

Una década de vinculación Academia-industria

Paula Angeleri, Rolando Titiosky, Jaquelina Wuille Bille, Jorge Ceballos,
Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática, **Universidad de Belgrano**,
Villanueva 1324
C.P. 1426, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
{paula.angeleri, rolando.titiosky, jaquelina.wuillebille,
jorge.ceballos}@comunidad.ub.edu.ar

Pablo Bidone, Walter Grasso, Florencia Angeleri, Tomás Lefebvre,
TSOFT S.A.,
Av. Belgrano 687,
C.P. 1092, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
{pbidone, wgrasso, fangeleri, tlefevre}@tsoflatam.com

Resumen: Este trabajo presenta un caso de éxito donde la Empresa TSOFT y la Universidad de Belgrano (UB) han colaborado mutuamente en varios proyectos y actividades durante una década. Las actividades conjuntas incluyen un proyecto de investigación que salió finalista de los premios Sadosky, eventos conjuntos, actividades de formación de recursos humanos, y servicios de tecnología que la universidad realizó para la empresa, estableciéndose una relación de mutua confianza que culmina con la firma de un convenio de cooperación.

Palabras Claves: Framework de Calidad, Framework MyFEPS, Colaboración Academia-Industria, Colaboración Industria-Academia.

1 Introducción

La Universidad de Belgrano considera que hay que promocionar en Argentina la colaboración entre Academia e Industria, que, si bien se lleva a cabo, no alcanza las dimensiones que tiene en otros países como España y USA.

Esta colaboración beneficia a ambas instituciones, porque si bien suele ser la Industria quien busca los conocimientos de la Academia cuando inicia una relación de trabajo conjunto, la Academia también se nutre en conocimiento, como ser de las últimas herramientas que utiliza la Industria, de sus métodos de trabajo, de las buenas prácticas que realiza. Por dar algunos ejemplos, las empresas cuidan y miden el clima laboral, recompensan el cumplimiento de objetivos, tienen planes de carrera para empleados, miden los resultados en base a indicadores, etc.

Otro motivo para esta colaboración, es que en la medida en que la Industria apoye a la Academia económicamente, surge la posibilidad de iniciar o profundizar proyectos de investigación novedosos que beneficien a ambas, porque los nuevos conocimientos no sólo mejoran la calidad de nuestra industria, sino que luego se

enseñan a los alumnos, brindando nuevos conocimientos y competencias, que pueden ser un diferencial respecto de los conocimientos de otros países.

Por lo expuesto, surgió la idea de plasmar en este artículo más de una década de colaboración entre la Universidad de Belgrano y la Empresa TSOFT.

La estructura de este artículo inicia con esta breve introducción, continúa en la sección 2 que describe actividades conjuntas de I+D+i y sus resultados, la sección 3 resume las actividades de consultoría y asistencia técnica que la universidad ha brindado a la empresa a lo largo de los años, la sección 4 presenta eventos realizados en conjunto, la sección 5, la capacitación de recursos humanos, la sección 6 presenta las conclusiones, y en la sección 7 se encuentran las referencias.

2 Investigación conjunta Academia e Industria

En 2010, tres docentes de la Universidad de Belgrano coordinaban los Comités de IRAM de Calidad y Seguridad en Tecnologías de la Información, y el área de Certificaciones en Tecnologías de la Información. Como resultado, estaban al tanto del estado de arte de las normas que se estudiaban en dichos comités, y de las necesidades que tenía la industria de certificar la calidad de procesos, de productos y/o de servicios para cumplir con uno de los requisitos de la LPS [1]. El 15 de Julio del 2010, el IRAM¹ y la CESSI² organizaron un evento referido a la Certificación de productos Software que tenía por objetivo presentar las nuevas normas IRAM de Certificación de Software y las posibilidades de financiamiento que brindaba el gobierno. En este evento la Universidad de Belgrano contó la experiencia de enseñar el proceso de evaluación de software ISO/IEC en la academia, presentado un caso práctico realizado por un grupo de alumnos. Cerrando el evento el Decano de la Facultad de Tecnología planteó una propuesta para formar una Red Universidad-Empresa-Gobierno, en base a un nuevo proyecto de investigación que iniciaba la Universidad en Evaluación de Productos Software, para dar apoyo al servicio de Certificación de IRAM.

La Empresa TSOFT resultó interesada en el proyecto y en los mecanismos de financiación y como resultado se planificó la presentación de la Empresa TSOFT a un subsidio FONTAR³ [2], contando con la Universidad de Belgrano como Unidad de Vinculación Tecnológica. El proyecto presentado, titulado “Marco metodológico e instrumental para apoyar en la evaluación de productos software” contó con la adjudicación del subsidio y se llevó a cabo entre 2011 y 2013.

¹ IRAM: Instituto Argentino de Normalización y Certificación.

² CESSI: Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina.

³ FONTAR: Fondo Tecnológico Argentino destinado a “proyectos dirigidos al mejoramiento de la productividad del sector privado a través de la innovación tecnológica”, a través de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

Posteriormente TSOFT y UB trabajaron en la formulación de otros proyectos de I+D+i conjuntos entre 2016 y 2017 pero lamentablemente no se iniciaron por razones presupuestarias, por lo que quedaron fuera de este artículo.

A continuación, se describen los objetivos y resultados del proyecto “Marco metodológico e instrumental para apoyar en la evaluación de productos software”, llevado a cabo entre UB y TSOFT.

2.1 Resultados del proyecto de investigación

El proyecto de cooperación UB y TSOFT cumplió su objetivo y como resultado se elaboró un Framework para evaluar productos software.

2.2 El Framework

El Framework desarrollado incluye un modelo de calidad, un proceso de evaluación de productos software, y herramientas de apoyo al proceso de evaluación de software.

2.3 El Modelo de Calidad

El modelo de Calidad QSAT⁴ del Framework MyFEPS [3] tiene la misma estructura que presentaba la norma ISO/IEC 9126-1 [4] posteriormente reemplazada por la ISO/IEC 25010 [5] que también fue considerada en el modelo actual. En función del Contexto se definen Características, para las cuales se definen Sub-características, que se componen de Atributos que se miden mediante Métricas Externas, Internas o en Uso. La diferencia que plantea el modelo de calidad del Framework desarrollado en Argentina, con respecto a las normas internacionales ISO/IEC, es que incluye uno o más niveles intermedios, correspondientes a Sub-sub-características, y que considera a las Características como Características Básicas (CB), estableciendo como restricción que una CB no puede ser derivada de otra Característica ni Sub-característica. La estructura del modelo se representa en la Figura 1.

⁴ QSAT es una sigla referida a: Q por Quality, S por (Amos) Sorgen, A por (Paula) Angeleri y T por (Rolando) Titiosky, quienes fueron los investigadores principales del proyecto de I+D+i (hubo otros participantes a lo largo del tiempo, porque el modelo ha sido utilizado y actualizado hasta la fecha).

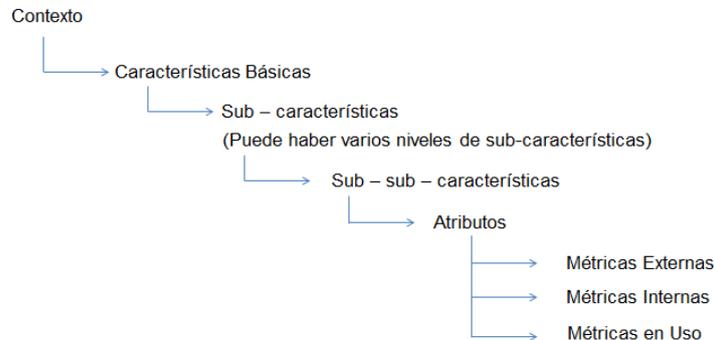


Figura 1: Estructura del Modelo de Calidad del proyecto

El Contexto representa el ámbito de aplicación al momento de la evaluación, y el modelo argentino, en lugar de referir al Contexto Interno, Externo y en Uso, como se plantea en las normas ISO/IEC, refiere a la circunstancia del producto (Ser Desarrollado, Ser probado, Ser instalado, Ser usado, En su interacción con el entorno, Ser adaptado). El modelo QSAT presenta 17 Características Básicas (Adaptabilidad, Calidad de los artefactos, Facilidad de mantenimiento, Estandarización, Facilidad de Instalación, Capacidad para ser probado, Constancia, Correctitud, Cumplimiento Legal, Efectividad, Eficiencia, Manejo de fallas, Satisfacción de los *stakeholders* que no son usuarios, Satisfacción subjetiva de los usuarios, Usabilidad (objetiva), Seguridad de no causar daños, Seguridad Informática).

2.4 Método de Evaluación de software

El método de evaluación de software de MyFEPS [6] está basado en el proceso de evaluación de productos software que describe la norma ISO/IEC 25040 [7], que ha reemplazado a la ISO/IEC 14598-1 [8]. Se han respectado las 5 actividades principales: 1 Establecer los requisitos de la evaluación, 2 Especificar la evaluación, 3. Diseñar la evaluación, 4. Realizar la Evaluación, y 5 Concluir la Evaluación, pero se han agregado tareas que Universidad de Belgrano consideró importantes, como ser la incorporación de un proceso de gestión de riesgos para establecer la rigurosidad con que debe llevarse a cabo una evaluación. Además, se agregaron actividades destinadas a registrar la Importancia Relativa (IR) que tienen los Ítems de Calidad para los *stakeholders* o partes interesadas en el proyecto de evaluación y tareas para ponderar las métricas, atributos, sub-sub-características, sub-características, y características en función de la IR que les otorgaron los *Stakeholders* del proyecto. Luego de 6 o 7 años de usar el Framework para evaluación de productos software, y dadas determinadas características de evaluación, surgió la necesidad de determinar un método de evaluación ágil de productos software [9], y un método ágil para evaluación comparativa de productos software de similar propósito [9], más

adecuados para proyectos propios de una organización, que non implicaban un proceso de certificación.

2.5 El KIT de Elementos de Apoyo al proceso de Evaluación

El KIT de elementos de apoyo al proceso de evaluación está compuesto por plantillas, procedimientos, recomendaciones, casos de estudio, y presentaciones que tienen por objetivo facilitar el proceso de evaluación.

3 Actividades de consultoría y asistencia técnica

A partir de la confianza que surgió por el proyecto conjunto, la Empresa TSOFT comenzó a contratar a la Universidad de Belgrano para llevar a cabo servicios de auditorías internas de su Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) conforme a ISO 9001: 2008, lo que se sigue dando desde el 2013 hasta la fecha. Contar con un SGC certificado era otro de los requisitos de la LPS. Además, en 2016-2017 la Empresa TSOFT vuelve a contratar a UB para asesorarla en un proyecto de mejora, con el objeto de migrar el SGC de ISO 9001:2008 a la nueva versión ISO 9001:2015. El proyecto se llevó a cabo con éxito, y TSOFT certificó la nueva versión de la norma. Más recientemente, en 2022, TSOFT contrata a UB para implementar un Análisis de Impacto en el negocio (BIA por su sigla en inglés) referido a los servicios que presta el Dpto. de Sistemas, con su correspondiente matriz de riesgos, y un Plan de continuidad de negocio de los servicios del Dpto. de Sistemas (BCP por su sigla en inglés) que continuó en 2023. Asimismo, UB elaboró un Plan de pruebas del BCP, y la especificación de los casos de prueba, incluyendo unos videos de capacitación para llevarlas a cabo. Actualmente, se planea continuar con el mantenimiento del BIA y BCP de TSOFT.

4 Eventos realizados en conjunto

El primer evento llevado a cabo en conjunto entre la Empresa TSOFT. y la Universidad de Belgrano. fueron 2 conferencias durante el Primer Seminario Internacional ISO/IEC de Calidad de Software llevado a cabo en Argentina con motivo de la *Interim meeting del ISO/IEC JTC1/SC7 Software and Systems Engineering Subcommittee* de las organizaciones *International Standardization Organization (ISO)* e *International Electro-technical Commission (IEC)*, actividades llevadas a cabo en 2012, en la propia Universidad de Belgrano, quien organizara el evento junto con el IRAM y la ISO. Durante las conferencias tanto TSOFT como UB dieron a conocer el proyecto conjunto mencionado en el capítulo 3, y los resultados obtenidos a esa fecha. En octubre de ese mismo año, TSOFT invitó a UB a una preventa de servicios en la Empresa TELECOM Personal, referida a la evaluación de

Tecnologías. En 2014, Paula Angeleri, directora del proyecto de I+D+i, y Pablo Bidone, CEO de TSOFT, son invitados a grabar un video referido al proyecto explicado en la sección 3, por el que la Universidad de Belgrano y TSOFT salen Finalistas en los Premios Sadosky 2013 en la categoría Colaboración Industria-Academia [10].

En abril y mayo de 2017 la Universidad de Belgrano realiza 2 Jornadas de Testing y Aseguramiento de la Calidad, en las que participa TSOFT, siendo el Testing uno de sus principales servicios.

Luego de la pandemia, en junio de 2022 la UB realiza un evento conjunto con la Cámara Española de Comercio en la República Argentina (CECRA) referido al Régimen de Promoción de Economía de Conocimiento (RPEC), en el cual Pablo Bidone presenta el caso de éxito de TSOFT, que por varios años ha gozado del beneficio de la LPS [1], y que se estaba preparando para participar del RPEC. Este año se va a repetir el evento, a pedido de CECRA, y a su vez, TSOFT van a realizar actividades en la propia universidad, destinada a sus alumnos y graduados.

5 Capacitación de recursos humanos

La transferencia de conocimiento de la universidad a la empresa comenzó en 2011 en el marco del proyecto de I+D+i, en el cual UNIVERSIDAD DE BELGRANO dictó varias capacitaciones referidas a métodos de investigación, y al estado de arte de la evaluación de productos software a TSOFT (2011 a 2013).

Luego se fue dando a lo largo de los años, dada la experiencia de Universidad de Belgrano en las normas ISO de Calidad de Software, y de Sistemas de Gestión.

Durante la pandemia, el dpto. de Capital Humano de TSOFT invitó a docentes UB a actividades de capacitación, en particular talleres de Mindfulness.

Posteriormente, entre agosto y diciembre de 2022, 16 empleados de TSOFT y 3 docentes UB participaron del curso de posgrado en Inteligencia Artificial Aplicada a los Nuevos Negocios, dictada por la Universidad de Belgrano, que saliera finalista de los Premios Sadosky 2022.

6 Conclusiones

El artículo presenta un caso exitoso de colaboración academia-industria, mostrando cómo la universidad puede ser una herramienta que use una organización para fortalecer sus capacidades de investigación, capacitación, y mejora, en un mundo de permanente actualización tecnológica. Asimismo, explica cómo el proyecto de I+D+i llevado a cabo entre la universidad y la empresa pudo concretarse gracias a una línea de subsidios que ofrece el estado argentino a través de la Agencia del Ministerio de Ciencia y Tecnología, que publica en su página web las convocatorias [1].

El proyecto de I+D+i en sí mismo, es importante porque, como cita Pressman, se ha dado un paso en la “búsqueda del Santo Grial de la Ingeniería de Software

[13], siendo la contribución principal que se ha definido un nuevo modelo de calidad con mayor cantidad de características y métricas, que mantiene la trazabilidad con las normas internacionales ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 25010 utilizadas en la certificación de productos de software. El Framework de evaluación MyFEPS ha sido utilizado por universidades como UNLaM y UB, la UDE de Uruguay y la PUCP de Perú, para llevar a cabo proyectos en el ámbito académico y en empresas donde trabajan los estudiantes, y también fue utilizado en certificaciones de productos software de gobierno de Chile y de Argentina, y de empresas de Perú.

Otro punto a destacar es el esfuerzo que realiza todos los años la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informático de Argentina para premiar a las organizaciones que investigan, educan, y desarrollan tecnologías de vanguardia, y a los medios que las difunden, en el concurso de Premios Sadosky [14].

En particular en este caso, se realizaron actividades conjuntas entre la empresa TSOFT y la Universidad de Belgrano, iniciando en 2011 con I+D+i, y continuando luego con servicios de asistencia técnica tales como coaching, consultoría y auditorías. Es importante para una universidad poder brindar servicios a empresas y gobierno, no sólo por el aspecto económico del servicio en sí, sino que permite una mayor dedicación de los docentes en actividades de transferencia y extensión, requisito de los estándares de acreditación de las carreras y de la universidad (acreditación Institucional).

Asimismo, se ha generado una relación de confianza, donde la empresa recurre a la universidad para necesidades puntuales, como formación de empleados, y la universidad recurre a la empresa para realizar eventos conjuntos y actividades para alumnos y graduados.

Por último, se aprovecha este artículo para dar agradecimiento público a la empresa TSOFT por darle a UB la posibilidad de realizar capacitaciones, eventos, transferencia y extensión, y por el apoyo continuo brindado a lo largo del tiempo.

7 Referencias

1. Ley 25922 LEY DE PROMOCION DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE (LPS), <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/95000-99999/98433/norma.htm>
2. Consultada el 02/08/2023 a las 11:43 hs.
3. FONTAR, Fondo Tecnológico Argentino, <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/fondo/fontar>, última consulta 17/03/2014.
4. Angeleri, P, Oliveros, A, Sorgen S., Titiosky R., Wuille Bille, J., Modelo de calidad de productos de software, Libro de Actas del 2º Congreso Nacional de Ingeniería Informática/ Sistemas de Información, Red de Carreras de Ingeniería en Informática / Sistemas CONAIISI 2014 de Información (RIISIC) perteneciente al CONFEDI - ISSN: 2346-9927, <http://conaiisi.unsl.edUniversidad de Belgranoar/ProceedingsCoNaIISI2014.pdf>, <http://conaiisi.unsl.edUniversidad de Belgranoar/memorias.php?act=memorias&opc=4>, consultadas el 08/05/2023 a las 13:48 hs.
5. ISO/IEC 9126-1 Software Engineering – Product Quality – Part1: Quality Model, ISO, 2001.

6. ISO/IEC 25010:2011 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models, ISO, 2011.
7. Angeleri, P., Santi, M., Titiosky, R., Dávila, A.; Proceso de Evaluación de Productos de Software de MyFEPS, Memorias del 3er Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información, ISBN: 978-987-1896-47-9, 2015.
8. ISO/IEC 25040: 2011 Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Evaluation process, ISO, 2011.
9. ISO/IEC 14598 1999-2001. Information Technology - Software Product Evaluation - Parts 1-6, ISO, 1999.
10. A. Dávila, R. Titiosky and P. Angeleri, "Agile new process for software product evaluation: Agile-MyFEPS," 2019 8th International Conference On Software Process Improvement (CIMPS), Leon, Mexico, 2019, pp. 1-8, doi: 10.1109/CIMPS49236.2019.9082432.
11. Premios Sadosky 2013: Framework para la Evaluación de Software, UNIVERSIDAD DE BELGRANO y T., <https://www.youtube.com/watch?v=EaG5Pmimpil>, consultada el 09/05/2023 a las 15:15 hs.
12. Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/agencia>, consultada el 08/05/2023 a las 16:45 hs.
13. Pressman, R. and Maxim, B., Software Engineering: A Practitioner's Approach, 9th Edition, 2019.
14. Premios Sadosky, https://es.wikipedia.org/wiki/Premios_Sadosky#:~:text=Como%20homenaje%20a%20Manuel%20Sadosky%20%281914%20-%202005%29%2C.de%20la%20informaci%C3%B3n%20en%20la%20Argentina.%201%20%E2%80%8B, consultada el 12/05/2023 a las 17:40 hs.