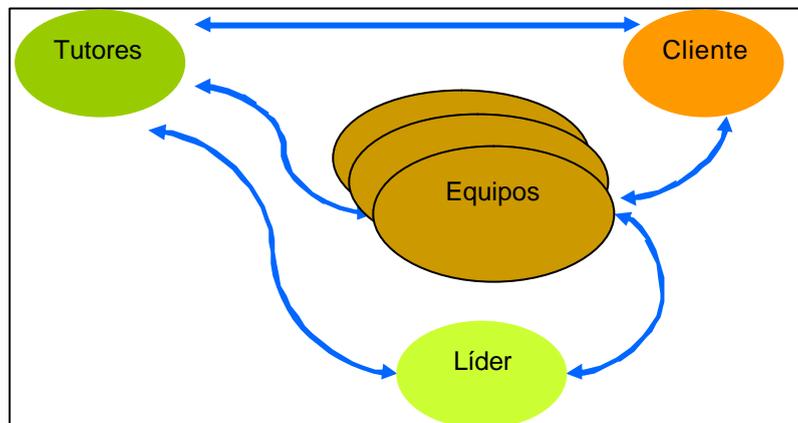


Figura 1. Propuesta de estructura del LPDS.

2.1. Dinámica de trabajo

El LPDS designa los proyectos de software y conforma los equipos de trabajo en base al perfil de cada alumno, y participa, junto con el cliente, en la definición de los productos entregables y de los criterios de aceptación de los mismos. Además, requiere que los desarrollos que se realizan estén regidos por un proceso de software, donde los alumnos distribuyan las responsabilidades definidas para cada rol.

El espacio físico de trabajo es brindado por el área de Sistemas de la UNPA (PAS -Plan de Acción de Sistemas), que además se encarga de definir la demanda anual de los proyectos de software en base a prioridades institucionales.

Los tutores evalúan el grado de aprendizaje alcanzado por el equipo por medio de presentaciones y demostraciones durante revisiones grupales; en las cuales se consideran la incorporación de las prácticas de ingeniería de software, la integración del grupo y la calidad de la presentación y participación de los alumnos. En la instancia final de defensa del proyecto final, los alumnos realizan una presentación ante un tribunal integrado por tutores del LPDS y otros docentes del área, quienes previamente analizan el Documento de Proyecto Final presentado.

3. Descripción y resultados de la experiencia

Una característica particular de este entorno de aprendizaje es que su estructura organizacional ha ido evolucionando en cada instancia, ajustándose a la disponibilidad de los docentes e intentando aprovechar las oportunidades de mejora identificadas al cierre de los proyectos anteriores. Esto se puede apreciar en la Tabla 1 donde se resumen las características particulares de la estructura del LPDS para cada proyecto ejecutado en este entorno.

	Estructura del LPDS	Funciones de los tutores	Funciones del líder de proyecto	Alumnos que conforman el equipo	Proceso de proyecto	Productos requeridos
Proyecto SeUU	<ul style="list-style-type: none"> Tutores por rol 	<ul style="list-style-type: none"> Asesorar Evaluar 	<ul style="list-style-type: none"> N/A 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería en Sistemas (4) 	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionado por el equipo 	<ul style="list-style-type: none"> Prototipo de la aplicación Informe final de la práctica
Proyecto Amancay	<ul style="list-style-type: none"> Tutores por rol Líder de proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Orientar Evaluar 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear avance de proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería en Sistemas (1) Analista de Sistemas (2) 	<ul style="list-style-type: none"> Definido por el LPDS 	<ul style="list-style-type: none"> Prototipo de la aplicación Artefactos del proceso Informe final de la práctica
Proyecto Boqui	<ul style="list-style-type: none"> Tutores por rol Líder de proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar Orientar Evaluar 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear avance de proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería en Sistemas (2) Analista de Sistemas (2) 	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionado por el equipo 	<ul style="list-style-type: none"> Prototipo de la aplicación Artefactos del proceso Informe final de la práctica
Proyecto Lemu	<ul style="list-style-type: none"> Tutores por rol Líder de proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar Orientar Evaluar 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear avance de proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería en Sistemas (2) Analista de Sistemas (2) 	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionado por el equipo 	<ul style="list-style-type: none"> Prototipo de la aplicación Artefactos del proceso Informe final de la práctica
Proyecto Maiten	<ul style="list-style-type: none"> Líder de proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar Evaluar 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear avance de proyecto Guiar en la aplicación de la IS 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería en Sistemas (2) Analista de Sistemas (3) 	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionado por LPDS (RUP) 	<ul style="list-style-type: none"> Prototipo de la aplicación Artefactos del proceso Informe final de la práctica
Proyecto Copihue	<ul style="list-style-type: none"> Líder de proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitar Evaluar 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear avance de proyecto Guiar en la aplicación de la IS 	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería en Sistemas (2) Analista de Sistemas (2) 	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionado por LPDS (RUP) 	<ul style="list-style-type: none"> Prototipo de la aplicación Artefactos del proceso Informe final de la práctica

Tabla 1. Características de los Proyectos desarrollados en el LPDS.

La apreciación de la práctica se puede hacer desde diversos puntos de vista. Para los estudiantes, según lo manifestado en el documento Informe Final del Proyecto, la valoración de la experiencia realizada es muy buena. Entre los aspectos positivos rescatan “la posibilidad de tratar con un cliente real”, “la apreciación del trabajo en equipo”, “el beneficio de desarrollar en el marco de un proceso de desarrollo”; y entre las cuestiones a mejorar remarcan “la necesidad de recibir formación en nuevas tecnologías” y “el esfuerzo real necesario para cumplir con las estimaciones de los proyectos”.

Por parte del cliente, éste se ha manifestado satisfecho con la calidad del producto de software entregado en el 50% de los casos. En el resto de los casos, los equipos de trabajo sólo cumplieron parcialmente los compromisos con el cliente definidos en el Acuerdo de Trabajo (documento firmado al iniciar el proyecto).

Y desde el punto de vista de los docentes del LPDS, los alumnos que vivenciaron esta experiencia alcanzaron el objetivo de integrar los conocimientos teóricos y prácticos en un entorno comparable con la realidad.

Como se puede apreciar en la Tabla 2, donde muestra un resumen de los proyectos que fueron desarrollados dentro de la estructura del LPDS hasta la fecha, los resultados son interesantes.

	Duración del proyecto	Nivel de satisfacción del cliente	(*) Valoración de aplicación de prácticas de ingeniería de software	(*) Valoración de coordinación e integración del equipo	(*) Valoración de presentaciones y participación individual	Aspectos positivos de la experiencia	Aspectos a mejorar de la experiencia
Proyecto SeUU	jun-01 jul-02	Poco satisfecho	Excelente	Excelente	Bueno	Iniciativa para autocapacitación Cumplimiento de responsabilidades por rol Adherencia al proceso propuesto	Participación del cliente Interacción de Tutores - Equipos de desarrollo Actualización en Técnicas y Herramientas OO
Proyecto Amancay	may-02 jun-03	Poco satisfecho	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Integración de los alumnos en el PAS	Comunicación del Equipo Cumplimiento de los roles asignados Relación con el cliente Capacitación en Requerimientos y Arquitectura
Proyecto Boqui	jul-02 oct-03	Satisfecho	Bueno	Bueno	Bueno	Iniciativa para autocapacitación Adherencia al proceso propuesto Comunicación del Equipo Relación con el cliente	Cumplimiento de los roles asignados Capacitación en Requerimientos y Arquitectura
Proyecto Lemu	sep-03 jul-04	Poco satisfecho	Mínimo	Mínimo	Bueno	Iniciativa para autocapacitación	Comunicación del Equipo Cumplimiento de los roles asignados Relación con el cliente Relación con los Tutores Capacitación en Requerimientos y Arquitectura
Proyecto Maiten	ago-04 abr-05 (**)	Satisfecho	Excelente	Bueno	Excelente	Iniciativa para autocapacitación Comunicación del Equipo Adherencia al proceso propuesto Relación con el cliente Relación con los Tutores Cumplimiento de los roles asignados	Capacitación en Requerimientos y Arquitectura
Proyecto Copihue	ago-04 abr-05 (**)	Satisfecho	Excelente	Bueno	Excelente	Iniciativa para autocapacitación Comunicación del Equipo Adherencia al proceso propuesto Relación con el cliente Relación con los Tutores Cumplimiento de los roles asignados	Capacitación en Requerimientos y Arquitectura

(*) Escala de valoración: Excelente, Bueno, Mínimo, No aceptable.

(**) Fecha estimada de finalización.

Tabla 2. Resultados de los proyectos del LPDS.

Como se mencionó anteriormente, parte de la evolución del LPDS es el aprovechamiento de los resultados obtenidos para mejorar instancias futuras. Entre las mejoras implementadas en los últimos proyectos en ejecución se destacan: la selección de un proceso de desarrollo conocido, que los alumnos adaptan a la complejidad del proyecto encarado, y la designación de proyectos cuyos clientes se comprometen previamente a colaborar en el desarrollo y que comprenden el alcance académico del trabajo.

Dentro de las cuestiones a mejorar manifestadas reiteradas veces, está previsto reforzar las áreas de requerimientos y arquitectura de software ofreciendo talleres y materias optativas. También está en estudio la posibilidad de requerir que el cumplimiento del total del tiempo estimado se realice en el Área de Sistemas de al UNPA:

4. Conclusiones y trabajos futuros

La experiencia reportada en este documento indica que los alumnos participantes en un proyecto del LPDS adquieren una visión concreta de la Ingeniería de Software. En este espacio encuentran la primera oportunidad para integrar los conocimientos teóricos y ponerlos en práctica en un proyecto real; vivenciando problemas como la relación con un cliente real, el trabajo en equipo y la toma de decisiones.

Transcurridos ya cuatro años en los cuales ha evolucionado el diseño original del LPDS, también se destaca que el resto de los actores participantes de esta vivencia se han visto claramente beneficiados.

Los docentes encuentran un espacio de discusión común y mejoran los contenidos de sus asignaturas incorporando las experiencias vividas con los equipos de proyecto. El área de Sistemas de la UNPA recibe la transferencia de experiencias, productos y recursos humanos entrenados.

Actualmente se está trabajando en la extensión de este proyecto en las siguientes líneas:

- Trabajo en equipo distribuido. Generación de experiencias atendiendo necesidades de estudiantes de otras Unidades Académicas.
- Educación a distancia. Implementación de cursos de capacitación en prácticas de Ingeniería de Software.
- Ingeniería de software experimental. Diseño de estudios experimentales aplicables al entorno del LPDS.

5. Agradecimientos

A los alumnos que transitaron por la experiencia. A los docentes que de alguna forma participaron del LPDS: AdeS. Sergio Orozco, AdeS. Daniel Pandolfi, Lic. Gabriela Vilanova, Ing. Andrea Villagra e Ing. Silvia Villagra, por el tiempo dedicado y por sus aportes para el crecimiento de este proyecto. Al área de Sistemas de la UNPA (PAS), por compartir el espacio físico, los equipos informáticos, y su estructura organizacional.

6. Referencias

- [1] Red de Universidades Nacionales con Carreras en Informática. *Propuesta de Currícula para Carreras de Grado en Informática*. 2001.
- [2] ORT Software Factory. *Manual del Proceso de software*. MAN01. Universidad ORT Uruguay. 1999.
- [3] P. Yañez, G. Gaetán. *El Laboratorio de Prácticas de Desarrollo de Software: Un enfoque para el entrenamiento de estudiantes en Ingeniería de software*. VIII Ateneo de profesores universitarios de Computación. CACIC 2000.
- [4] Proyecto FOMEC 857. *Incrementar el rendimiento académico en las carreras de pregrado y grado del Informática de la UNPA*. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. 1996.
- [5] J. Tomayko. *Teaching a Project-Intensive introduction to Software Engineering*. Reporte Técnico CMU/SEI-87-TR-20. Pittsburg Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute. 1987.
- [6] Humphrey, Watts. *Managing the Software Process*. Addison-Wesley Publishing Company. 1990.