

# Un Modelo de Calidad Mixto como Soporte a la Mejora de los Productos Software con Impacto en los Procesos Organizacionales

Saldarini Javier\*, Carrizo Claudio\*, Salgado Carlos<sup>+</sup>, Sanchez Alberto<sup>+</sup>, Peralta Mario<sup>+</sup>

\*Grupo de I+D Calidad de Software - Facultad Regional San Francisco Universidad Tecnológica Nacional

Av. de la Universidad 501 - San Francisco - Córdoba - Tel. 03564-421147

{saldarinijavier, cjcarrizo77}@gmail.com

<sup>+</sup>Departamento de Informática Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales Universidad Nacional de San Luis

Ejército de los Andes 950 – C.P. 5700 – San Luis – Argentina e-mail: {csalgado, mperalta, asanchez}@unsl.edu.ar

## RESUMEN

Las organizaciones en general cuentan con infinidad de sistemas informáticos implementados y en funcionamiento, la pregunta es si estos sistemas en la actualidad representan, y en qué medida lo hacen, a los requerimientos de los usuarios y cómo responden a las necesidades del dominio que los contiene. Para ello será necesario contar con instrumentos que posibiliten la medición objetiva a la hora de llevar a cabo una evaluación sobre el software que da soporte a los procesos organizacionales, posibilitando la detección de requerimientos de los usuarios y/o necesidades del dominio no cubiertas.

Se propone la construcción de un modelo de calidad de software a través de una metodología establecida y que permita llevar a cabo una evaluación objetiva sobre un software perteneciente a una organización, partiendo de factores de calidad apropiados y deseables y que respondan a las demandas del dominio y a los requerimientos de sus usuarios.

**Palabras Clave:** *Calidad de Software, Modelos de Calidad, IQMC, ISO 25010*

## CONTEXTO

El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de Investigación: Ingeniería de Software: Conceptos, Prácticas y Herramientas para el desarrollo de Software con Calidad – Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis. Proyecto N° P-031516. Dicho proyecto es la continuación de diferentes proyectos de investigación a través de los cuales se ha logrado un importante vínculo con distintas universidades a nivel nacional e internacional. Además, se encuentra reconocido por el programa de Incentivos.

## 1. INTRODUCCIÓN

La calidad de los sistemas informáticos se ha convertido hoy en día en uno de los principales objetivos estratégicos de las organizaciones debido a que, cada vez más, sus procesos más importantes y, por lo tanto, la propia supervivencia de las organizaciones depende de los sistemas informáticos según se menciona en [1]. Cuando hablamos de sistemas informáticos debemos mencionar que los productos de software son un componente de importancia dentro del

sistema que los contiene, y la calidad del mismo afectará a la calidad del sistema en su conjunto, aquí entonces sería importante dar alguna definición sobre calidad de software, si bien en la literatura hay varias definiciones, podemos mencionar la de [2] donde define a la calidad de software como el cumplimiento de los requisitos de funcionalidad y desempeño explícitamente establecidos, de los estándares de desarrollo explícitamente documentados, y de las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente. También en [3] se la define como: “Grado en que el producto software satisface las necesidades expresadas o implícitas, cuando es usado bajo condiciones determinadas”.

La aplicación y/o modernización de cualquier software configura todo un desafío, dado que el software a ser implementado y/o adaptado debe dar soporte a los procesos organizacionales y satisfacer las necesidades de los usuarios.

Para saber si un software que está implementado y en funcionamiento en una organización realmente cumple con los objetivos organizacionales y satisface las necesidades de sus usuarios, se debería contar con herramientas y/o instrumentos que permitan realizar algún tipo de medición al respecto. El saber esto traería aparejado saber en cuánto ese software cubre las demandas organizacionales y las necesidades de los usuarios, y en función de ello proponer las mejoras necesarias para cubrir las necesidades no cubiertas por el software y posibilitar futuras evaluaciones a medida que el software vaya evolucionando.

Entonces, si se habla de organizaciones se debería saber que cada organización cuenta con un sinnúmero de singularidades que la hace diferente a otra, por cuanto, y como punto de partida

sería de gran utilidad contar con modelos conceptuales de los procesos organizacionales involucrados, a los cuales los productos de software dan soporte. Esto permitiría unificar la terminología, facilitar la comunicación y validación del modelo, entre otros beneficios. Es por ello que es de interés poder contar con modelos de procesos de negocios (MPN). Como se expresa en [4], se puede decir que un modelo de proceso de negocio muestra las actividades que se deben realizar para alcanzar los objetivos establecidos por la organización en su negocio. También en [4] se menciona que, en el campo del modelado de procesos de negocio se pueden encontrar numerosas propuestas de lenguajes de modelado, como IDEF0, IDEF3, UML, UML 2.0 y BPMN, por mencionar algunos.

Otro aspecto importante es que se pueda evaluar la calidad de un producto de software que da soporte a los procesos organizacionales, según se describe en [5], la evaluación de la calidad de un producto de software juega un papel fundamental, tanto en la selección de un componente de software (ej., un sistema legado o un componente a ser adquirido, ya sea de índole comercial -COTS- o libre y de código abierto -FOSS-), como la validación de un producto resultante de un proceso de construcción a la medida (sea este construido por una unidad interna de la organización o por una empresa externa subcontratada para este propósito). Lejos de ser un problema sencillo, esta tarea suele ser muy compleja de realizar. Los Modelos de Calidad del Software (MC), son artefactos específicamente diseñados y construidos para apoyar en estos procesos.

Según Carvallo en [6], y el estándar ISO 8402 [7] un modelo de calidad puede definirse como el conjunto de factores de calidad, y de relaciones entre ellos, que proporciona una base para la

especificación de requisitos de calidad y para la evaluación de la calidad de los componentes software. Los modelos de calidad se estructuran generalmente como una jerarquía (ya sea un árbol, ya sea un grafo dirigido), donde factores de calidad más genéricos, como eficiencia o usabilidad, se descomponen en otros más particulares, como tiempo de respuesta o facilidad de aprendizaje, probablemente en diversos niveles de descomposición. También menciona que las propuestas existentes de modelos de calidad se pueden clasificar según si tienen un enfoque de modelos de calidad fijos, a medida o mixtos.

Entre los modelos de calidad fijos se pueden observar los de McCall et al. (1997) [8], Boehm et al. (1978) [9], Keller et al. (1990) [10] y FURPS Grady y Caswell (1987) [11]. Para los modelos de calidad a medida existen diversas propuestas de métodos para crearlos entre las que podemos destacar a GQM (Goal-Question-Metric) de Basili[12] y la del estándar IEEE 1061 [13].

Para el caso de los modelos de calidad mixtos se pueden destacar el ADEQUATE Horgan[14], el modelo de Gilb[15] y el modelo propuesto en el estándar ISO/IEC 9126-1 [16], este último es actualizado y reemplazado por el estándar ISO/IEC 25010 [17].

Coincidiendo con lo expresado en [6] (Carvallo J.P., et al. 2010 Capítulo 10), la construcción de modelos de calidad viene dificultada por distintas circunstancias relacionadas con: (1) el equipo que realiza la construcción del modelo, en el caso de que este equipo no tenga experiencia en la construcción de modelos de calidad o bien en el contexto del dominio del componente objeto; (2) el dominio para el que se construye el modelo, para el que en muchas ocasiones no existe una terminología común; (3) factores metodológicos, ya que es difícil conocer el nivel de profundidad hasta el

que es necesario descomponer los modelos, y por tanto cuándo se puede decir que un modelo de calidad se ha finalizado.

También se expresa que la existencia de un método que proporcione unas pautas para la construcción de los modelos de calidad puede ayudar a paliar estas dificultades y a continuación los autores presentan el método Individual Quality Model Construction (IQMC), el cual proporciona un conjunto de guías y técnicas para la identificación de los factores de calidad apropiados que deben ser incluidos en un modelo de calidad que permita analizar la calidad de componentes pertenecientes a un cierto dominio de software.

IQMC adopta un enfoque de construcción mixto. El catálogo de partida original para la construcción de los modelos fueron los constituido por ISO/IEC 9126-1 [16] e ISO/IEC 9126-1-

NT. Si bien no hay demasiado desarrollo en la actualidad el catálogo de partida debería ser actualizado al estándar ISO/IEC 25010[17].

El método IQMC propone unos pasos para el refinamiento de dichos catálogos que conducen a la construcción de modelos de calidad para componentes software de un cierto dominio. Los modelos que se obtienen se deberían estructurar a través del estándar ISO/IEC 25010 [17].

Según se detalla en [18], los Modelos de Calidad del Software (MC), son artefactos específicamente diseñados y contruidos para soportar evaluación y selección de componentes de software. Permiten la definición estructurada de criterios de evaluación, la especificación de requerimientos, la descripción de componentes en relación a ellos y la identificación de desajustes de manera sistemática facilitando el proceso de evaluación y selección del software. Para

la construcción de éstos, es importante contar con una metodología que de soporte al proceso de construcción.

El objetivo de este trabajo es desarrollar un modelo que favorezca la evaluación de la calidad del software implementado y funcionando en una organización con el fin de detectar los requerimientos de los usuarios y/o necesidades del dominio no cubiertas, en pos de mejorar la eficiencia organizacional a través de la mejora en la calidad del software que da soporte a los procesos de la organización. El modelo que se propone se centrará en la calidad del producto de software, tomando como punto de partida el modelo conceptual de los procesos de la organización.

Es de gran importancia que las organizaciones puedan contar con modelos de calidad que partan del modelo conceptual de sus procesos y que les permita la evaluación objetiva y de manera sistémica de la calidad del software que da soporte a los procesos organizacionales.

## **2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Los principales ejes de trabajo de esta línea de investigación están asociados a:

- Evaluación de la calidad de productos de software.
- Estudio de modelos conceptuales aplicados a la calidad de productos de software.
- Estudio de estándares y metodologías aplicadas a la construcción de MC.

## **3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS**

Los objetivos que persigue esta línea de investigación son:

Objetivo general

- Lograr, a través de un MC, una

evaluación objetiva de un determinado software para saber si este cubre las demandas organizacionales y las necesidades de los usuarios, y en función de ello proponer las mejoras necesarias para cubrir las necesidades no cubiertas por el mismo.

Objetivos específicos

- Construir un modelo de calidad de software mixto a través de la metodología IQMC y la Norma ISO 25010 para un dominio de aplicación específico.
- Llevar a cabo la evaluación del software utilizando el MQ construido para tal fin.
- Elaborar un informe con los resultados de la evaluación, este informe contendrá las necesidades no cubiertas por el software, tanto a nivel organizacional como a nivel de usuarios.
- Difusión y divulgación de los resultados.

## **4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

En esta línea de investigación se trabaja en lo referente a distintos métodos de evaluación de calidad con la participación del Grupo de Investigación "Calidad de Software" perteneciente a la UTN Facultad Regional San Francisco, Córdoba.

Se está trabajando en el Proyecto de Tesis de la Maestría en Calidad de Software (Plan Ord. 017/09-CD) del Ing. Javier Saldarini, de la Facultad de Ciencias Físico- Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis. Como así también se están llevando a cabo algunas tesinas de grado para la Licenciatura en Ciencias de la Computación y trabajos finales en el marco de la Ingeniería en Informática.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Piattini Velthuis et al., Calidad de sistemas de información. 2ª edición: RaMa, 2011.
- [2]. R. Pressman, Ingeniería del Software. 6ª Ed: Mcgraw-Hill, 2005.
- [3]. ISO/IEC 25000 Systems and software engineering-Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)-System and software quality models.
- [4]. C. Salgado “MEMPN: Método para la Evaluación de Modelos Conceptuales de Procesos de Negocio”, Maestría, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales. Universidad Nacional de San Luis, San Luis. Argentina, 2013.
- [5]. A. Villalta, J.P. Carvallo “Modelos de calidad de software: Una revisión sistemática de la literatura” en Maskana, CEDIA 2015.
- [6]. C. Calero, M. Piattini, M. Moraga, Calidad del producto y proceso software: Ra-Ma, 2010.
- [7]. INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION (1986). ISO International Standard 8402: Quality Management and Quality Assurance-Vocabulary
- [8]. MCCALL, J.A., RICHARDS, P.K. y WALTERS, G.F. (1977) “Factors in Software Quality”. RADC TR-77-369, Vols I, II, III, US Rome Air Development Center Reports NTIS AD/A-049.
- [9]. BOEHM, B.W., BROWN, J.R., KASPAR, H., LIPOW, M., MACLEOD, G.J. y MERRITT, M.J. (1978). “Characteristics of Software Quality”. North Holland Publishing Company.
- [10]. KELLER, S., KAHN, L. y PANARA, R. (1990) “Specifying Software Quality Requirements with Metrics”. Systems and Software Requirements Engineering - IEEE Computer Society Press – Tutorial
- [11]. GRADY R.B. y CASWELL, D.L. (1987). “Software Metrics: Establishing a Company-Wide Program”. Prentice-Hall.
- [12]. BASILI, V.R., CALDIERA, G. y ROMBACH, H.D. (1994). “Goal Question Metric Paradigm”. En: Encyclopedia of Software Engineering 1, John Wiley & Sons.
- [13]. INSTITUTE OF ELECTRICAL ELECTRONIC ENGINEERING (1998). IEEE Std 1061-1998 IEEE Standard for a Software Quality Metrics Methodology – Description.
- [14]. HORGAN, G., KHADDAJ, S. y FORTE, P. (1999) “Anessential Views Model for Software Quality Assurance”. En: Project Control for Software Quality, Shaker Publishing.
- [15]. GILB, T. (1988). “Principles of Software Engineering Management”. Addison Wesley.
- [16]. ISO/IEC 9126-1. (2001). Software engineering — Product quality — Part 1: Quality model.
- [17]. ISO/IEC 25010:2011. Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models.
- [18]. J. Bermeo Conto, M. Sánchez, J. J. Maldonado, and J.P. Carvallo “Modelos de Calidad de Software en la Práctica: Mejorando su Construcción con el Soporte de Modelos Conceptuales”, CEDIA 1-abr-2016.