

Software para análisis de instrumentos de evaluación en la formación por competencias

Luciano Straccia¹, Ariel Deroche¹, Cinthia Vegega¹, Pablo Pytel¹,
Ma Florencia Pollo-Cattaneo¹

¹Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software (GEMIS). Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Buenos Aires. Argentina.
lucianostraccia@educ.ar, ppytel@gmail.com, flo.pollo@gmail.com

Resumen. Los indicadores asociados a la calidad educativa y a los resultados de los procesos de educación, demuestran severas dificultades en los procesos de enseñanza y de gestión en las universidades. Atento a la existencia también de estos problemas en el marco de la Universidad Tecnológica Nacional, especialmente en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Buenos Aires, el Grupo GEMIS se propuso aportar soluciones tecnológicas que impliquen mejoras en las condiciones en las que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje con el objetivo de optimizar los resultados que se obtienen y que tengan en cuenta el contexto en que se encuentra inmersa la institución universitaria, su cultura y las características de su población.

Palabras Claves: Competencias. Evaluación por Competencias. Software. Formación de Ingenieros.

1 Introducción

Los indicadores asociados a la calidad educativa y a los resultados de los procesos de educación demuestran severas dificultades en los procesos de enseñanza y de gestión en las universidades. Según un estudio de Chiroleu [1] realizado en el año 2012, en la República Argentina se calculó una tasa de graduación del 25% con una tasa de abandono en primer año del 60%. En particular, en las carreras de Ingeniería la situación pareciera ser aún peor; según el Plan Estratégico de Formación de Ingenieros (PEFI) 2012-2016, en el año 2009 la tasa de graduación en las universidades públicas en las carreras de Ingeniería era del 9,72% y la tasa de ingresantes respecto a años previos se mostraba en aumento (lo cual provoca un mayor desafío dado que la educación se convierte en más inclusiva e incorpora diversos segmentos de la población con características diferenciadas).

En el PEFI se definió como una de las acciones a desarrollar el "favorecer y apoyar al interior de las Universidades la utilización, por parte de los docentes, de herramientas computacionales para la enseñanza y el aprendizaje"[2]. Como consecuencia de dichas definiciones, en algunas Universidades se fomentó el uso de

aulas virtuales y se dictaron diversas capacitaciones asociadas al uso de TICs (Tecnologías de la Información y la Comunicación) lo cual favoreció que algunos docentes hayan realizado modificaciones a los procesos de enseñanza-aprendizaje en los últimos tiempos, incorporando el uso de tecnología. La informática se convirtió en un elemento fundamental para la vida académica actual y en el marco de los diseños curriculares se facilita y promueve el uso de la tecnología en las aulas [3]. Sin embargo el docente “es motivado a incluir TIC en sus propios dispositivos pedagógicos sin preguntarse si son realmente elementos que generan aportes positivos a la construcción del conocimiento” [4]. “El acopio y explotación de los artefactos tecnológicos se da en su dimensión instrumental, sin evaluación ni planificación, limitando —incluso— las extensiones de su potencial pleno, reduciéndolas a reservorios de documentos y foros”.

Atento a la existencia también de estos problemas en el marco de la Universidad Tecnológica Nacional en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información (ISI) de la Facultad Regional Buenos Aires (UTN FRBA), el Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software (GEMIS) se propuso aportar soluciones tecnológicas que impliquen “mejoras en las condiciones en las que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje y (permita) optimizar sus resultados, teniendo en cuenta las nuevas configuraciones de saberes del mundo de hoy y los cambios culturales, políticos y sociales que caracterizan a la actual sociedad global” [4].

El problema que trata el presente trabajo se encuentra asociado a las dificultades en el ámbito universitario, a la evaluación en particular y el estado actual de la enseñanza y evaluación por competencias en las Universidades de Ingeniería en la República Argentina.

En este contexto, se tiene como objetivo desarrollar una herramienta que permita analizar los instrumentos de evaluación diseñados por los docentes, que se constituyen en el soporte físico para recoger la información sobre los aprendizajes de los estudiantes, de manera de poder brindar elementos para la mejora en los procesos de diseño de evaluaciones y, por lo tanto, buscar una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para ello, primero se realiza una descripción del problema (sección 2). Luego, se definen las características del software (sección 3), realizando su implementación y análisis de los resultados (sección 4). Finalmente, se indican las conclusiones obtenidas y futuras líneas de trabajo (sección 5).

2 Descripción del problema

En el marco de la programación de la enseñanza que realiza el profesor a cargo del curso se define a la evaluación como un componente más, sumándolo a la definición de objetivos, propósitos, contenidos, estrategias de enseñanza. Por otro lado, se espera que la evaluación sea coherente con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Stufflebeam y Shinkfield [5] sostienen que evaluar es “identificar, obtener y proporcionar información útil y descriptiva acerca del valor y el mérito de las metas, la planificación, la realización y el impacto de un objeto determinado, con el fin de servir de guía para la toma de decisiones, solucionar los problemas de responsabilidad

y promover la comprensión de los fenómenos implicados”. La evaluación de los aprendizajes provee información sobre los conocimientos adquiridos, favorece el desarrollo de las competencias, motiva el propio aprendizaje e incentiva los procesos cognitivos. Pero también es reflejo de las prácticas de enseñanza del docente. En este sentido, la evaluación está relacionada con los “efectos” de la enseñanza. Y como menciona Anijovich “evaluar en educación supone no solo juzgar la calidad de los resultados del aprendizaje de los alumnos, sino también la calidad de la enseñanza brindada y la calidad de los programas educativos” [6]. Camilloni [7] sostiene que “el propósito principal de la evaluación no se puede lograr si la evaluación no se convierte en autoevaluación tanto para el docente cuanto para el alumno”.

El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) de la República Argentina ha llevado adelante diversos esfuerzos por definir y desarrollar la concepción de competencias en la formación de ingenieros. Así en el año 2006 se formalizó su definición acerca de las competencias sosteniendo que una “competencia es la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones problemáticas” [8]. Ramallo y Di Paola [9] sostienen que ser competente implica “saber + saber hacer + saber actuar” y querer y poder movilizar recursos para resolver una situación problema. Por otro lado, existen ciertos acuerdos a nivel regional latinoamericano que hacen necesaria la discusión sobre los conocimientos, capacidades, actitudes y habilidades que un ingeniero debe poseer al momento de egresar según las definiciones nacionales y regionales y la manera en que estas competencias son puestas en práctica en la realidad [10].

En [8] el CONFEDI incluyó el listado completo de las competencias que se espera posea un ingeniero tras obtener su título y que, por lo tanto, deberían ser tratadas a lo largo de las diversas asignaturas que el alumno transite en su plan de estudios. Las competencias definidas son:

- identificar, formular y resolver problemas de ingeniería,
- concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos),
- gestionar - planificar, ejecutar y controlar- proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos),
- utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería,
- contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas,
- desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo,
- comunicarse con efectividad,
- actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global,
- aprender en forma continua y autónoma, y
- actuar con espíritu emprendedor

A fines de poder evaluar el conocimiento acerca de la concepción de competencias en los docentes, el Grupo GEMIS ha desarrollado una encuesta para diversos

profesores de la UTN FRBA pertenecientes a tres cátedras de la carrera de ISI. La plantilla de esta encuesta con todas las preguntas se encuentra disponible en [11]. Al ser consultados acerca de su conocimiento sobre la formación por competencias el 77% de los docentes afirmó no conocer de qué se trata. A los docentes que mencionaron conocer qué es la formación por competencias, se les solicitó que mencionaran 5 palabras relacionadas con dicho concepto. De ellos el 40% relacionó a las competencias con conceptos asociados a la investigación y la ciencia, el 40% con la gestión de proyectos y áreas propias de la informática y el 20% restante sólo con la palabra “saberes”, sin poder mencionar otras palabras. Se desprende así cierto desconocimiento concreto sobre la idea de formación por competencias.

De manera alternativa, en Straccia y otros [12] se analizaron los exámenes de asignaturas de Tecnologías Básicas y Tecnologías Aplicadas en la carrera de ISI de una universidad privada de la Ciudad de Buenos Aires. Los resultados allí obtenidos demostraron que algunas competencias se encuentran más presentes que otras, siendo que las competencias sociales, políticas y actitudinales se hacen menos presentes que las tecnológicas. Por otro lado, se observó que algunas competencias no estuvieron presentes en ningún examen. Tal como afirma dicho trabajo “la presencia de la evaluación por competencia es escasa y sería deseable mayor presencia. Para ello, se reflexiona sobre la necesidad de replantear las prácticas docentes así como sobre la necesidad que las Universidades generen políticas tendientes a fomentar la formación y evaluación por competencias”.

En conclusión, la formación por competencias es considerada de manera relevante para las Universidades, pero los docentes tienen dificultades para conocer el concepto y evaluar si el proceso de enseñanza-aprendizaje desplegado incluye esta formación por competencias y en particular si los instrumentos de evaluación valoran este tipo de formación.

Dadas las dificultades que conllevaría el análisis manual de los instrumentos de evaluación y el procesamiento de los datos obtenidos como resultados del mismo se considera de utilidad proveer de una herramienta software que asista a la comunidad educativa en esta tarea.

3 Solución propuesta: Software para el análisis de los instrumentos de evaluación

La herramienta software propuesta busca proveer al docente la posibilidad de realizar un análisis acerca de las evaluaciones que diseña, de manera de permitir la mejora de futuros instrumentos y/o indicar cuáles competencias deben ser incorporadas en siguientes evaluaciones.

En la presente sección se describen las funcionalidades incluidas en la herramienta y los usuarios involucrados (sección 3.1), las características de la tecnología utilizada (3.2), las características del modelo de datos (3.3) y la estructura de la aplicación (3.4).

3.1. Funcionalidades del software y usuarios involucrados

El software desarrollado permite que el docente genere nuevos instrumentos de evaluación y visualice los diversos informes a partir de las definiciones que el analista de competencias hubiera realizado. Estos informes permiten verificar la relación entre las competencias que se evalúan y la totalidad de las competencias definidas en el marco de la ingeniería. Asimismo, se puede obtener esta misma información pero de un conjunto de instrumentos de evaluación, considerando que cada evaluación no puede entenderse como un elemento aislado del total de las evaluaciones que un docente lleva adelante durante todo un ciclo lectivo y que puede resultar de interés realizar un análisis de la cátedra en su totalidad.

Tras la creación del instrumento de evaluación, el propio docente debería analizar si los contenidos y las competencias que se evalúan en cada uno de los ítems y apartados cumplen con la totalidad de los contenidos y las competencias que se esperan evaluar. Sin embargo tanto la definición de las expectativas sobre las competencias como cuáles son las competencias finalmente evaluadas presentan el inconveniente que gran parte de los docentes desconocen la concepción de competencia o cómo verificar su presencia en el instrumento. Así se hace necesaria la creación de la figura de un analista de evaluaciones que, en caso de docentes con amplia experiencia en la formación por competencias, podría coincidir con el propio docente y que es el responsable de asociar los diversos ítems del instrumento de evaluación a determinadas competencias, indicando si ha sido evaluada en formato de contenidos o de competencias.

Además de favorecer la generación de informes que permitan tomar decisiones relevantes en el seno de las direcciones de cátedra, la solución, permite realizar todos los análisis y generar informes no sólo por cada docente, sino también seleccionando un conjunto de docentes, funcionalidad que está disponible para coordinadores de la actividad docente.

3.2. Tecnología seleccionada

Para la implementación del software se ha seleccionado el desarrollo de una aplicación web en lenguaje PHP con una base de datos MySQL. Estas tecnologías han sido seleccionadas en función de la experiencia del grupo de investigación con dichas tecnologías y las características técnicas de los servidores brindados por el Laboratorio del Departamento de ISI de la Facultad.

3.3. Modelo de datos

El modelo de datos que da respuesta a las funcionalidades previamente descriptas se describe en la Figura 1. Las competencias, en la propia definición del CONFEDI, son desagregadas en capacidades y, con el objetivo de facilitar el análisis, en este modelo se realiza una nueva separación en diversos términos claves asociados.

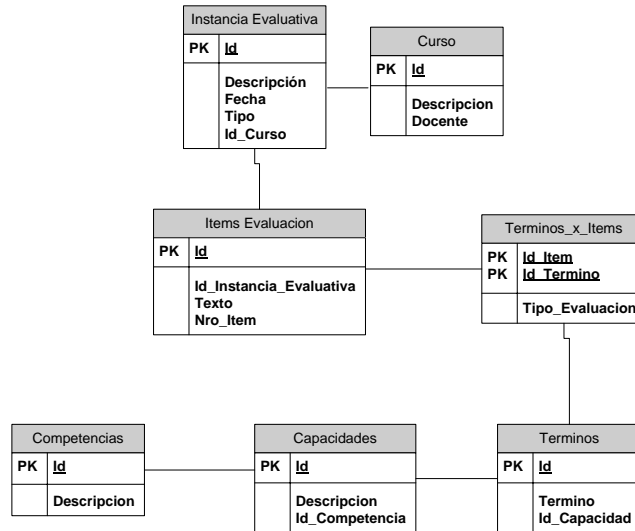


Fig.1. Modelo de datos del software

3.4. Estructura del software

La aplicación se encuentra organizada en tres módulos: administración general; administración de las evaluaciones y reportes. En el primer módulo el administrador puede realizar las configuraciones de competencias, capacidades y términos asociados y puede configurar los docentes y las comisiones (figura 2).



Fig. 2. Interfaces de administración.

En el módulo de administración de las evaluaciones se encuentran las funcionalidades principales dado que allí se realiza la carga de los instrumentos de evaluación y sus ítems (figura 3) y la evaluación por parte del analista acerca de la evaluación de las diferentes competencias definidas para la formación de ingenieros (figura 4).

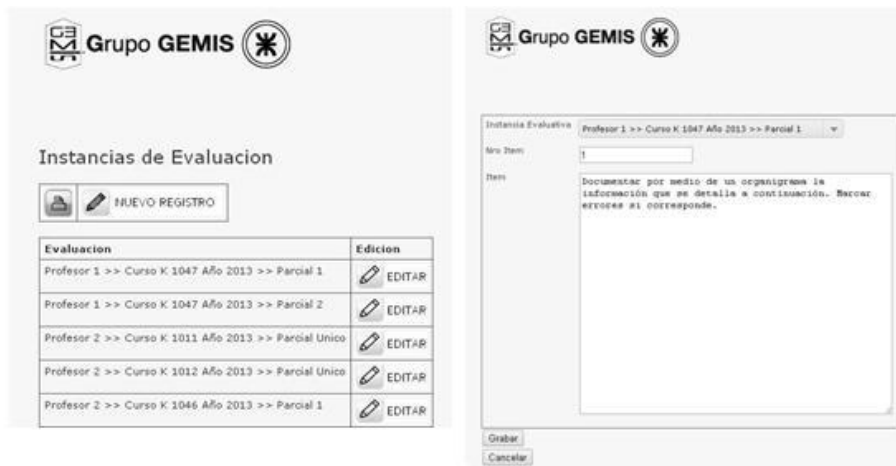


Fig.3. Interfaces de administración de instancias evaluativas.



Fig.4. Interfaz de análisis de evaluaciones.

Finalmente, en el módulo de reportes se encuentra una interfaz donde se puede realizar el filtrado de los instrumentos de evaluación a analizar y el informe propiamente dicho (figura 5).



Fig.5. Interfaces de generación de informe.

4 Implementación de la solución y análisis de los resultados

La solución se ha implementado en diversas comisiones de la asignatura “Sistemas y Organizaciones” de la carrera de ISI en la UTN FRBA. Se seleccionaron seis comisiones pertenecientes a tres profesores generando sobre ellos, en primer lugar, los reportes correspondientes al análisis de las evaluaciones en cada una de las comisiones, posteriormente se han agrupado todas las comisiones por cada docente; y, finalmente, en la totalidad de dichas comisiones y docentes. De los informes obtenidos como resultado del análisis realizado con la herramienta desarrollada se han podido obtener las conclusiones que se presentan a continuación:

- El Profesor Nro. 1 sólo incluyó en sus instrumentos de evaluación dos competencias: comunicarse con efectividad y utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería. La primera de las competencias fue incluida en el primer parcial de la asignatura, mientras que la segunda competencia fue incluida en ambos parciales.
- El Profesor Nro. 2, además de la utilización de técnicas y herramientas de manera efectiva, desarrolló ítems en sus evaluaciones relacionadas con contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas e identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Sin embargo, la aparición de estas competencias sólo se da en una instancia evaluativa sobre las cuatro consideradas.
- El Profesor Nro. 3 incluyó la utilización de manera efectiva de técnicas y herramientas de la ingeniería y también incluyó en dos instancias evaluativas

(sobre las ocho consideradas) las mismas competencias tenidas en cuenta por el Profesor Nro. 2. Este profesor agregó en algunas instancias de evaluaciones la competencia de comunicarse con efectividad, principalmente relacionada con la generación de textos y mapas conceptuales.

La reiterada aparición de la competencia "utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería" se debe a la inclusión de herramientas que deben enseñarse en el programa de la asignatura, tales como organigramas y cursogramas [13]. Además, puede observarse que la mayoría de las competencias no son incluidas en ninguna instancia evaluativa, siendo que sólo fueron consideradas cuatro competencias de las diez competencias esperables en la formación del ingeniero.

5 Conclusiones

Los indicadores asociados a la calidad educativa y a los resultados de los procesos de educación, demuestran severas dificultades en los procesos de enseñanza y de gestión en las universidades. Atento a la existencia también de estos problemas en el marco de la Universidad Tecnológica Nacional, especialmente en la carrera de ISI de la UTN FRBA, el Grupo GEMIS se propuso aportar soluciones tecnológicas que impliquen mejoras en las condiciones en las que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje con el objetivo de optimizar los resultados que se obtienen y que tengan en cuenta el contexto en que se encuentra inmersa la institución universitaria, su cultura y las características de su población.

Por consiguiente, en este trabajo se presenta una herramienta software que permite analizar los instrumentos de evaluación diseñados por los docentes. Asimismo se han analizado los resultados obtenidos con la herramienta en seis comisiones de tres docentes. Como resultado, se ha podido observar las dificultades que presentan los docentes para incluir la evaluación por competencias en el diseño de sus instrumentos de evaluación. Asimismo, se ha puesto de manifiesto la necesidad de redefinir dichos instrumentos en función de los resultados obtenidos a través del uso de la herramienta desarrollada.

Como futuras líneas de trabajo se deberán incorporar los instrumentos de evaluación de los demás docentes de la cátedra analizada, así como, de otras cátedras. De esta manera se espera luego analizar las evaluaciones del año en curso y considerar los cambios producidos en el diseño de instrumentos a partir de los resultados en este trabajo presentados.

6 Financiamiento

Las investigaciones que se reportan en el presente artículo se financiaron parcialmente por el proyecto "Prácticas y Aplicaciones de Ingeniería de Requisitos en Proyectos de Explotación de Información" UTN FRBA y por el otorgamiento de una beca BINID por parte de la Secretaria de Ciencia y Tecnología de la Nación.

Referencias

- [1] Chiroleu, A.: *Democracia y universidad pública: logros y desafíos*. En Cuestiones de sociología Nro. 8. ISSN 2346-8904. Universidad Nacional de La Plata. Argentina. (2012)
- [2] Secretaría de Políticas Universitarias *Plan Estratégico de Formación de Ingenieros 2012-2016*. Ministerio de Educación de la Nación Argentina <http://tinyurl.com/kz9lrpz> Disponible online en Junio de 2014. (2012)
- [3] Salinas, J.: *Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria*. En Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Universitat Oberta de Catalunya, España. pp 1-16.(2004)
- [4] Straccia, L.; Acosta, M.; Pytel, P.; Pollo-Cattaneo, M.F.: *Intervenciones Tecnológicas No Convencionales en Dispositivos Pedagógicos*. Trabajo aceptado para Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería (JEIN), Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda, Argentina. (2014)
- [5] Stufflebeam D.L. y Schikfield A: *Evaluación Sistemática. Guía teórica y práctica*. Madrid: Paidós/MEC. (1987)
- [6] Anijovich, R.; Malbergier, C. y Sigal, C.: *Una introducción a la enseñanza para la diversidad*. Editorial Fondo de Cultura Económica de Argentina, Buenos Aires. (2004)
- [7] Camilloni, A.: *La calidad de los programas de evaluación y de los instrumentos que los integran*. En Camilloni, A., Celman, S. y otros, "La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo," Bs. As. Edit. Paidós.
- [8] CONFEDI: *Primer Acuerdo sobre Competencias Genéricas*. Taller sobre desarrollo de Competencias en la Enseñanza de la Ingeniería Argentina. Villa Carlos Paz. (2006)
- [9] Ramallo, M.; Di Paola, A: *El currículo por competencias. ¿Una innovación en la enseñanza de la ingeniería?* Presentado en Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería 2011. (2011)
- [10] Straccia, L.: *La importancia de las competencias sociales en el marco de la integración regional*. Presentado en Jornadas Nacionales de Ingeniería y Sociedad (JISO), Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Argentina. (2014)
- [11] Grupo GEMIS (2014). Template de la encuesta realizada. <http://tinyurl.com/q7gnbf8>. Disponible online en Julio de 2014.
- [12] Straccia, L; Gutiérrez, C.; Guerrero, M.: *Evaluación de competencias en la carrera de Ingeniería en Sistemas*. Trabajo aceptado para Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería (JEIN), Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda, Argentina. (2014)
- [13] Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires. *Programa analítico de asignatura "Sistemas y Organizaciones"*. Plan 2008. Disponible en <http://goo.gl/F8zP09>