

# Feria de software: una experiencia consolidada de innovación educativa

## *Software fair: a consolidated experience of educational innovation*

Cecilia Reyes Covarrubias, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile, [cecilia.reyes@usm.cl](mailto:cecilia.reyes@usm.cl)

Luis Hevia Rodríguez, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile, [luis.hevia@usm.cl](mailto:luis.hevia@usm.cl)

### Resumen

En el presente trabajo se describe la experiencia de innovar en la formación de Ingenieros en Informática integrando diversas estrategias de enseñanza-aprendizaje, dentro del marco de carreras de pregrado que han evolucionado al enfoque curricular basado en competencias.

La “Feria de software”, foco de esta experiencia, se lleva a cabo desde hace más de 25 años en el Departamento de Informática de la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), siendo la actividad de cierre de un conjunto de asignaturas integradas a través de un proyecto, donde se aplican diversas competencias para la fabricación de software con alto grado de innovación y potencial de emprendimiento, que resuelven problemas multidisciplinares reales vía el aprendizaje orientado a proyectos. Esta experiencia ha aportado en la formación de numerosos profesionales, que hoy se destacan como empresarios tecnológicos o ingenieros especialistas en distintas organizaciones a nivel mundial.

### Abstract

This paper describes the experience of innovating in the training of Computer Engineers integrating various teaching-learning strategies, within the framework of undergraduate careers that have evolved to the competency-based curricular approach. The “Software fair”, the focus of this experience, has been carried out for more than 25 years in the Informatic Department of the Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), with the closing activity of a set of integrated subjects through a project, where different competences are applied to the manufacture of software with a high degree of innovation and entrepreneurial potential, which solve real multidisciplinary problems through project-oriented learning. This experience has contributed to the training of numerous professionals, who today stand out as technological entrepreneurs or engineers specialized in different organizations worldwide.

**Palabras clave:** aprendizaje orientado a proyectos, enfoque basado en competencias, innovación, emprendimiento

**Key words:** project oriented learning, competence-based approach, innovation, entrepreneurship

### 1. Introducción

La Feria de software<sup>1</sup> es un evento anual abierto al público que busca fomentar la capacidad emprendedora de los estudiantes y reafirmar la apuesta por el desarrollo e innovación tecnológica para el país, convirtiéndose en un

vínculo entre la Universidad, la sociedad, las empresas e instituciones y el público en general.

En este evento se exponen los productos de software desarrollados en las asignaturas Ingeniería de Software y Taller de Desarrollo de Software, a través de la metodo-

1 [www.feriadesoftware.cl](http://www.feriadesoftware.cl)

logía de proyectos. Los estudiantes trabajan en equipos durante nueve meses, desarrollando una aplicación de software para un problema propuesto por un cliente real, en un área de aplicación que no sea la Informática misma y donde la innovación es una exigencia vital.

El modelo de trabajo que sus profesores utilizan se basa en enfrentar el desafío manejando las asignaturas como un proyecto en sí y aplicando la mejora continua a los procesos en cada una de sus versiones. Esto es lo que se presenta como un proyecto de innovación educativa en este artículo.

## 2. Desarrollo

### 2.1 Marco teórico

Los constantes cambios y transformaciones que enfrenta nuestra sociedad tienen un efecto significativo en los procesos de enseñanza-aprendizaje que realizan las instituciones de educación superior, para formar profesionales que se inserten con éxito en estos versátiles contextos.

Diferentes enfoques y metodologías surgen para apoyar esta formación, dentro de los cuales se destacan como fundamentación teórica de la innovación en docencia de este artículo al: Enfoque Basado en Competencias (EBC) (Universidad de Deusto, 2007), Metodología de Aprendizaje Orientado a Proyectos (AOP) (Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid, 2008) y Ciclo de Mejora Continua de Deming (Scherkenbach, 2000).

El EBC está centrado en la identificación de los resultados de aprendizajes que orientan al proceso educativo hacia el logro de dichos aprendizajes, dando oportunidades a los estudiantes para evidenciar los avances y niveles alcanzados durante su carrera para el logro del perfil de egreso.

AOP es una estrategia de enseñanza-aprendizaje centrada en el estudiante, en donde se soluciona un problema desafiante en el contexto de la profesión a través de un proyecto, que sirve para detonar en los estudiantes la motivación de observar, investigar, reflexionar y proponer soluciones, con un enfoque colaborativo, también conocido como Aprendizaje Basado en Proyectos.

El Ciclo de Deming es una metodología que permite implantar un sistema de mejora continua en una organiza-

ción (en este caso la Feria misma y asignaturas involucradas) para asegurar la calidad en sus productos y/o servicios, en forma sistemática. También conocido como Ciclo PHVA, por sus siglas que provienen de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

### 2.2 Descripción de la innovación

La Feria de software nace en 1992, con el desafío de innovar en la docencia asociada a la asignatura Aplicaciones en Computación, que recibía numerosas críticas de parte de los estudiantes, por su contenido y carencia de una metodología formal, que permitiera cumplir con el objetivo general indicado en su programa: “familiarizar al estudiante con aplicaciones del computador en diversas disciplinas, con el fin de ampliar la perspectiva de su posterior desempeño profesional”.

La base de la innovación surge de aprender desde las buenas prácticas docentes de los colegas de Arquitectura, donde las asignaturas del tipo taller, con una fuerte componente práctica y centrada en el “aprender haciendo”, han sido y son, el modelo educativo en que principalmente se sustentan. En la iniciativa educativa Feria de software, ese modelo se combina con un aula abierta al entorno para encontrar problemáticas del medio que puedan ser resueltas desde la Informática, bajo una metodología de aprendizaje basada en proyectos, orientada a formar profesionales creativos e innovadores que valoren exponer sus resultados ante la comunidad (en una feria), validando con ello el avance de los estudiantes en el logro del perfil de egreso declarado para la carrera.

Al poco andar, el éxito alcanzado, lleva a transformar la asignatura Aplicaciones en Computación en el Taller de Desarrollo de Software, que impacta a otras asignaturas, integra a nuevos colegas, se dicta en diferentes campus y se transforma en un pool de asignaturas articuladas, que dan un sello distintivo a nuestros profesionales.

Hoy, después de más de 25 años, la experiencia lleva a plantear que los factores claves para el éxito de esta innovación en docencia se concentran en la sinergia que surge entre estudiantes y profesores, principalmente gatillada por el interés de llegar a exponer los resultados del aprendizaje a la comunidad, después de casi un año de arduo trabajo académico. En la Figura 1, se sintetizan aquellos factores claves que aportan estudiantes y profe-

sores para el éxito de esta innovación educativa.

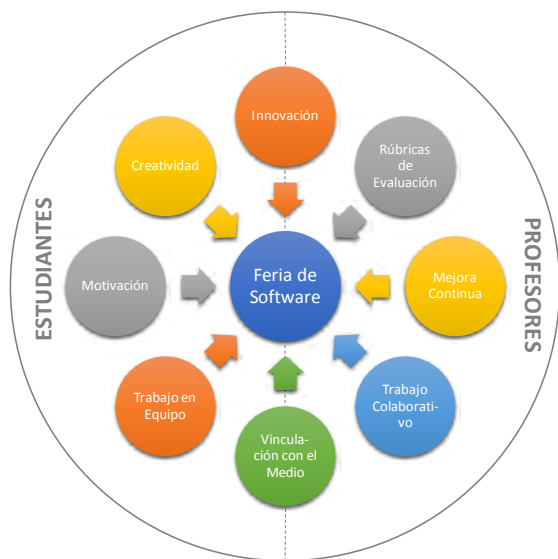


Figura 1. Factores claves de éxito de Feria de software

### 2.3 Proceso de implementación de la innovación

La innovación educativa Feria de software involucra las asignaturas mostradas en la Figura 2, las cuales se concentran principalmente en el cuarto año de Ingeniería Civil en Informática (carrera de 6 años de duración), alcanzando una carga académica de 10 créditos SCT de los 58 créditos SCT que cursan durante el año (17%).

La Feria de software en sí, no es una asignatura, es un evento que permite mostrar los resultados de los aprendizajes obtenidos por los estudiantes en diversas asignaturas, a través de producto concreto: un software innovador de carácter multidisciplinario.

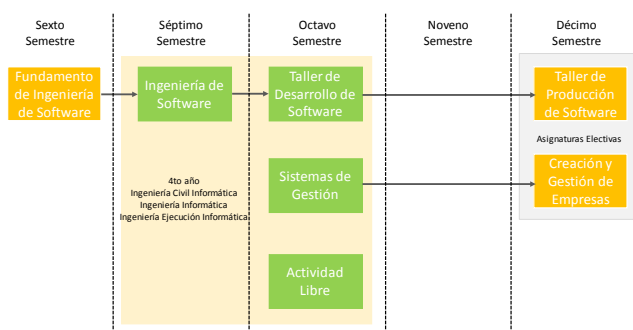


Figura 2. Asignaturas para Feria de software en Ingeniería Civil Informática UTFSM (1999-2017)

El proceso comienza con un año de anticipación, cuando se invita a los estudiantes de sexto semestre a presenciar el evento, donde exponen compañeros del curso superior. El objetivo de esto es motivar a la búsqueda temprana de

un problema real para un cliente o usuario.

En el séptimo semestre, el foco se centra en la asignatura Ingeniería de software, donde el aprendizaje se atiene a las definiciones propuestas por ACM e IEEE-CS (ACM, IEEE Computer Society, 2013) para la materia de Ingeniería de Software, aplicadas a un proyecto a desarrollar en equipo. Se definen los siguientes hitos a evaluar: Licitación de Ideas de Proyectos, Definición de Requerimientos, Planificación del Proyecto, Construcción de Piloto con Requerimiento de Mayor Riesgo (Producto Mínimo Viable o MVP por sus siglas en inglés Minimum Viable Product).

El octavo semestre se enmarca en la asignatura Taller de Desarrollo de Software, donde el proyecto avanza a través de los siguientes hitos: Diseño de Elementos de Marketing, Actualización del Plan de Proyecto, Entregables de Avance, Entregable Producto Final, Feria de software y Legado. Siendo la Feria de software, uno de los hitos a evaluar en la asignatura, a nivel de un examen final.

Si bien la iniciativa se centra en dos asignaturas principalmente (Ingeniería de Software y Taller de Desarrollo de Software), también tiene efecto en asignaturas relacionadas, como Sistemas de Gestión (donde se realizan actividades evaluadas que apoyan la organización del evento Feria y sobre el proceso en general), o asignaturas electivas posteriores, como Taller de Producción de Software (donde se busca agregar complejidad tecnológica a la experiencia de desarrollo del proyecto expuesto en la Feria) o Creación y Gestión de Empresas Informáticas (donde se enfatiza el potencial emprendedor del proyecto de la Feria).

Lo anterior describe el proceso desde el punto de vista académico, pero existe otra dimensión en esta innovación, referida a la organización misma del evento. Esta organización se realiza con estudiantes de otros cursos, a quienes se invita a formar parte del equipo organizador para fortalecer competencias transversales como capacidad para negociar, organizar y planificar tiempo y actividades, trabajar en equipo, compromiso con la calidad, comunicación oral y escrita, marketing digital, entre otras. Los roles que se han definido para este equipo se visualizan en Figura 3.

**Tendencias Educativas**

Ponencias de Innovación

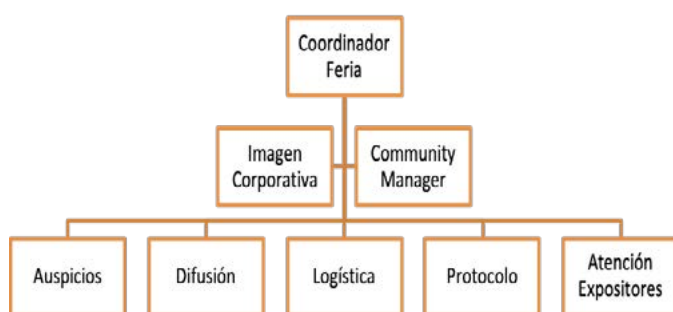


Figura 3. Estructura organizacional evento Feria de software

Es posible estimar los recursos humanos requeridos para llevar a cabo este proceso, teniendo en mente que las 2 asignaturas principales (Ingeniería de Software y Taller de Desarrollo de Software), son cursada por aproximadamente 120 estudiantes al año (60 en cada campus, pues la experiencia se desarrolla en las ciudades de Santiago y Valparaíso) y se forman equipos de proyecto de 4 a 5 estudiantes. Esto lleva a requerir un apoyo de la parte académica de 6 profesores (3 por cada campus) y 8 ayudantes (4 por cada campus); y para la organización de 2 profesores y 40 voluntarios. Además, se requiere de infraestructura tecnológica para el desarrollo de los productos (equipamiento computacional, dispositivos, componentes, licencias de software, entre otros) y de exposición (stands, paneles, mesas, etc.).

**2.4 Evaluación de resultados**

La evaluación de los resultados alcanzados queda reflejada en los siguientes logros obtenidos en estos 25 años de la Feria de software:

- Se han creado aproximadamente 300 productos de software (en promedio 12 por año). Se destacan productos como Lifeware<sup>2</sup>, Guante Khapo<sup>3</sup>, SuperScanner<sup>4</sup>, SIE<sup>5</sup>.
- Exalumnos con sus empresas creadas a partir de la experiencia vivida en la Feria de software, se han destacado en diversos concursos nacionales e internacionales como Intel Latinamerican Challenge, Intel Global Challenge, Imagine Cup de Microsoft, AVONNI, TuApp.org, entre otros, y han optado a fondos de inversión a través de programas de CORFO y de Start Up Chile.
- Reconocimiento en proceso acreditación de la ca-

rrera, como una evidencia del aseguramiento de la calidad en el proceso formativo y de la vinculación con el medio, según destacan los pares acreditadores en sus informes finales y, por otra parte, según opiniones del medio externo recogidas en las autoevaluaciones previas (especialmente, exalumnos y empleadores), quienes mencionan el impacto que el desarrollo de proyectos de software realizado en el marco de la Feria ha tenido en el entorno.

- Premio MIT Innovators under 35 Global 2018<sup>6</sup>, recibido por exalumna Barbarita Lara por el producto Sistema de Información de Emergencia (SiE), que nació en la Feria de software del 2015, como una solución a la falta de comunicación que se produce ante una catástrofe natural como los terremotos y tsunamis. Gracias al uso de un algoritmo de alta frecuencia, creado por Barbarita y su equipo, que codifica la información sobre audio, se pueden distribuir alertas sobre las ondas de radio, generando un puente entre el mundo analógico y digital, utilizando la infraestructura existente de radios FM, permitiendo recibir en el celular, información oficial de catástrofes sin necesidad de una red telefónica ni conexión a Internet. Esta es la primera vez que un chileno aparece en esta importante lista que está integrada por grandes innovadores como Mark Zuckerberg, cofundador de Facebook, y Larry Page y Sergey Brin, cofundadores de Google.
- Efecto en la renovación del plan de estudio de Ingeniería Civil Informática que entró en vigencia el año 2014, que se caracteriza por reducir la duración de la carrera de 6 años a 5 ½, incorporar un enfoque curricular basado en competencias, y fortalecer el aprendizaje activo a través de la experiencia educativa Feria de software como cierre del proceso formativo, pasando del cuarto al quinto año de la carrera. Su implementación completa, se espera para fines del 2018, y consiste en una intervención donde la experiencia Feria de software alcanza una carga académica de 15 créditos SCT directos (a través de las nuevas asignaturas Gestión de Proyectos de Informática y Taller Desarrollo de Proyectos de Informática) y 10 indirectos de los 54 créditos SCT que cursan durante

2 <http://www.lifeware.cl/>3 <http://www.khapto.cl/>4 <http://www.superscanner.cl/>5 <http://www.sieapp.cl/>6 <https://www.innovatorsunder35.com>

**Tendencias Educativas**

Ponencias de Innovación

el año (entre 28% y 46% de la carga anual). En Figura 4, se visualizan las asignaturas involucradas en la renovación del plan de estudio.

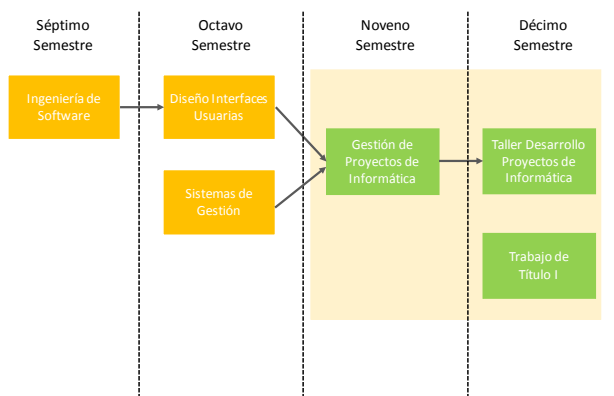


Figura 4. Asignaturas para FERIA de software en Ingeniería Civil Informática UTFSM (2018)

**3. Conclusiones**

La integración de aprendizajes inter-asignaturas es una experiencia educativa, no común en nuestro país. En la FERIA de software se da en forma vertical entre asignaturas de distintos semestres unidas por el desarrollo de un proyecto, y en forma horizontal con otras que colaboran en la formación de las competencias.

La presente experiencia representa un trabajo en equipo entre profesores y estudiantes. Son varios colegas que participan (hecho poco común, más cuando se trata de 2 ciudades del país distantes unos 120 kilómetros), destacándose a Liubov Dombrovskaia, Pedro Godoy, Hernán Astudillo, Marcello Visconti, Sergio Murua, Pablo Cruz y estos autores, junto al apoyo entusiasta de estudiantes-ayudantes y voluntarios que colaboran en el evento.

La FERIA de software se ha transformado en un semillero de emprendedores innovadores, tanto por las aplicaciones generadas, como por el proceso integrador orientado al desarrollo de competencias necesarias en el ambiente laboral y formativo.

Los 25 años de trayectoria han implicado necesariamente la mejora continua; cada año, se hace una evaluación de los procesos, habiéndose internalizado el *kaizen* como forma de trabajo, por ejemplo, hoy estamos pasando de metodologías tradicionales de proyecto (PMI) a metodologías ágiles (SCRUM) (Project Management Institute, Inc., 2017).

**Referencias**

- ACM, IEEE Computer Society. (2013). Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science. New York: ACM, IEEE.
- Project Management Institute, Inc. (2017). *Guía Práctica de*

*Agil*. Newtown Square, Pennsylvania: Independent Publishers Group.

Scherkenbach, W. (2000). *La Ruta de Deming Hacia la Mejora Continua*. Ciudad de México: Compañía Editorial Continental.

Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid. (2008). *Aprendizaje Orientado a Proyectos*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Universidad de Deusto, U. d. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina 2004-2007*. Bilbao: Universidad de Deusto.

**Reconocimientos**

A los más de 1,500 exalumnos del Departamento de Informática que en estos 25 años han dado vida a la FERIA de software.

A la Universidad Técnica Federico Santa María y al Departamento de Informática por apoyar logística y financieramente esta experiencia educativa, como así también a empresas auspiciadoras como Microsoft, Google, Solu-Servicios, Banco BCI, Equifax, Kibernum, TUXPAN, 3le, Falabella, ManagementSolutions, entre otras.