

# Estrategia para una gestión de calidad en la Cátedra Proyecto Fin de Carrera

*Roberto Eribe; Jorge Eterovic*  
*Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas*  
*Universidad Nacional de la Matanza*

## **Abstract.**

La asignatura proyecto fin de carrera tiene como objetivo fundamental completar la formación académica y profesional de los futuros ingenieros.

En este trabajo se describen las acciones abordadas por los docentes de la cátedra desde el año 2004 con el propósito de que los alumnos en condiciones de cursar, logren integrar y utilizar los conocimientos adquiridos durante sus años de estudio en el desarrollo de un producto de software.

El objetivo principal de este estudio se basó en la necesidad de incrementar la calidad de ese producto desde el punto de vista de su creatividad e innovación, como así también desarrollar un modelo de gestión de la materia tal que los alumnos terminen su proyecto en tiempo y forma. A tales efectos se desarrollaron dos líneas de trabajo, una basada en la presentación de los proyectos en congresos nacionales o internacionales, con el fin de que los mismos sean evaluados más allá de la evaluación interna de la cátedra. La otra realizando una encuesta a los alumnos al finalizar la cursada, con la finalidad de conseguir información sobre la problemática de los alumnos al cursar la materia y aspectos relevantes de la cátedra. Esto nos permitió crear un modelo de gestión de calidad para la materia, para cumplir con los objetivos planteados. En esta presentación solamente se hará referencia a las métricas obtenidas desde el punto de vista de la evaluación del plantel docente, piedra angular del éxito para el cumplimiento de los objetivos buscados.

Los resultados han sido excelentes, y permitió desarrollar un modelo de gestión de cátedra, que en función de los buenos resultados obtenidos produjo una alta motivación en los docentes para continuar con esta investigación.

## **Palabras Clave.**

Proyecto Fin de Carrera. Metodología. Gestión de calidad. Gestión de proyecto. Desarrollo de software.

## **Introducción.**

La Universidad debe formar ingenieros con capacidad creativa, actitud crítica y

disposición a la actualización permanente, así como con una formación teórica y práctica.

La formación recibida en los últimos años de estudio debe asegurar que el futuro ingeniero se adapte a la diversidad de situaciones que se presenten en su desempeño profesional.

Esta materia, Proyecto Fin de Carrera, aglutinante y convergente de conocimientos, debe integrar los conceptos adquiridos del proceso de desarrollo de software, a saber: análisis, diseño, proyecto de ingeniería, metodología, responsabilidad legal y ética profesional, planificación, factibilidad temporal, cálculo del retorno de la inversión, optimización, innovación y prospectiva tecnológica, el diseño por evolución, confiabilidad y falla, ensayo y evaluación, mantenibilidad, calidad del producto y del proceso y documentación [1]. [2]., para completar la formación del futuro ingeniero, mediante la investigación personal de aspectos teórico prácticos actuales, en lo referente al gerenciamiento de proyectos informáticos y su traslado a la práctica mediante el desarrollo e implementación de un proyecto informático de envergadura, adecuado en tiempo y forma.

El acelerado avance de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) y los consecuentes requerimientos de un cada vez más alto grado de especialización por parte de las empresas, hace que el dominio de la aplicación sea un recurso indispensable para asumir los cambios y participar en la creación de nuevos conocimientos [3].

El objetivo general será completar la formación académica y profesional de los

alumnos, posibilitando la integración y utilización de los conocimientos adquiridos durante sus años de estudio para la resolución de problemas de índole profesional o científico [4] y [5].

En los últimos años, en foros y congresos académicos se han expuesto con gran preocupación dos problemas que impactan fuertemente en esta materia. El primero, la falta de creatividad e innovación en los proyectos que proponen los alumnos, y el segundo que los equipos de desarrollo de los proyectos no logran finalizar el mismo en tiempo y forma. Desde el año 2010, en [8] [9] y [10], un grupo de trabajo se ha abocado a detectar y analizar las causas de los retrasos en la realización del proyecto final de la carrera Analista en Computación. Ante lo expuesto, esta cátedra ha estado trabajando desde hace doce años en esta problemática, con el fin de encontrar una estrategia para una gestión de calidad que permita ir mejorando año tras año los productos desarrollados y encontrar la mejor metodología de gestión de la materia a fin de conducir los proyectos con éxito. Entendiéndose por éxito, que los mismos sean desarrollados en los tiempos estimados y que se cumplan los requerimientos funcionales establecidos.

Planteados los problemas y después de varias reuniones de cátedra la solución a la que se llega por parte de los docentes tiene fundamentalmente dos vistas.

La primera, en cuanto a evaluar la calidad de los proyectos, desde la visión de la creatividad e innovación, la solución que se ha adoptado a fin poder medir la calidad de los trabajos más allá de la evaluación interna de la cátedra, fue exigir que los mismos sean presentados en exposiciones y congresos nacionales e internacionales. Esta medida se aplicó desde el año 2012, obteniéndose en todos los años puestos de relevancia en las presentaciones. Lo que nos permite inferir que estamos a la altura de las circunstancias.

En segundo lugar, y con el criterio de considerar que la piedra angular del éxito de los proyectos son los docentes, en

función del acompañamiento que estos hacen a lo largo de la cursada, fue darles a los alumnos la posibilidad de expresarse respecto al equipo de profesores, en forma anónima, por medio de un cuestionario al finalizar el ciclo lectivo. Con el objetivo de conocer las fortalezas y debilidades de la cátedra.

Mariño y Herrmann [6] describieron la función principal del plantel docente, orientada al asesoramiento, seguimiento y tutorización en el diseño y desarrollo del plan de trabajo y las condiciones a cumplir por el alumno, para regularizar la asignatura.

### **Elementos del Trabajo y metodología**

Para llevar a cabo esta investigación se utilizó un proceso sistemático en el que se consideró el uso de técnicas simples y económicas, pero que permitieron obtener información confiable y relevante al trabajo.

En primer lugar, se incluyó exploración bibliográfica en soporte tradicional y en Internet para el estudio de teorías que permitan enmarcar con actualidad el estado del conocimiento de los temas tratados en el ámbito de esta investigación.

De esta forma se llegó a elaborar un cuestionario de 25 preguntas cerradas y de respuestas múltiple choice.

Cabe destacar, que esta encuesta abarca varios temas relacionados con la cátedra, en esta exposición solo serán expuestos los resultados relacionados con la gestión de calidad.

Con respecto a la muestra, se decidió hacer la encuesta sobre el total de la población, dado que se estudiaron las cohortes dando como resultado que en ningún caso superaría los 150 alumnos en promedio. Con lo cual sería totalmente factible llevarla adelante. El porcentaje de respuestas a través de los años fueron entre un 60/70 por ciento de la población total.

La encuesta, debería ser realizada vía Internet, teniendo carácter anónimo.

Después de realizar una investigación sobre los productos ofrecidos en la web, se decidió utilizar Create Survey [7], producto de origen ruso, alojado en servidores residentes en EEUU.

Este software nos permite crear la encuesta, con sus respectivas preguntas y tipos de respuestas.

Luego se procedió a enviar el formulario de la encuesta vía web al correo electrónico de cada alumno.

Este procede a completar el formulario y lo envía a través de Internet, incorporándose la respuesta a la base de datos de resultados, a la cual se puede acceder por medio de un login y password para imprimir los resultados o hacer el análisis de los mismos.

A continuación, se procedió a la revisión, validación y organización del material recolectado para hacer el análisis y la generación de conclusiones.

Este proceso no fue puramente lineal, sino que se trabajó en forma iterativa incremental año tras año, a medida que surgieron nuevos temas o categorías de análisis.

Estos análisis se realizaron con una continua reflexión de la evolución de la problemática en estudio, a la luz del surgimiento de nuevos conceptos desde los datos examinados.

Indudablemente la validez y confiabilidad de un estudio cuantitativo están definidas por la precisión y pertinencia de los resultados.

Al ser los datos de tipo cuantitativo, el reporte de los resultados se hizo mediante gráficos y descripciones del proceso completo y comparativo a lo largo de los años.

Principalmente se buscó credibilidad y utilidad de los resultados, basados en la coherencia y confiabilidad.

## Resultados.

Como se mencionó en párrafos anteriores, se presentan en esta exposición los resultados obtenidos entre los años 2004 / 2015 en la cátedra de proyecto fin de carrera.

Solo se exponen las variables relacionadas con la gestión de calidad de la cátedra.

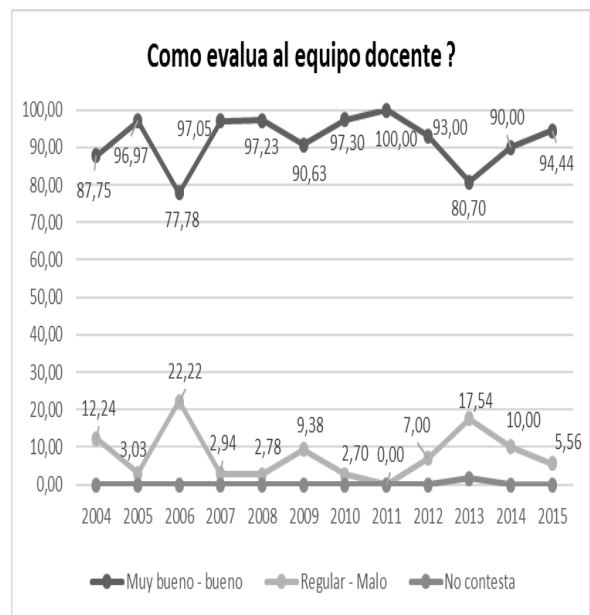


Figura 1. Evaluación del equipo docente. (en %). Fuente, alumnos de la Cátedra de Proyecto fin de Carrera.

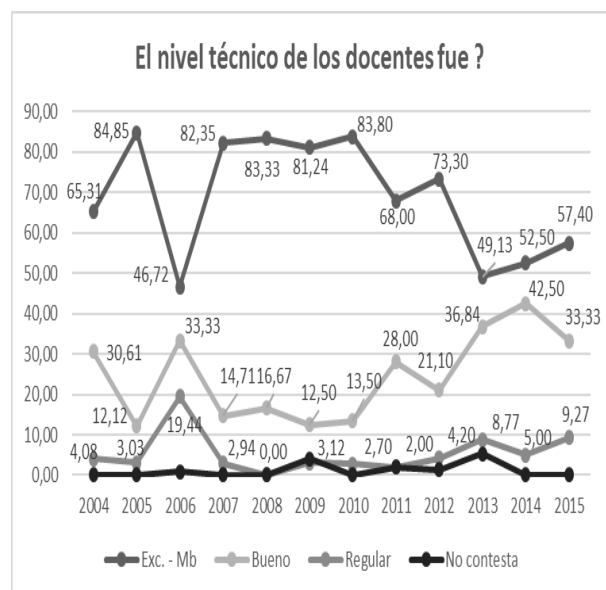


Figura 2. Nivel técnico de los docentes. (en %). Fuente, alumnos de la Cátedra de Proyecto fin de Carrera.

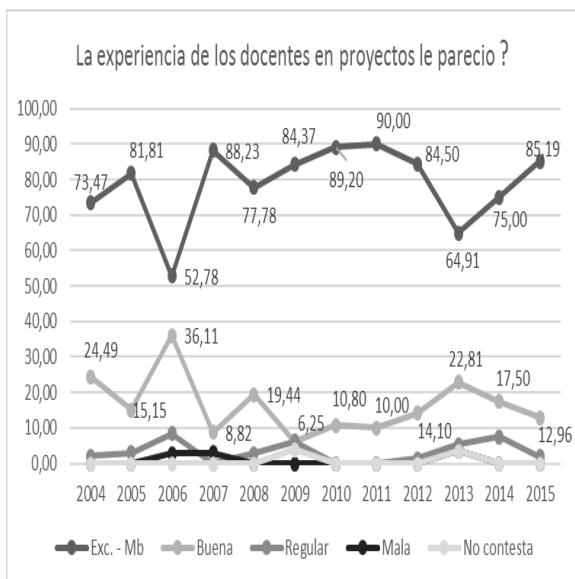


Figura 3. La experiencia de los docentes en proyectos. (en %). Fuente, alumnos de la Cátedra de Proyecto fin de Carrera.

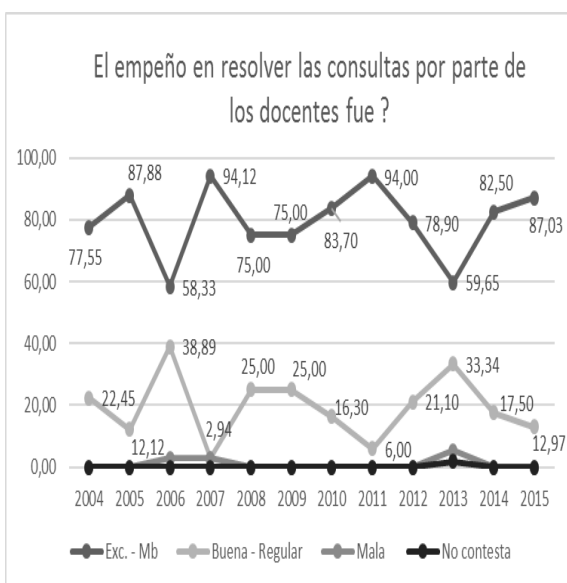


Figura 4. El empeño en resolver las consultas. (en %). Fuente, alumnos de la Cátedra de Proyecto fin de Carrera.

## Discusión.

A lo largo de estos años, hemos logrado un avance significativo respecto de la calidad de los proyectos, no solo desde el producto final, como un producto de software, sino también en la gestión de los proyectos. Habiendo podido bajar la gestión de la cátedra al análisis cuantitativo, los números y los hechos nos permiten afirmar que estamos en el camino correcto, buscando en

todo momento el objetivo tan anhelado y nunca totalmente alcanzable de la excelencia académica.

Esta presentación no tiene el ánimo de constituirse en una receta, está muy lejos de haber sido concebida como una prescripción normativa. Solo nos motiva el afán de realizar una sugerencia práctica y comprobable abierta a la comunidad académica.

Para poder mantener los valores de las variables de análisis propuestas entre un 70% y un 100%, es necesario mantener actualizados y en permanente discusión las nuevas tecnologías emergentes, con todos los docentes de la cátedra, independientemente de su categoría.

Cabe destacar la caída en los valores en los años 2006 y 2013, producida por la incorporación de una nueva camada de ayudantes que distorsionó el habitual funcionamiento de la cátedra.

Cada profesor, desde su cargo, debe conocer en profundidad que y como debe hacer su trabajo y eso será responsabilidad de los jefes de cátedra.

Tan bien recibida ha sido esta investigación por parte de alumnos y profesores de la cátedra, y tanto ha servido al mejoramiento de su gestión, que la misma será continuada, profundizándose su análisis año tras año.

## Conclusión.

En los últimos años, en foros y congresos académicos se han expuesto con gran preocupación dos problemas que impactan fuertemente en la materia proyecto fin de carrera. El primero, la falta de creatividad e innovación en los proyectos que proponen los alumnos, y el segundo que los equipos de desarrollo de los proyectos no logran finalizar el mismo en tiempo y forma.

A fin de paliar esta situación, la cátedra de proyecto ha venido trabajando desde el año 2004 en desarrollar un modelo de gestión de calidad que elimine o disminuya a su mínima expresión esta problemática.

En tal sentido con todos los profesores de la cátedra se trabajó en dos sentidos.

Primero se dispuso, que los proyectos sean evaluados, independientemente de la evaluación interna de la cátedra, presentándolos en congresos nacionales e internacionales.

En segundo lugar, se dispuso armar una encuesta de carácter anónimo para el alumno, con 25 preguntas que abarcan desde la evaluación de los docentes de la cátedra, del grado de satisfacción del alumno por el producto desarrollado, el grado de conflictos internos dentro del grupo de desarrollo del proyecto, etc.

En esta primera presentación de este trabajo se expusieron los resultados exclusivamente en lo que concierne a la evaluación de los docentes y la cátedra en general.

Los resultados han sido excelentes, y permitió desarrollar un modelo de gestión de cátedra, que en función de los buenos resultados obtenidos produjo una alta motivación en los docentes para hacer de esta investigación un proceso continuo.

Para finalizar, cabe destacar que en los últimos 10 años todos los proyectos han finalizado en las fechas de evaluación de noviembre / diciembre o a más tardar las de febrero / marzo del siguiente año.

#### **Referencias.**

[1] Ian Sommerville, Ingeniería de software, novena edición. (2011).

[2] Roger S. Pressman. Ingeniería del software: Un enfoque práctico, 7ma Edición. (2014).

[3] Adell, J. 1997. "Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información".

#### **Datos de Contacto:**

*Mag. Roberto Eribe.*

*Universidad Nacional de La Matanza. Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas.*

*Florencio Varela 1903, (B1754JEC) San Justo, Prov. de Buenos Aires, Argentina.*

*Tel: (54 11) 4480-8900*

*E-mail. eri\_10@yahoo.com*

*Mag. Jorge Eterovic.*

*Universidad Nacional de La Matanza. Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas.*

*Florencio Varela 1903, (B1754JEC) San Justo, Prov. de Buenos Aires, Argentina.*

*Tel: (54 11) 4480-8900*

*E-mail. jorge\_eterovic@yahoo.com.ar*

EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, nº 7, ISSN: 1135-9250.

[4] Mariño, S. I. y Herrmann, C. F.: Experiencias curriculares en la asignatura Trabajo Final de Aplicación en la FACENA. Anales del I Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología (2006).

[5] Mariño, S. I. y Herrmann, C. F.: Los trabajos finales de aplicación en informática. Una alternativa de promoción de docencia, investigación, extensión y transferencia. V Encuentro Nacional y II Latinoamericano La universidad como objeto de investigación (2007).

[6] Mariño, S. I. y Herrmann, C. F.: Innovaciones en el desarrollo de trabajos finales de aplicación en una carrera informática. Cohortes 2003-2007". Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC, Vol 8(1):141-148 (2009).

[7] <http://www.createsurvey.com/contact.htm>.

[8] Marcela Daniele, Fabio Zorzan, Paola Martello, Mariana Frutos, Marcelo Uva, Ariel Arsaute, F. Brusatti, J. Guazzone, S. Angeli. Estimación y Planificación de Proyectos de Software versus duración de proyectos finales en la carrera Analista en Computación. Secretaría Académica y de Ciencia y Técnica, Universidad Nacional de Río Cuarto. RR No /11. (01/02/2011, 31/12/2012).

[9] Marcela Daniele, Fabio Zorzan, Paola Martello, Marcelo Uva, Ariel Arsaute, Mariana Frutos. Causas que producen que los estudiantes de Computación retrasen la culminación de su Trabajo Final. Secretaria Académica y de Ciencia y Técnica, Universidad Nacional de Río Cuarto. Presentado en abril de 2013. En evaluación.

[10] Fabio Zorzan, Mariana Frutos, Ariel Arsaute, Marcela Daniele, Paola Martello, Marcelo Uva, Carlos Luna Delayed Completion of Final Project of the Career Computer Analyst: Seeking its Causes. XX Congreso Iberoamericano de Educación Superior (CIESC 2012), en el Marco de la XXXVIII Conferencia Latinoamericana en Informática – CLEI 2012 - octubre 1 al 5 de 2012 -Medellín, Colombia. ISBN 978-1-4673-0792-5.