

Tecnología

Juan Carlos Granja Álvarez

Grupo GILSIIS, E.T. Superior de Ingeniería Informática,
Universidad de Granada. Socio de ATI

<jcgranja@goliat.ugr.es>

Resumen: con motivo del aniversario de Novática nos planteamos mirar al futuro dentro del ámbito de nuestra sección de Calidad del Software, con el gran riesgo que comporta hacer un ejercicio de futurismo, más aún en un tema como éste y debiendo hacerlo brevemente.. Se trata de hacer un recorrido en distintas direcciones, partiendo de la evolución sufrida por esta materia y teniendo presente los dos grandes retos de hoy día, que son la innovación y las nuevas tecnologías.

1. Introducción

Lejos queda ya el hecho histórico sucedido en la ciudad suiza de Garmisch, donde en 1968 se acuñó el término de Ingeniería del Software y la respuesta dada a la llamada crisis del software de finales de los años sesenta.

El horizonte futuro lo podemos afrontar con un simple recorrido por las diferentes fuentes de información disponibles. Tanto a nivel de los proyectos en curso, con sus necesidades de control en Calidad del Software, no suficientemente solucionadas actualmente, como de las nuevas necesidades, que se van planteando en el ámbito de la creación del software. No digamos de lo que suponen las nuevas tecnologías o ámbitos tan críticos en la creación de software en Internet, como los temas de seguridad. Esta claro que las necesidades en Calidad del Software en los próximos años superan el ámbito convencional. Siempre se considerado un entorno, hoy casi superado, compuesto por el técnicas de medición y dictámenes producidos, el cumplimiento de los estándares de creación de software, control de cambios, estrategias de prueba, las revisiones formales, la aplicación de métodos y herramientas y los medios de gestión de la Calidad del Software. Las nuevas perspectivas en la orientación a objetos, mejora de procesos de software, el estudio de componentes, la medición del software, el desarrollo y mantenimiento de software, la gestión y sistemas de calidad de software, normativa y certificación ... Internet, Intranet, plantean nuevos retos futuros y una constante actualización de los medios actuales. En cualquier caso siempre tendremos que luchar con la evaluación de los niveles de concordancia del software, lo que plantea la búsqueda constante de nuevos medios de medición de las especificaciones. Es decir, la

Un horizonte en el ámbito de la Calidad del Software

medición en los distintos ámbitos de la creación del software se plantea como el gran reto.

2. Un camino

Los que desde finales de los setenta estamos en el mundo de la Calidad del Software compaginando simultáneamente nuestra labor tanto en la industria como en la Universidad durante años, hemos visto el futuro de entonces, presente de hoy, como algo inescrutable. Creo que muchos coincidimos que opinar sobre el futuro es algo casi imposible en nuestro campo. Es posible que el futuro lo podamos estudiar teniendo en cuenta el camino recorrido en la revista Novática en temas de Calidad del Software. En 1992 los que por entonces estábamos trabajando e investigando en temas de Calidad del Software --muchos pertenecíamos ya a CTN71/SC7 sobre Ingeniería de Sistemas de Información de Aenor y a la Sección de Software y Sistemas Informáticos de la AECC-- participamos con nuestros artículos en el primer monográfico que sobre Calidad del Software se publicó en Novática, el número 99. En los números 102 (1993) y 107 (1994) se publicaron artículos sobre este tema. En el veinte aniversario de la revista, nº 111 (1994), algunos investigadores del grupo GILSIIS de la Universidad de Granada publicamos tres artículos con los que desde nuestra sección celebramos este acontecimiento. En 1994 (nº 112/113) se publicaba en nuestra sección el resultado de una mesa redonda sobre Calidad del Software, donde se comentaban algunas perspectivas futuras. Las monografías sobre este mismo tema publicadas en los números 118 (1995), 125 y 128 (1997) fueron coordinadas por quien escribe este artículo y realizadas gracias a la colaboración de los grupos de Calidad del Software e Ingeniería del Software de Granada, algo más de una decena de personas, que durante cinco años realizamos una intensa actividad en Granada y su entorno organizando actividades de todo tipo y Jornadas con prácticamente todas las instituciones y empresas de Granada y ponentes venidos de distintos lugares de España que eran sensibles al ámbito de trabajo de los grupos.

En el número 118 se publicaron importantes trabajos dentro del ámbito de la Calidad del Software. En la presentación ya

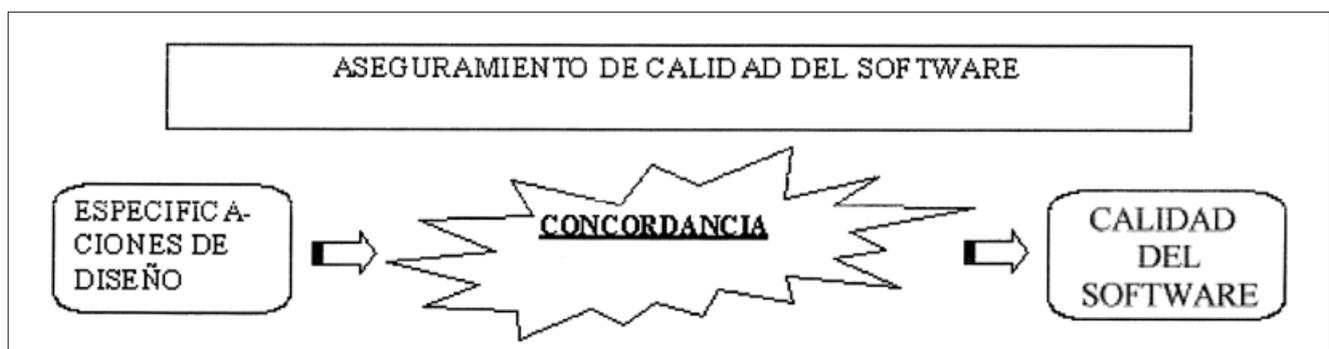


Fig. 1. Aseguramiento de calidad del software

hacía una apuesta por el futuro, tomando como referencia lo ocurrido en el ESEC-95. En el número 123 (1996) se publicó otro trabajo. En el monográfico del número 125 (1997) se contó con la aceptación de trabajos de autores dentro del ámbito internacional, traduciéndose sus trabajos al castellano. En 1998, número 132, se publicaban unas entrañables reflexiones sobre Calidad del Software. En el número 134 (1998) se planteaban la importancia de la prueba. En el número 137 (1999) se incluía un monográfico sobre Calidad del Software coordinado por Gloria Nistal Rosique y en el primer número (143, enero-febrero de 2000) del presente año del vigésimo quinto aniversario de la revista, la sección de Calidad del Software publicaba un artículo sobre la mejora de procesos. Siempre se ha luchado por el diálogo y el consenso mediante la comunicación entre las partes que podían aportar soluciones en un proyecto común. Todo esto significa que nuestra sección ha dado respuesta a los retos que se nos han planteado. Aunque el camino es largo y orientado al futuro, éste no será posible sin la colaboración de todos.

Una evolución la podemos apreciar a través de los Congresos de Calidad de Software, organizados por el Comité de Software de la *European Organization for Quality* (EOQ). El primero, celebrado en Bruselas en 1988, se centró en los elementos de control, tales como las pruebas y su método, herramientas y técnicas aplicables a las pruebas unitarias, de integración, de sistemas y de aceptación. En el celebrado en Oslo en 1990, las pruebas y las métricas de producto fueron el eje central. En 1992, en Madrid, resaltó la reciente publicación de la directiva comunitaria relativa a la certificación ISO 9001. En Basilea, en 1994, se dejó sentir la etapa de transición del sistema ISO 9001 a los modelos de madurez y mejora continua. El pasado 1996 se celebró en Dublín y quizás habrá que resaltar la consolidación de los modelos de mejora continua y la aportación de experiencias cada vez más frecuentes en la utilización de las tecnologías orientadas a los objetos. En este congreso se dedicó una sesión a este apartado.

En ese camino, uno de los campos en los que se ha trabajado ha sido en el de la **reutilización**. En 1968, Dough McIlroy [McIl76], en la Conferencia de Ingeniería del Software de la NATO, introduce el concepto de reusabilidad. McIlroy veía este concepto como la construcción de sistemas software a partir de bloques pequeños (componentes código fuente) y utilización de técnicas automatizadas para tratar los componentes. Esta forma de ver la reusabilidad implicó la aparición de subrutinas reutilizables en una amplia serie de aplicaciones, las cuales presentaban la característica común de que se realizaban sobre algoritmos bien definidos y con un dominio de aplicación limitado.

Se ha evolucionado mucho en los enfoques de la calidad. A finales de los sesenta, cada vez que se quería a afrontar la mejora del software todo se dirigía a la mejora del código dejando olvidado todo lo que le rodeaba. Ya en los años ochenta se comenzaron a tener en cuenta los aspectos de especificaciones, diseño, evaluación y gestión del software. Pese a estos cambios, persiste la problemática ya que el nivel de complejidad del software va aumentando y no se alcanzan los niveles de calidad deseados.

Hablar de la Universidad de Carnegie Mellon, de su Instituto de Ingeniería del Software, nos trae a la memoria el año 1986. En este año el Departamento de Defensa de los EE.UU., encargó una guía para la selección

de los contratistas del software. De aquí artió la creación de un método que permite valorar el proceso de software en función de un modelo de madurez de la capacidad, el *Capability Maturity Model* (CMM.). Surge así el recuerdo de Watts Humphrey y de sus importantes aportaciones. Para este autor la solución a los problemas de calidad del software consiste en una mejora de los procesos con los que la organización construye, mantiene y gestiona el software. El CMM establece cinco niveles, de los que el Departamento de Defensa exige nivel tres a los contratistas. Este método ha sido el punto de partida a muchos modelos posteriores, como BOOTSTRAP, TRILLIUM y STD. En Europa hay que resaltar la labor desarrollada por el *European Software Institute* (ESI).

La investigación en este área se ha impulsado mucho a través de proyectos ESPRIT, apoyados por la Unión Europea, como METKIT, PYRAMID y otros que han aportado bases técnicas claras en este campo. La *International Organization for Standardization* (OSI), constituye el otro foco de aportaciones. En 1987 publicó toda la serie ISO 9000: 9001, 9002 y 9003 indican los elementos del sistema de calidad, y la 9004 aporta indicaciones y los elementos del sistema de calidad. Una tercera vertiente de aportaciones importantes proceden de Australia, pero no quisiéramos extendernos en estos temas. Pese a estar presente la tercera etapa de pruebas de SPICE, se ve en ISO el referente futuro, sin perder de vista las importantes aportaciones de otros.

3. Un reto

Las estancias del autor de este artículo durante los últimos años en distintos centros de investigación (1997 Dublin City University y en el Centre for Teaching Computing de Dublin, 1998 Center for Software Engineering de Dublin, 1999 Politécnico di Milano, 2000 Universidad de Puerto Rico EEUU), dada su relación con otros centros de investigación de EE.UU. nos han permitido ver cómo evolucionan y cuáles son las expectativas investigadoras en Calidad del Software y los proyectos en curso en este campo. La innovación tecnológica y la adecuación a las nuevas tecnologías plantean el gran reto futuro. Pese a lo arriesgado de hacer predicciones, está claro que la medición se plantea como uno de los principales campos de investigación en Calidad del Software. Autores como **Chidamber S.R. and Kemerer C.F. [Chid94]** continúan siendo un referente en la medición del software y sus obra se han consolidado casi como un estándar. Un campo de trabajo importante es el *Unified Modeling Language*, (UML) en el ámbito de la especificación y diseño de sistemas de información [UML]. Desde la óptica de la Calidad del Software, los aspectos de reutilización del software están siendo campo de estudio cara a las nuevas tecnologías. Autores como **Frakes W., Terry C., [Frak96]** plantean estudios de referencia cara a futuros trabajos: la medición del mantenimiento del software en proyectos específicos con nuevos perfiles o la evaluación de la calidad del software, en el ámbito de las bases de datos, en los esquemas conceptuales o los estudios en orientación a objetos y la aplicación de métricas a nuevas necesidades. Entre las referencias bibliográficas se han incluido trabajos y tesis doctorales que a lo largo del tiempo han ido planteando visiones futuras sobre Calidad del Software y han ido planteando propuestas de solución. No es nada lo recorrido para lo mucho que queda por recorrer. En el II Congreso Nacional de Auditoría y control de Sistemas de Información CASI-99, celebrado en Valencia en Octubre de 1999 [Gran99], se planteó la necesidad de profundizar en el

ámbito de la Auditoría de Calidad del Software. Dentro de los eventos que pueden ser referentes en el ámbito internacional podemos mencionar las celebraciones periódicas de los congresos que dentro del ámbito de la Ingeniería del Software tienen un especial apartado en muchas de sus celebraciones a nuestro campo, como los ESEC e ICSE, o específicos como el *International Conference on Achieving Quality In Software*. Dentro del ámbito nacional las Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos, en la última edición celebrada en Cáceres contó con la conferencia invitada de Mehmet Aksit. En las ediciones anteriores de las JIS también hubo conferencias invitadas sobre Calidad del Software. Mención especial tiene las próximas V Jornadas sobre Calidad del Software, en San Sebastián, que organizadas por ATI y la Universidad del País Vasco, se celebrará en Julio de este año.

«Debido a los cambios rápidos e inexorables que se están produciendo en las tecnologías de la información y a las consecuencias irreversibles de quedarse atrás, las empresas se ven obligadas a asimilar la tecnología o morir... Esta situación se parece a una rueda de molino tecnológica. Las empresas tendrán que trabajar cada vez más para estar actualizadas». Esto nos decía Max Hopper en 1990 en su trabajo titulado «Rattling SABRE, News Ways to Compete on Information», de la Harvard Business Review, en su número de mayo/junio del citado año. Como hemos podido comprobar, toda nueva aportación sufre un proceso y como decía Michael Horner, de *Digital Equipment Corporation* (DEC), todo nuevo concepto suele pasar de ser una idea inicial a ser un producto de masas en unos quince años. De tal forma que en los cinco primeros años se formula una idea nueva que se plasma en un prototipo utilizado para demostrar los conceptos clásicos. En los cinco años siguientes los científicos proceden a refinar el prototipo. También se procede a introducir los primeros productos. Por último se procede a introducir el producto en el mercado comercialmente en los cinco años siguientes, completándose así el ciclo de quince años expresado por Horner y pasando de lo que era una simple idea a un producto de masas. Si recordamos que las tecnologías orientadas a los objetos se iniciaron en los años ochenta... ¿podríamos decir que estamos en el último ciclo de la regla de los quince años...?.

La reutilización proporciona beneficios inmediatos y valiosos en la calidad del producto y en la productividad de los procesos. A medida que los enfoques orientados a los objetos tomen más relevancia, los paradigmas evolutivos para la ingeniería del software se irán modificando para integrar la reusabilidad de componentes de software. Después de todo lo expuesto y mirando al futuro del siglo veintiuno, será interesante prestar atención a Rich y Waterls. En su libro «The Programmer's Apprentice», Addison Wesley 1990, de una forma bastante razonable, hace un recorrido por lo que ya esta ocurriendo hoy día y lo que puede suceder en un futuro en el desarrollo del software y en los proyectos informáticos. Una forma de mantenerse al día en los estudios de tendencias en tecnologías de la información es seguir los informes del Gartner Group que podemos consultar la dirección <http://gartner4.gartnerweb.com/public/static/home/home.html>

Las nuevas tecnologías van a plantear la adecuación de las técnicas convencionales a los retos futuros en materias muy variadas. El interrogante puede estar en si se sabrán

satisfacer las necesidades que las nuevas tecnologías demandan.

4. Bibliografía

- [Barr94] Barranco García M.J., Granja Alvarez J.C., Martínez Guirado J.A., Gonzalez García P., «Control de versiones: un enfoque práctico», *Novatica*, num. 111, Septiembre/Octubre de 1994, pp. 11-17.
- [Barr95] Barranco-García M.J., «Aportación a las técnicas de evaluación de la productividad del software en los entornos de programación», tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Octubre 1995.
- [Barr96] Barranco-García, M.J. and Granja-Alvarez J.C., «Maintainability as a key factor in maintenance productivity: a case study» in *Proceedings of the International Conference on Software Maintenance*, Monterey, CA, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos CA, Noviembre 1996, pp. 87-93.
- [Boeh76] Boehm, B.W., J.R. Brown, and M. Lipov. «Quantitative Evaluation of Software Quality». Pags. 592-605. *Proc. 2nd Intl. Conf., on Software Engineering*. Long Beach, Calif. IEEE Computer Society Oct. 1976.
- [Chid94] Chidamber S.R. and Kemerer C.F., «A metrics suite for object oriented design», *IEEE Trans. Software Eng.*, vol. 20, pp. 476-493, 1994.
- [Drom95] Drommeyer R. Geoff, «A Model for Software Product Quality», *IEEE TRANSACTIONS ON SOFTWARE ENGINEERING*, VOL. 21, NO. 2, FEBRUARY 1995, pp. 146-162.
- [Fent97] Fenton, N.E. y Pfleeger, S.L. *Software metrics. A rigorous & practical approach*. International Thomson Computer Press. 1997.
- [Frak96] Frakes W., Terry C., Software Reuse: Metrics and Models, *ACM Computing Surveys*, Vol. 28, No. 2, June 1996, pp. 415-435.
- [Gart] <http://gartner4.gartnerweb.com/public/static/home/home.html>
- [Gonz94] Gonzalez García P., Granja Alvarez J.C., Martínez Guirado J.A., Barranco García M.J. «Estudio de factores de Calidad del software partiendo de la ERCU», *Novatica*, num. 111, Septiembre/Octubre de 1994, pp. 18-19.
- [Gran92a] Granja Alvarez J.C., «Performability», 12th. World Computer Congress.
- IFIP CONGRESS-92. *From research to practice*. Septiembre 1992, pp. 59.
- [Gran92b] Granja Alvarez J.C., «Contribución al estudio de las técnicas de garantía de calidad», *Novatica*, num. 99, Septiembre/Octubre de 1992, pp. 34-38.
- [Gran92c] Granja Alvarez J.C., «Contribución al estudio de las técnicas de garantía de calidad del software: su incidencia en la planificación», tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Octubre 1992.
- [Gran96] Granja Alvarez, J.C. and Barranco-García M.J., «Productive Maintainability», *ACM- Software Engineering Notes*, Vol. 21, nº 2, Marzo 1996, pp. 89-91.
- [Gran97] Granja-Alvarez J.C. and Barranco-García M.J., «A method for Estimating Maintenance Cost in a Software Project: A Case Study». *J. Software Maintenance: research and practice*, vol. 9, Mayo/Junio 1997 pp. 161-175.
- [Gran98-a] Granja-Alvarez, J.C.; Lobelle-Toro Jose A., «Practical Contribution to continuous improvement quality software», 4th International Conference on Achieving Quality In Software, Qualital, Abril 1998, pp. 243-252.
- [Gran98-b] Granja-Alvarez, J.C.; Oller-Segura, A., «Measuring Progress in Deploying Reuse: Generic Algorithms», European Reuse Workshop-98, ESI, Noviembre 1998, pp. 27-40.
- [Gran99] Granja Alvarez, J.C.; «La enseñanza universitaria de la Auditoría de los Sistemas de Información», CASI-99, UPV, Octubre 1999, pp. 74-76.
- [Hopp90] Hopper, M.D. «Rattling sabre, New Ways to Compete on Information». *Harvard Business Review*, mayo/junio 1990.
- [Kan95] Kan, S.H., *Metrics and models in Software Quality Engineering*, Addison-Wesley, 1995.
- [Mart94] Martínez Guirado J.A., Granja Alvarez J.C., Barranco García M.J., Gonzalez García P., «Estudio gráfico para el análisis de la calidad del software», *Novatica*, num. 111, Septiembre/Octubre de 1994, pp. 7-10.
- [McIl76] McIlroy, M.D., Mass-produced Software Components. In *Software Engineering concepts and Techniques*, 1968, NATO Conf. Software Eng., ed. Buxton, J.M., Naur, P., and Randell, B., 1976.
- [UML] U.M.L. <http://www.rational.com/uml/>
- [Rodr97] Rodríguez M.L., Garvi E., Granja J.C., «Calidad y reusabilidad del software: estudio de la funcionalidad», *Novatica*, num. 125, Enero/Febrero de 1997, pp. 67-70.