

Despliegue de sistemas de software: estado de la práctica actual en PyMES de Argentina

Marisa Daniela Panizzi, Agustín Gabriel Hodes, Felipe Ortiz, Pablo Vazquez, Rodolfo Alfredo Bertone

¹ Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Buenos Aires. Medrano 951 (C1179AAQ), C.A.B.A, Argentina.

² Instituto de Investigación en Informática (III-LIDI). Facultad de Informática. Calles 50 y 120 - La Plata - Bs. As. - Argentina

³ Instituto de Tecnología e Ingeniería. Universidad Nacional de Hurlingham. Av. Vergara 2222 (B1688GEZ) - Villa Tesei - Bs. As. Argentina.

marisapanizzi@outlook.com, hodesagustin@gmail.com, ortizfd@gmail.com, vazpablo@gmail.com, pbertone@lidi.info.unlp.edu.ar

Resumen

La línea de investigación de este trabajo se enmarca en fortalecer el proceso de despliegue de sistemas de software en Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES) de Argentina. En Argentina, las PyMES ocupan aproximadamente el 80 % del sector de la industria del software, requieren incrementar la capacidad y calidad de sus procesos para lograr mayor competitividad. Esta línea promete realizar aportaciones al proceso de despliegue por tratarse de un proceso crucial en la construcción de sistemas de software, de éste dependen el cierre del proyecto, así como también la aceptación del producto software por parte del cliente.

Con el propósito de evidenciar el estado actual de la práctica sobre el proceso de despliegue de sistemas de software en PyMES de Argentina, se propone la realización de un estudio exploratorio basado en el método de encuesta.

Palabras clave: proceso de despliegue, sistemas de software, PyMES, encuesta.

Contexto

La línea de investigación que se reporta en este artículo es financiada parcialmente por un proyecto de investigación titulado “Estudio del proceso de implantación de sistemas informáticos en el contexto industrial de la República Argentina” (Código SIUTNBA0006576) de la Secretaria de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional.

Cuenta con el asesoramiento científico del grupo de investigación de Ingeniería de Software del Instituto de Investigación en Informática (III-LIDI) de la UNLP.

Introducción

Las PyMES ocupan aproximadamente el 80 % del sector de la industria del software en Argentina [1]. El notable desarrollo queda demostrado en el último Informe Argentina Productiva – Economía del Conocimiento [2]. Esto constituye un eslabón fundamental, en el sector, para el país y refuerza la necesidad de llevar adelante iniciativas que contribuyan con el desarrollo y mejora de competitividad de dichas empresas. A nivel internacional se presenta la misma situación en la industria del software, las PyMES ocupan una gran porción de la industria en varios países [3]. Se observa que en los últimos años las PyMES han surgido muy rápidamente y, en la mayoría de las economías en desarrollo, el sector está dominado por pequeñas y recientes jóvenes [4].

Las PyMES se han dado cuenta de que es fundamental para su negocio mejorar sus procesos y métodos de trabajo, pero carecen del conocimiento y los recursos para hacerlo. La única forma de contribuir al éxito de los proyectos, por tanto, es definir, implementar y estabilizar los procesos de desarrollo [5].

El proceso de despliegue de sistemas de software se considera crucial dentro del ciclo de vida de desarrollo de software, de éste dependen el cierre del proyecto y la aceptación del producto software por parte del cliente. Los usuarios informan con frecuencia

de errores mientras se implementa el sistema de software [6][7]. Algunos softwares empresariales pueden tardar meses, en desplegarse por completo, hay ausencia de actividades automatizadas y el tiempo de ejecución del proceso suele ser largo [6]. Los problemas anteriores se presentan una vez finalizado el despliegue, al mismo tiempo que se está utilizando el sistema de software, por lo que los problemas que surgen deben resolverse en la fase de mantenimiento; esto conduce a un esfuerzo innecesario en términos de recursos económicos y humanos [6][7].

Todas las consideraciones anteriores nos llevaron a definir diferentes objetivos investigación a largo plazo orientados a robustecer el proceso de despliegue de sistemas de software para ayudar a las PyMES a ejecutar el despliegue de sistemas empresariales.

El grupo de investigación presenta como desafío dar respuestas a las siguientes preguntas de investigación (PI):

PI1: ¿Se logra cubrir la vacancia de un modelo de proceso de despliegue de sistemas de software, que integre las actividades y sus tareas, las técnicas, las herramientas, los artefactos, los roles y sus competencias?

PI2: ¿Se fortalece el proceso de despliegue mediante la identificación de un conjunto de riesgos, así como los procedimientos para su mitigación?

PI3: ¿Se mejora la calidad del proceso de despliegue mediante la determinación de métricas específicas para el mismo?

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

La línea de investigación aborda los problemas que se presentan en el proceso de despliegue de sistemas de software en PyMES de Argentina y dar respuesta a las PI presentadas en la sección anterior.

En respuesta a la PI1, se considera la sistematización del proceso de despliegue de sistemas de software mediante la definición de un modelo de proceso que permita:

- La ejecución de **actividades y tareas**.
- El uso de **plantillas orientadoras**.
- La asignación de **roles específicos** que cuenten con las competencias necesarias para ejecutar el despliegue.
- El uso de **herramientas** para automatizar algunas de las actividades del proceso.
- Su **acoplamiento** a las metodologías de desarrollo de software que utilicen las PyMES.

Antes de comenzar con la definición del modelo, se realizó un mapeo sistemático de la literatura (en inglés, Systematic Mapping Study o SMS) [8]. Actualmente se están analizando los resultados de la encuesta realizada a las PyMES de Argentina sobre el proceso de despliegue de sistemas de software con el propósito de conocer de que manera se encuentra la práctica actual. Como respuesta a la PI2 se pretende definir un conjunto de riesgos para el proceso de despliegue de sistemas de software, así como también los procedimientos para su mitigación. Antes de comenzar con la definición del conjunto de riesgos, se realizó un SMS [9] que permitió cotejar y sistematizar la evidencia empírica para identificar (determinar) cuáles de las metodologías, métodos y estándares que abordan la gestión de riesgos en proyectos de desarrollo de software, son las más estudiadas por la comunidad científica y las más utilizadas en la industria del software. Una vez logrado esto, mediante el método DESMET [10] se logró evidenciar las metodologías, métodos y estándares que soportan riesgos para el proceso de despliegue. Se definieron los riesgos y sus procedimientos de mitigación, finalmente la solución se validó mediante dos estudios de caso [11] en PyMES de desarrollo de software de Argentina [12].

Como respuesta a la PI3, se pretende definir un conjunto de métricas para el proceso de despliegue de sistemas de software que permiten mejorar la calidad del proceso. La revisión de metodologías de desarrollo realizada hasta el momento ha indicado la ausencia de métricas específicas para el despliegue, como aún no se ha finalizado esta

revisión no se puede confirmar dicha afirmación [13].

Resultados y Objetivos

En esta línea de investigación en progreso se han logrado una serie de **resultados** que se detallan a continuación:

- a) Académicos, se han logrado dos trabajos de especialidad en Ingeniería en Sistemas de Información y una tesis de Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información, recientemente depositada para la defensa.
- b) Producción Científica: se ha presentado la línea de investigación en eventos científicos de alcance nacional (WICC¹ 2017, WICC 2019, WICC 2020, CACIC² 2016, CACIC 2018, CACIC 2019, CACIC 2020 y en el ámbito internacional, CIACA³ 2017, SEKE⁴ 2017, CibSE⁵ 2019, CibSE 2020 y ICAETT⁶ 2019. Además, se lograron tres publicaciones en Springer y en el Brazilian Journal of Development.
- c) Proyectos de Investigación: ha finalizado el PID UTNBA4347 titulado: "Impacto del factor peopeware en el proceso de implantación de sistemas informáticos" (período 2017-2019). Se inicia el PID UTNBA6576 titulado: "Estudio del proceso de implantación de sistemas informáticos en el contexto industrial de la República Argentina" (período 2020-2022).
- d) Formación en investigación: el grupo de investigación se encuentra en un proceso de aprendizaje constante de métodos de investigación de ingeniería de software experimental, revisiones sistemáticas [14], estudios de casos [11] y encuestas [15][16].

El grupo de investigación se plantea como **próximos objetivos**:

- Analizar los resultados de la encuesta realizada a 195 participantes con el propósito de conocer el estado actual de la práctica para luego continuar con el diseño y refinamiento del modelo de proceso de despliegue.
- Avanzar con el SMS sobre las métricas para el proceso de despliegue de sistemas de software.
- Presentar los avances realizados en InGENIO⁷ 2021, CibSE 2021 y CACIC 2021.

Formación de Recursos Humanos

El grupo se encuentra conformado por un Director, dos tesistas de Maestría, un becario de investigación y un asesor científico-tecnológico.

Se estima la formación de un Doctor en Ciencias Informáticas y un Magister en Ingeniería en Sistemas de Información. Así como también la continuación de la formación de un becario de investigación.

Referencias

[1] OPSSI. Reporte anual 2018 sobre el Sector de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina (2018). Disponible en <https://www.cessi.org.ar/opssi>.

[2] Informe Argentina Productiva – Economía del Conocimiento. Ministerio de Producción y Trabajo. Presidencia de la Nación. Secretaría de la Transformación Productiva (2019). Diciembre de 2019. Disponible en:

<https://biblioteca.produccion.gob.ar/buscar/?fid=16>.

[3] Hisham M. Abushama. PAM-SMEs: process assessment method for small to medium enterprises. Software: Evolution and Process, 28, pp. 689 –711 (2016).

[4] Sharma P., Sangal A.L. Building a hierarchical structure model of enablers that affect software process improvement in

⁷ Congreso Latinoamericano de Ingeniería

¹ Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación

² Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.

³ Conferencia Iberoamericana de Computación Aplicada.

⁴ International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering.

⁵ Congreso Iberoamericano en Ingeniería de Software.

⁶ Congreso Internacional sobre Avances en Nuevas Tendencias y Tecnologías.

software SMEs-A mixed method approach. *Computer Standards & Interfaces*, 66, pp. 1–23 (2019).

[5] Ianzen A., Mauda E.C., Paludo M.A., Reinehr S., Malucelli A. Software process improvement in a financial organization: an action research approach. *Computer Standard & Interfaces*, 36, pp 54–65 (2013).

[6] Subramanian N. The software deployment process and automation. *CrossTalk*, 30(2), pp. 28-34 (2017).

[7] Carrizo D., Sanchez L. Benchmarking to Adopt an Asap-Based Methodological. *Guideline for Software Systems Deployment*. In: *Proceedings of the 30th International Business Information Management Association Conference, (IBIMA '17): Sustainable Economic development, Innovation Management, and Global Growth*, pp. 183-193 (2017).

[8] Panizzi M., Genero M., Bertone R. Software system deployment process: A systematic mapping study. In *Proceedings of 23rd Iberoamerican Conference on Software Engineering (CIbSE 2020)*. Curitiba, Brazil, November 9 - 13, 2020.

[9] Felipe Ortiz, Mauricio Dávila, Marisa Panizzi, and Rodolfo Bertone. State of the Art Determination of Risk Management in the Implantation Process of Computing Systems. *Advances in Emerging Trends and Technologies*. Vol 1066, Springer, pp. 23-32. Springer Nature Switzerland AG (2019).

[10] Kitchenham B., Linkman S., Law D.T. *DESMET: A method for evaluating software engineering methods and tools*. Keele University (1996).

[11] Runeson P., Höst M., Rainer A., Regnell B. (2012). *Case study research in software engineering: guidelines and examples*. Wiley Publishing, Hoboken.

[12] Ortiz F., Panizzi M., y Bertone R. Risk refinement in the deployment process of software systems: a case study. En las *Actas del XXVI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación - CACIC 2020*. Universidad Nacional de La Matanza, 5 al 9 de octubre. ISBN en trámite.

[13] Marisa Panizzi, Rodolfo Bertone, Alejandro Hossian. *Proceso de implantación de sistemas informáticos -identificación de vacancias en metodologías usuales*. Portugal. Vilamoura, Algarve, Portugal. 2017. Libro de Actas de la V Conferencia Iberoamericana de Computación Aplicada (CIACA 2017). Portugal: IADIS PRESS. 2017. 978-989-8533-70-8.

[14] Kitchenham, B. y Chartes, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in Software engineering*, Keele University, EBSE-2007-01.

[15] Jefferson Seide Molléri, Kai Petersen, Emilia Mendes. An empirically evaluated checklist for surveys in software engineering. *Information and Software Technology* 119 (2020) 106240.

[16] Genero, M., Piattini, M., & Cruz Lemus, J. A. (2014). *Métodos de investigación en Ingeniería del Software*. Madrid: Ra-Ma S.A. Editorial y Publicaciones (2014).