

## Medición para la evaluación transversal de metodologías de gestión de proyectos

**Patricia Cristaldo, Lucas La Pietra, Soledad Retamar, Anabella De Battista**

Grupo de Investigación en Bases de Datos, Departamento Ingeniería en Sistemas de Información,  
Fac. Reg. Concepción del Uruguay, Universidad Tecnológica Nacional  
Entre Ríos, Argentina  
{cristaldop, lapietral, retamars, debattistaa}@frcu.utn.edu.ar

**María Daniela López de Luise**

CI2S Labs- Computational Intelligence & Information Systems Lab, Buenos Aires  
daniela\_ldl@ieee.org

### Resumen

La gestión de proyectos de software incluye varios aspectos: dirección, alcance, interesados, riesgos, planificación y control de actividades, requerimientos del proyecto, y objetivos de negocios. Remite a las habilidades del director de proyecto para administrar problemas vinculados con la gestión y tecnología. La gestión correcta de proyectos busca la conclusión en tiempo y forma de los mismos. Entre las razones para no alcanzar los objetivos en tiempo y forma se pueden citar: planificación insuficiente, pobre definición de requerimientos, falta de habilidades, problemas con la disciplina de gestión y organización por parte de los encargados de llevar adelante los proyectos. Asimismo, diversos autores proponen el enfoque “híbrido”, que fusiona las propuestas tradicionales con ágiles. En esta metodología los gestores del proyecto deben centrarse no sólo en el objetivo final sino también en el momento donde se opta por una metodología u otra.

En este artículo se presentan los tópicos de interés del proyecto *Generación de marco de medición para la evaluación transversal de metodologías de gestión de proyectos*.

**Palabras clave:** Gestión de proyectos de software, métricas de gestión, minería de datos, procesamiento de lenguaje natural.

### Contexto

El presente trabajo se desarrolla en el ámbito del proyecto *Generación de marco de medición para la evaluación transversal de metodologías de gestión de proyectos (SIECACU0008388)* del Grupo de Investigación en Bases de Datos, perteneciente al Departamento Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay.

### 1. Introducción

La gestión de proyectos de software, comprende la fusión de la Ciencia y la Gestión o Management. Ambos términos, gestión y proyecto, se desarrollan como un conjunto de actividades esencialmente útiles, funcionales y alineadas, con énfasis en la objetividad y con un enfoque en las técnicas y el control. Por ello, la gestión de proyectos es un esfuerzo coordinado para alcanzar una meta en particular o realizar una función específica [1]. Incluye varios aspectos: dirección, alcance, interesados, riesgos, planificación y control de actividades, requerimientos del proyecto, y objetivos de negocios. Dependiendo del tipo de proyecto y de la organización, la gestión es llevada a cabo por un gerente, administrador, director o jefe de proyecto, quien es la persona que se encarga de lograr los objetivos del proyecto. Además de las habilidades específicas en el

área que está inmerso el proyecto, debe poseer conocimientos y competencias para gestionar proyectos, y actitudes básicas de personalidad y liderazgo.

Como ayuda, existen en el mercado numerosas metodologías y guías de gestión de proyectos. Algunas de ellas son PMBOK [1], PRINCE2 [2][3], APM [4], ISO 21500 [5], SCRUM [6] [7], KANBAN [8], CRISP-DM [9] [10]. La gestión correcta de proyectos busca la conclusión en tiempo y forma de los mismos [11]. Según el informe CHAOS del año 2020, el 28% de los proyectos respetan el tiempo, presupuesto, características y funciones requeridas. En contraste, el 32% no respeta alguno de los ejes. El 53% de los proyectos sufren retrasos, exceden el presupuesto, o implementan menos requerimientos [12]. Esto supera un 15% lo informado en año 2010. Asimismo, el informe muestra una cancelación del proyecto sin producto del 21%.

Entre las razones para no alcanzar los objetivos en tiempo y forma se pueden citar: planificación insuficiente [13] [14] [15] pobre definición de requerimientos [16] [17] [18], falta de habilidades, problemas con la disciplina de gestión y organización por parte de los encargados de llevar adelante los proyectos [19].

Diversos autores proponen el enfoque “híbrido”, que fusiona las propuestas tradicionales con ágiles [20] [21] [22] [23][24]. En esta metodología los gestores del proyecto deben centrarse no sólo en el objetivo final sino también en el momento donde se opta por una metodología u otra.

Estos cambios en las gestiones, han sido acompañados de numerosos esfuerzos para evaluar de manera sistemática la calidad de las gestiones y sus efectos. Algunos de dichos esfuerzos se presentan y analizan en este artículo, junto con las propuestas para métricas e indicadores con el objetivo de medir y evaluar todos los aspectos y componentes de las metodologías y guías de gestión de proyectos. Se pretende así desarrollar un marco de medición, a través de las métricas consignadas, para evaluar transversalmente diferentes metodologías

cuantitativamente. Esto permite, entre otras cosas, expresar el grado de aplicabilidad de las estrategias en las distintas fases de un proyecto y/o en proyectos de diferentes contextos.

Este proyecto se encuentra alineado al desarrollo de métricas, pero no para la gestión de proyectos en sí, sino para la evaluación del proceso de aplicación de modelos de gestión. Asimismo, al buscar una métrica integral de gestión de proyectos, se aportan nuevas métricas de carácter original, basadas en procesamiento de lenguaje natural, de forma tal traducir los requerimientos del texto, necesarios para la gestión de los proyectos [25][26] [27].

## 2. Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

La línea de trabajo principal de nuestro proyecto de investigación es definir y desarrollar un marco de medición para la determinación de aplicabilidad y evaluación transversal de las metodologías de gestión de proyectos. Conteniendo métricas e indicadores vinculados a las áreas de conocimiento de la guía para la gestión de proyectos PMBOK [1]: gestión del alcance, gestión del tiempo, gestión de costos, gestión de la calidad, gestión de recursos, gestión de interesados, gestión de las comunicaciones, gestión de riesgos y gestión de las adquisiciones.

Según la guía de buenas prácticas en gestión de proyectos, la gestión del alcance es el conjunto de procesos necesarios para asegurar que se incluya todo el trabajo requerido para completar el proyecto satisfactoriamente [1]. Teniendo esto en cuenta, es importante formalizar el documento inicial del proyecto, *Enunciado del Alcance del Negocio* con una descripción completa de la lista de requerimientos, de forma tal de sentar las bases sólidas de un proyecto de calidad [1]. De acuerdo a la literatura presentada en la sección anterior, es importante determinar el nivel de comprensibilidad en el Enunciado del Negocio (misión, visión, alcance). Esto implica:

- Generar una descripción correcta del alcance de un proyecto, es decir, la misma debe contener una cantidad sustantivos y verbos igual a los contenidos en el alcance del proyecto, y que se repiten en la totalidad de los requisitos.
- Calcular la completitud en la descripción del requisito, contenida explícitamente.

Asimismo del alcance del proyecto se deben extraer los distintos tipos de:

- *Requerimientos del Negocio:* conjunto de necesidades y oportunidades de la organización
- *Requerimientos de los Interesados:* conjunto de necesidades de quienes participan en el proyecto.
- *Requerimientos de Soluciones:* constituyen el conjunto de características y funcionalidades de producto o servicio.
- *Requerimientos del Proyecto:* conjunto de acciones y procesos que el proyecto debe proveer.
- *Requerimientos de Calidad (RQC):* conjunto de condiciones o criterios que el producto debe satisfacer.

Otro aspecto importante es calcular la graduación de consistente. La descripción de requisitos contradictoria, usa partículas negativas del lenguaje ante otra positiva para el mismo sustantivo o verbo. Además, la descripción de requisitos debe permitir inspección, análisis, demostración y/o pruebas. Por otro lado, se debe poder determinar la trazabilidad de los requisitos, esto es, la descripción de requisitos contener estados (aprobado, diseñado, implementado, testeado, entre otros).

Se pretende desarrollar un marco de medición, a través de las métricas consignadas, para evaluar transversalmente diferentes metodologías cuantitativamente. Esto permite, entre otras cosas, expresar el grado de aplicabilidad de las estrategias en las distintas fases de un proyecto y/o en

proyectos de diferentes contextos. Estas métricas se corresponden a un conjunto de métricas consignadas para evaluar metodologías de gestión de proyectos, en [28][29][30] se han publicado otras que preceden.

### 3. Resultados obtenidos y esperados

Con este proyecto se espera definir y desarrollar un marco de medición para la determinación de aplicabilidad y evaluación transversal de metodologías de gestión de proyectos, a partir de expresiones textuales de la descripción de un proyecto. Además se espera obtener una herramienta eficiente para la captura de la información de las encuestas a realizar. Asimismo se pretende relacionar las métricas para la identificación del conocimiento implícito que se encuentra dentro de los textos que describen el alcance del proyecto, aplicando técnicas de minería de textos, haciendo referencia al proceso de descubrir y extraer conocimiento relevante y no trivial a partir de textos no estructurados. Esto es notable dado que la complejidad del lenguaje natural dificulta el acceso a la información en los textos y aún se está lejos de poder construir representaciones de significado de propósito general a partir de texto sin restricciones.

### 4. Formación de Recursos Humanos

Este proyecto dio inicio a una nueva línea de investigación dentro del Grupo de investigación en Bases de Datos de la Fac. Reg. Concepción del Uruguay de la U.T.N. Dos de los investigadores del proyecto están desarrollando tesis doctorales y uno, tesis de maestría. En el proyecto colaboran dos becarios graduados con beca de iniciación a la investigación, que tienen previsto la realización de posgrados en el área temática del proyecto. Además participan en el proyecto tres becarios alumnos de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información que inician su formación en la investigación. Se prevé la incorporación de alumnos de grado

para que desarrollen su trabajo de práctica supervisada.

## 5. Referencias

- [1] Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. 6 Ed. ISBN- 10: 9781628251845, 2017.
- [2] PRINCE2. An introduction to PRINCE2: managing and directing successful projects. Office of Government Commerce. Stationery Office, 123 p. ISBN-10: 0113311885, ISBN-13: 978-0113311880.
- [3] Böhm, A. Application of PRINCE2 and the Impact on Project Management. ISBN (eBook) 978-3-640-42634-8, 2009.
- [4] Highsmith, J. Agile project management: creating innovative products. 2 Ed. Boston, MA: Addison-Wesley. 432 p. 2010.
- [5] ISO. ISO 21500:2012 Guidance on Project Management, Geneva: ISO, 2012.
- [6] Sutherland, J. Scrum: The art of doing twice the work in half the time. New York: Crown Business. 256 p. ISBN-10: 038534645X, ISBN-13: 978-0385346450, 2014.
- [7] Van Solingen R., Van Lanen R. (Scrum for managers) Scrum voor Managers. Den Haag: Academic Service. EAN: 9789012585903, 2014.
- [8] Lei H., Ganjeizadeh F., Jayachandran P., Ozcan, P. A statistical analysis of the effects of Scrum and Kanban on software development projects. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcim.2015.12.001>, 2015.
- [9] Shearer C. The CRISP-DM model: The new blueprint for data mining. Journal of Data Warehousing, no. 4, pp. 13-22, 2000.
- [10] Shafique U., Qaiser H. *A Comparative Study of Process Models Data Mining (KDD, CRISP-DM and SEMMA)*. International Journal of Innovation and Scientific Research, pp.217-222, 2014.
- [11] Varajão, J. Dominguez, C. Ribeiro, P. Paiva, A. Critical success aspects in Project management: similarities and differences between the construction and software industry, Tech. Gazette 21 (3) 583–589, 2014.
- [12] TSG. The CHAOS Report. The Standish Group, 2018. Disponible en <https://secure.standishgroup.com/reports/flyers/CM2018-TOC.pdf>, 2018.
- [13] Lehtinen T., Mäntylä M., Vanhanen J., Itkonen J., Lassenius, C. Perceived causes of software project failures – An analysis of their relationships. Information and Software Technology, pp. 623–643, 2014.
- [14] Ramos P., Mota C. Perceptions of success and failure factors in information technology projects: a study from Brazilian companies. Procedia - Social and Behavioral Sciences, pp. 349 – 357, 2014.
- [15] Montequin S., Fernandez C., Fernandez O., Balsera J. *Analysis of the Success Factors and Failure Causes in Projects: Comparison of the Spanish Information y Communication Technology (ICT) Sector*. Journal Information Technology Project Management, pp. 18-31, 2016.
- [16] Chow T., Chao D. A survey of critical success factors in agile software projects. Journal of systems and software, Jun. Available: Science Direct, pp.961–971, 2008.
- [17] Elkadi H. Success and failure factors for e-government projects: A case from Egypt. Egyptian Informatics Journal, pp. 165–173, 2013.

- [18] ElEmam K., Koru A. A replicated survey of IT software project failures Software. *IEEE Software*, pp. 84–90. 2008.
- [19] Blaskovics B. The impact of project manager on project success – The case of ICT sector. Assistant Professor, Strategy and Project Management Department, Corvinus University Budapest E-mail: balint.blaskovics@uni-corvinus.hu, 2016.
- [20] Esteki M., Gandomani T., Farsani H. A Risk Management Framework for Distributed Scrum Using PRINCE2 Methodology. *Bull. Electrical Engineering and Informatics*. DOI: 10.11591/eei.v9i3.1905. 2020.
- [21] Jabar M., Mohd Ali N., Jusoh Y., Abdullah S., Mohanarajah S. A pilot examination of an improved agile hybrid model in managing software projects success. *Test Engineering and Management*, pp. 3040-3046, 2019.
- [22] Smoczyńska A., Pawlak M., Poniszewska-Marañda, A. Hybrid agile method for management of software creation. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, pp. 101-115. 2019.
- [23] Włodzimierz Wysockia W., Orłowski, C. A multi-agent model for planning hybrid software processes. *Procedia Computer Science* pp. 1688–1697, 2019.
- [24] Mousaei M., Gandomani T. A new project risk management model based on Scrum framework and Prince2 methodology. *International Journal*, 2018.
- [25] Martino Di Giuda G., Locatelli M., Schievano M., Pellegrini L, Pattini G., Ettore Giana P., Seghezzi E. Natural Language Processing for Information and Project Management. *Digital Transformation of the Design, Construction and Management Processes of the Built Environment*, Research for Development, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-33570-0\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-33570-0_9), 2020.
- [26] Partha Sarathy B., Abhijay G., Aditya G., Baisakhi C. Natural Language Information Extraction Through Non-Factoid Question and Answering System (NLIEQA Non-Factoid). DOI: [https://doi.org/10.1007/978-981-15-3383-9\\_10](https://doi.org/10.1007/978-981-15-3383-9_10), 2020.
- [27] Hassan F., Le T. Automated Requirements Identification from Construction Contract Documents Using Natural Language Processing, DOI: 10.1061/(ASCE)LA.1943-4170.0000379, 2020.
- [28] Cristaldo P, López De Luise D, La Pietra L, De Battista A, Hemanth J. Metrics for the Systematic Evaluation of Project Management Methodologies. *International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology (IJSSMET)*, 2021.
- [29] Cristaldo P, López De Luise D, La Pietra L, De Battista A. Metrics for validation and traceability of Project Management Requirements. *Global Research and Development Journal for Engineering (GRDJE) ISSN (online): 2455-5703*, 2021.
- [30] Cristaldo P, López De Luise D, La Pietra L, De Battista A. Adjustment Level Metrics for Requirements in Project Management. *Proceedings of 2021 8th Intl. Conference on Soft Computing & Machine Intelligence (ISCMi 2021)*, IEEE ISSN: 2640-0146, ISBN: 978-1-7281-8682-5, IEEE Catalog Number: CFP2144Z-USB, Cairo, Egypt.