

Revista
Española de
Innovación,
Calidad e
Ingeniería del Software

Volumen 2, No. 3, diciembre, 2006

Web de la editorial: www.ati.es

E-mail: reicis@ati.es

ISSN: 1885-4486

Copyright © ATI, 2006

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada, o transmitida por ningún medio (incluyendo medios electrónicos, mecánicos, fotocopias, grabaciones o cualquier otra) sin permiso previo escrito de la editorial.

Publicado por la Asociación de Técnicos en Informática

Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software (REICIS)

Editores

Dr. D. Luís Fernández Sanz

Departamento de Sistemas Informáticos, Universidad Europea de Madrid

Dr. D. Juan José Cuadrado-Gallego

Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Alcalá

Miembros del Consejo Editorial

Dr. Dña. Idoia Alarcón

Depto. de Informática
Universidad Autónoma de Madrid

Dr. D. José Antonio Calvo-Manzano

Depto. de Leng y Sist. Inf. e Ing. Software
Universidad Politécnica de Madrid

Dña. Tanja Vos

Instituto Tecnológico de Informática
Universidad Politécnica de Valencia

D. Raynald Korchia

InQA.labs

D. Rafael Fernández Calvo

ATI

Dr. D. Oscar Pastor

Depto. de Sist. Informáticos y Computación
Universidad Politécnica de Valencia

Dra. Dña. María Moreno

Depto. de Informática
Universidad de Salamanca

Dra. D. Javier Aroba

Depto de Ing.El. de Sist. Inf. y Automática
Universidad de Huelva

D. Antonio Rodríguez

Telelogic

Dr. D. Pablo Javier Tuya

Depto. de Informática
Universidad de Oviedo

Dra. Dña. Antonia Mas

Depto. de Informática
Universitat de les Illes Balears

Dra. D. José Ramón Hilera

Depto. de Ciencias de la Computación
Universidad de Alcalá

Contenidos

REICIS

Editorial	4
<i>Luis Fernández Sanz, Juan J. Cuadrado-Gallego</i>	
Presentación	5
<i>Luis Fernández</i>	
Re-evaluando la Intención de Uso de un Procedimiento de Medición basado en COSMIC-FFP	6
<i>Nelly Condori-Fernández y Óscar Pastor</i>	
Medidas para estimar el rendimiento y capacidad de los procesos software de conformidad con el estándar ISO/IEC 15504-5:2006	17
<i>Francisco J. Pino, Félix García, Manuel Serrano y Mario Piattini</i>	
Reseña sobre el congreso internacional MENSURA'06	30
<i>Mercedes Ruiz Carreira</i>	

Editorial

The logo for REICIS, consisting of the word "REICIS" in a white, serif font, centered within a solid black rectangular box.

Este número de diciembre de 2006 de REICIS representa una continuación en la línea de acuerdos con diversos congresos y jornadas tanto de carácter nacional como internacional para la publicación de versiones extendidas de las contribuciones seleccionadas como más interesantes de entre las presentadas a dichos eventos. El doble proceso de revisión y selección asegura el mejor nivel de los originales para los lectores de nuestra revista. El presente número se ha apoyado en la selección de los trabajos presentados por autores españoles al congreso internacional IWSM-Mensura 2006 (International Conference on Software Process and Product Measurement) que fue celebrado en la Universidad de Cádiz del 6 al 8 de noviembre de 2006. Como he habitual se incluye una reseña de dicho congreso, en este caso a cargo de la *program chair* del mismo, Mercedes Ruiz de la Universidad de Cádiz.

REICIS va a seguir extendiendo sus fuentes de contribuciones en este tipo de eventos de tanto de ámbito nacional e internacional a través de diversos acuerdos con los comités organizadores de dichos eventos sin descuidar las contribuciones regulares.

En cualquier caso, REICIS continua invitando desde estas líneas a todos los profesionales relacionados con el mundo de la Innovación, Calidad e Ingeniería del Software a que utilicen REICIS como el medio para dar a conocer sus trabajos e investigaciones teniendo las máximas garantías de la profesionalidad con que serán tratados sus trabajos. Podrán encontrar todas las instrucciones necesarias para el envío de sus contribuciones en la página web de la revista: www.ati.es/reicis.

Así mismo REICIS sigue animando a los responsables de eventos técnicos en el ámbito de esta revista a contactar con los editores para posibles acuerdos de publicación de trabajos.

Luis Fernández Sanz
Juan J. Cuadrado-Gallego
Editores

REICIS reúne en este número dos contribuciones seleccionadas del congreso internacional MENSURA'06.

En el primer artículo, Nelly Condori-Fernández y Óscar Pastor de la Universidad Politécnica de Valencia aportan una interesante aportación de réplica de comprobación del método de medición COSMIC-FFP según el procedimiento RmFFP. El interés del experimento se centra en la aceptación por los usuarios de dicho método. Los resultados revelan que los usuarios del mismo tienden más a su empleo por su utilidad que por su facilidad de uso.

En la segunda contribución, Francisco J. Pino, Félix García, Manuel Serrano y Mario Piattini nos presentan un conjunto de medidas para determinar el rendimiento y la capacidad de los procesos software con la base del estándar internacional ISO/IEC 15504-5:2006(E), tradicionalmente conocido como SPICE. La propuesta presentada se complementa con herramientas de ayuda para su implantación efectiva en las organizaciones implicadas en programas de mejora de sus procesos de software.

Por último se incluye una breve reseña sobre el congreso MENSURA'06 a cargo de Mercedes Ruiz que presidió el comité de programa del mismo. En esta reseña se destacan las principales actividades del evento así como sus líneas de futuro.

Luis Fernández Sanz

Re-evaluando la Intención de Uso de un Procedimiento de Medición basado en COSMIC-FFP

Nelly Condori-Fernández y Oscar Pastor
Departamento de Sistemas Informáticos y Computación
Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n , 46022, Valencia
nelly@dsic.upv.es, opastor@dsic.upv.es

Abstract

This paper describes the replication of an empirical study that was designed to evaluate the adoption of RmFFP in practice. RmFFP is a measurement procedure designed to measure the functional size of object-oriented systems from requirements specifications obtained in the context of the OO-Method approach. This procedure has been designed in accordance with the COSMIC-FFP standard method. The evaluation is based on the Method Adoption Model (MAM), where the intention to use a method is determined by the users' perceptions. The results show that an intention to use RmFFP exists, and that it is more influenced by usefulness than ease of use.

Keywords: COSMIC-FFP, functional size, RmFFP procedure, Method Adoption Model, Intention of use.

Resumen

Este artículo describe la réplica de un estudio empírico que fue diseñado para evaluar la adopción de RmFFP en la práctica. RmFFP es un procedimiento de medición diseñado para medir el tamaño funcional de sistemas orientado a objetos a partir de especificaciones de requisitos obtenidos en el contexto de OO-Method. Este procedimiento ha sido diseñado de acuerdo con el método estándar COSMIC-FFP. La evaluación fue llevada a cabo en base al Modelo de Adopción de Métodos (MAM), donde la intención a usar un método es determinado por las percepciones de los usuarios. Los resultados muestran que existe una intención de usar RmFFP y que esta intención de uso es determinado más por su utilidad percibida que por su facilidad de uso.

Palabras clave: COSMIC-FFP, tamaño funcional, procedimiento RmFFP, Modelo de Adopción de Métodos, intención de uso.

1. Introducción

Los métodos de medición de tamaño funcional (FSM) juegan actualmente un rol crucial en la administración de proyectos de software, siendo IFPUG FPA el método más popular y con mayor aceptación en la industria. Sin embargo, una evolución rápida de los paradigmas de desarrollo ha ocasionado un nuevo método de medición de tamaño funcional, COSMIC-Full Function Point (FFP) [1], el cual es compatible con los conceptos modernos de ingeniería de software y aplicable a varios dominios del software. Además, COSMIC-FFP ha sido aprobado por el estándar ISO/IEC19761 [2] y es considerado como el primer método de segunda-generación.

En los últimos años, se ha estado trabajando sobre un método basado en la transformación de modelos llamado OO-Method [3], el mismo que es soportado por la herramienta de generación de código automático Oliva Nova [4]. Esta herramienta incluye un módulo que permite medir en puntos de función el tamaño funcional de los modelos conceptuales (modelo de objetos, modelo dinámico, y modelo funcional) [5]. Sin embargo, este proceso de medición es llevado a cabo durante la fase de análisis del proceso de desarrollo de OO-Method, lo que da lugar a querer enriquecer la herramienta OLIVANOVA con la idea de estimar el tamaño funcional a partir de una etapa más temprana mediante la utilización de especificaciones de requisitos.

Para esto, se diseñó un procedimiento de medición de tamaño funcional llamado RmFFP, basado en el método estándar COSMIC-FFP con el fin de estimar el tamaño funcional de los sistemas orientado a objetos generados con OO-Method [6]. Además este procedimiento ha sido aplicado a varios casos de estudio (un sistema de gestión de alquiler de coches, un sistema de gestión de golf y un sistema de gestión de servicios de mantenimiento de un hospital) con el fin de evaluar su reproducibilidad y productividad [7]. Sin embargo, existe también la necesidad de valorar la respuesta de los usuarios hacia el nuevo procedimiento y evaluar su intención de ser usado en el futuro. Para esto, hemos diseñado un estudio empírico que ha sido llevado a cabo dos veces. En la primera evaluación, se utilizó como sujetos experimentales a estudiantes de informática de último año. Sin embargo, en la segunda evaluación se utilizó a estudiantes de doctorado, siendo esta última evaluación la constituye el ámbito del presente artículo.

El estudio empírico diseñado está basado sobre un modelo teórico llamado Modelo de la Adopción de Métodos (MAM) [8]. Este modelo incluye los mismos constructores primarios del Modelo de Aceptación de Tecnologías [9] que han sido adaptados para explicar y predecir la adopción de métodos. Estos constructores son:

- **Facilidad de Uso Percibida:** Grado de esfuerzo que una persona percibe al usar un método en particular.
- **Utilidad Percibida:** Grado de eficacia de un método en particular que es percibido por una persona para el logro de sus objetivos propuestos.
- **Intención de Uso:** Grado de intencionalidad que tiene una persona para usar un método particular.

MAM reconoce que las percepciones de eficiencia (facilidad de uso) y efectividad (utilidad) de un método juegan un rol importante para que dicho método sea adoptado en la práctica, este modelo fue aplicado también por Poels [10] y Abrahao [11].

Este artículo es organizado de la siguiente manera: La sección 2 presenta una descripción general del proceso de evaluación utilizado. La sección 3 describe la evaluación de la intención de usar RmFFP en el futuro. En la sección 4 se discute el análisis e interpretación de estos resultados. Finalmente, en la sección 5 presentamos nuestras conclusiones y trabajos futuros.

2. Descripción general

El proceso de evaluación llevado a cabo se inició con la selección de participantes, quienes formaron parte de un proceso de entrenamiento. Este entrenamiento tiene como propósito desarrollar cierto nivel de pericia requerido en los sujetos para medir especificaciones de requisitos usando el procedimiento de medición RmFFP. Tal como se observa en la Figura 1, un conjunto de materiales de entrenamiento fue utilizado, el cual fue previamente diseñado y elaborado. Este material consta de casos de estudio especificados con el Modelo de Requisitos de OO-Method [77], ejemplos del uso de RmFFP y guía de medición.

Finalizado el proceso de entrenamiento, los participantes inician la demostración de lo aprendido, mediante la medición de un caso de estudio que fue previamente seleccionado. Si esta demostración no es satisfactoria, se reforzará nuevamente con la sesión de entrenamiento. En caso contrario, se procederá a la captura de percepciones e intenciones

que tienen los participantes sobre el uso de RmFFP mediante la aplicación de un cuestionario, el cual es descrito con mayor detalle en la sección 3. Luego, cada una de las respuestas de los participantes son registradas, validadas y analizadas para finalmente ser interpretadas y presentadas en un informe.

Este proceso de evaluación descrito fue llevado a cabo dos veces. Los primeros resultados fueron reportados en [13]. Sin embargo, una replicación del estudio empírico fue llevada a cabo con el propósito de mejorar la fiabilidad de los resultados, cuya planificación experimental se describe en la siguiente sección.

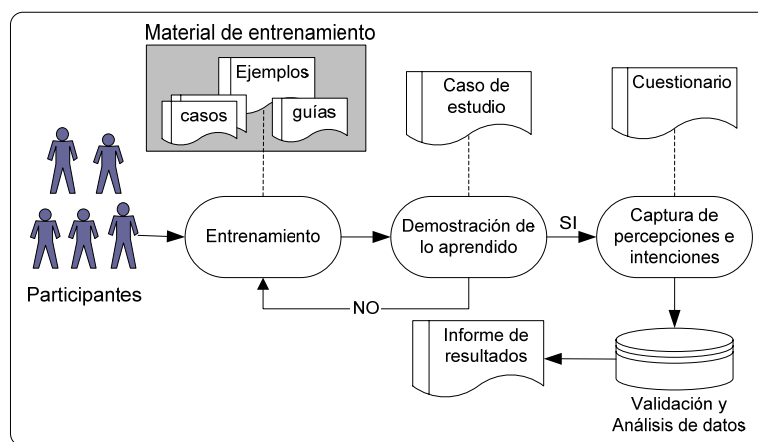


Figura 1. Proceso de evaluación de las percepciones e intención de usar RmFFP

3. Replicando la evaluación de la intención de uso de RmFFP

Usando la plantilla de GQM (Goal/Question/Metric) [14], la meta del presente estudio empírico fue de analizar las respuestas de los usuarios para valorar RmFFP con respecto a su intención de uso desde el punto de vista de los investigadores bajo el rol de estudiantes que miden especificaciones de requisitos de OO-Method.

3.1. Planificación

Los *sujetos experimentales* utilizados en el presente estudio fueron once estudiantes de doctorado de la Universidad Politécnica de Valencia, matriculados en el curso de "Tecnologías Software para Ambientes Web" durante el período de febrero a junio de 2006. Todos los sujetos estaban familiarizados con técnicas de modelado y medición.

La *variable independiente* en nuestro estudio se corresponde al procedimiento de medición de tamaño funcional RmFFP. Las *variables dependientes* se corresponden a tres

variables de percepción basados en el MAM: facilidad de uso percibida (FUP), la utilidad percibida (UP), y la intención de uso (IU).

Las hipótesis identificadas son las siguientes:

- H1: Hay intención de usar RmFFP.
- H2: La intención de uso es determinada por la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida.

De la Hipótesis H2 podemos derivar dos hipótesis sencillas, que son las siguientes:

- H3: La intención de uso es determinada por la facilidad de uso percibida.
- H4: La intención de uso es determinada por la utilidad percibida.

Los instrumentos utilizados en este experimento fueron: el *objeto experimental* conformado por la especificación de requisitos de OO-Method para los casos de estudio: alquiler de coches, gestión de servicios de mantenimiento en un hospital, y administración de Golf. Los *materiales de instrucción* utilizados fueron los siguientes: material sobre el Modelo de Requisitos de OO-Method y el procedimiento de medición RmFFP; un ejemplo ilustrativo sobre la aplicación de RmFFP y Guía de medición.

El cuestionario original utilizado en el primer estudio fue ajustado para replicar esta evaluación inicial. La tabla 1 resume los cambios principales que fueron llevados a cabo.

Cuestionario original, adaptado de [5]	Cuestionario ajustado
<ul style="list-style-type: none"> • La FUP incluyó 5 preguntas: Q1, Q3, Q4, Q6 y Q9. • La UP incluyó 5 preguntas: Q2, Q5, Q8, Q10, y Q11. • La IU incluyó 3 preguntas: Q7, Q12, e Q13. • Las preguntas Q2 y Q11 fueron ubicados para evaluar la FUP, constituyéndose como preguntas Q2 y Q12 respectivamente. • La pregunta Q12 fue ubicada para evaluar la FUP constituyéndose en la pregunta Q14. 	<ul style="list-style-type: none"> • La FUP incluyó 8 preguntas: Q1, Q2, Q3, Q4, Q6, Q9, Q12 y Q14. • La UP incluyó 3 preguntas: Q5, Q8, y Q11. • La IU incluyó 4 preguntas: Q7, Q10', Q13', y Q15. • Las preguntas Q10' y Q13' fueron adicionados para evaluar la IU. • Las preguntas Q11 y Q15 se corresponden con las preguntas Q10 y Q13 (del cuestionario original) respectivamente.

Tabla 1. Las diferencias entre la inspección original y la inspección ajustada.

Por lo tanto, este cuestionario ajustado incluyó quince preguntas cerradas, utilizándose la escala likert de 5 puntos. La Figura 2 muestra la distribución de preguntas para cada una de las variables dependientes.

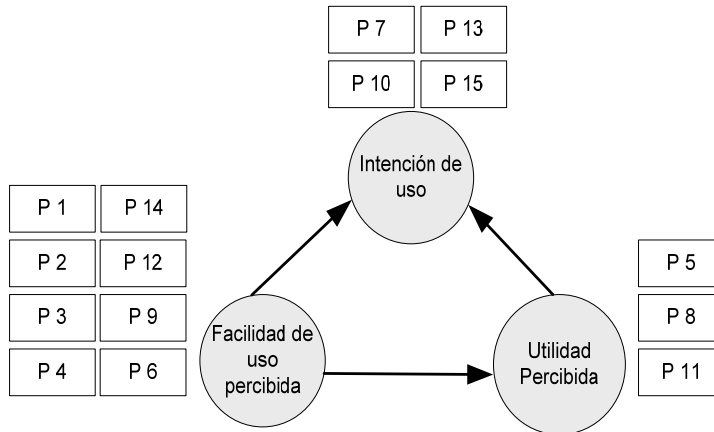


Figura 2. Organización del Modelo de Adopción de Métodos

3.2. Operación del experimento

Para que el diseño del estudio empírico sea ejecutado adecuadamente, la interacción entre los sujetos fue controlada para evitar que las respuestas sean influenciadas por opinión de otros sujetos. Sin embargo, ellos podían consultar al profesor del curso cualquier duda con respecto al cuestionario. No hubo límite en el tiempo para la ejecución de la encuesta.

3.3. Evaluación de validez

Para asegurar la validez de los resultados experimentales consideramos algunas amenazas para la validez de la construcción como la explicación inadecuada de los constructores. Esta amenaza significa que los constructores no son definidos adecuadamente y por lo tanto el experimento no pueden estar suficientemente claros. Para evitar esta amenaza, un análisis de correlación de inter-ítems fue llevado a cabo para evaluar la validez de los ítems que corresponden a los constructores del MAM (FUP, UP, IU).

Esta evaluación fue basada en un análisis de correlación inter-ítems. Empleamos dos criterios, la *Validez Convergente* (VC) y la *Validez del Discriminante* (VD), para cada ítem; si la validez convergente es más alta que la validez discriminante, el ítem es validado. Sin embargo, aplicando estos criterios se encontró que el valor de VC fue más bajo que el valor

de VD para los ítems Q2 y Q12 (vea Tabla A1 del apéndice); por esta razón estos dos ítems fueron extraídos del análisis.

Además, se realizó también un análisis de fiabilidad de los ítems validados utilizando la técnica de alfa-Chronbach, donde el valor alfa obtenido para cada constructor del MAM se muestra en la Tabla 2.

Constructor	Cronbach (α)	Sin Q2 y Q12
FUP	0.71	0.802
UP	0.818	0.818
IU	0.846	0.846

Tabla 2. Fiabilidad para los constructores de MAM.

Estos valores indican que los ítems del cuestionario son fiables ya que un alfa mayor o igual de 0,7 es aceptable (Nunally [15]). Además, el alfa de UP y la IU fue mejor que el alfa obtenido en la primera evaluación (UP = 0,5 y la IU = 0,5). Otros detalles puede consultarse en [13].

4. Análisis e Interpretación

Una vez que los datos fueron recolectados y validados, los puntajes de cada sujeto fueron promediados sobre las diferentes preguntas del cuestionario que son relevantes para cada constructor. De este modo obtuvimos tres valores promedios para cada sujeto. La tabla 3 muestra la estadística descriptiva para cada constructor del MAM; obsérvese que el valor promedio de la IU obtenido con once sujetos es mayor a 3 en una escala de 5 puntos.

Estadístico	FUP	UP	IU
Promedio	3.98	3.67	3.61
Desv. estándar	0.59	0.87	0.89
Mínimo	2.83	2.33	1.75
Máximo	5.00	5.00	5.00

Tabla 3. Valores descriptivos para los constructores del MAM.

Para evaluar la intención de uso de RmFFP, la hipótesis H1 fue probada formalmente, verificando si los puntajes de los sujetos asignados fueron apreciablemente mejores el puntaje medio en la escala de 5 puntos de Likert. Para esto, verificamos en primer lugar la

normalidad de estos puntajes utilizando la prueba de Shapiro-Wilk. Como la distribución de los datos fue normal, utilizamos la prueba de T-Student para comprobar la diferencia entre los valores promedio y el valor 3 (puntaje medio). La prueba estadística fue aplicada con un nivel de significación de 5 % ($\alpha = 0,05$). Los resultados obtenidos (Tabla 4) permiten el rechazo de la hipótesis nula con un nivel de significancia medio. Por tanto, corroboramos empíricamente que existe una intención de usar RmFFP en el futuro.

Estadístico	IU
Diferencia de medias	0.614
95% Intervalo de confianza	0.016 (inferior)
	1.212 (superior)
T	2.29
p-valor	0.022

Tabla 4. T-Student: Intención de Uso.

Para probar la *hipótesis H2*, la técnica de análisis de regresión fue aplicada. La ecuación resultante fue: $IU = -0.18 + 0.76 * UP + 0.25 * FUP$.

El modelo de regresión tuvo un nivel de significación medio ($P = 0,0133$), lo que significa que *H2* fue confirmado. El coeficiente de determinación ($R^2 = 0,66$) indica que el 66% de la variación total en la intención de uso puede ser explicada por la variación en la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida.

Con respecto a la *Hipótesis H3*: Facilidad de Uso Percibida \rightarrow Intención de Uso. La ecuación de regresión resultante a partir del análisis es: $IU = 1,151 + 0,618 * FUP$. Esta ecuación obtenida tuvo un nivel de significación bajo ($p = 0,212$), lo que significa que *H3* no fue confirmado.

Finalmente, con respecto a la *Hipótesis H4*: Utilidad Percibida \rightarrow Intención de Uso. La ecuación de regresión resultante a partir del análisis es: $IU = 0,621 + 0,816 * UP$. La regresión tuvo un nivel alto de significación ($p = 0,003$), lo que significa que *H4* fue confirmado. El coeficiente de la determinación ($r^2 = 0,635$) mostró que el 63,5% de la variación total en la intención de uso puede ser explicada por la variación en la utilidad percibida. La figura 3 representa la regresión lineal obtenida.

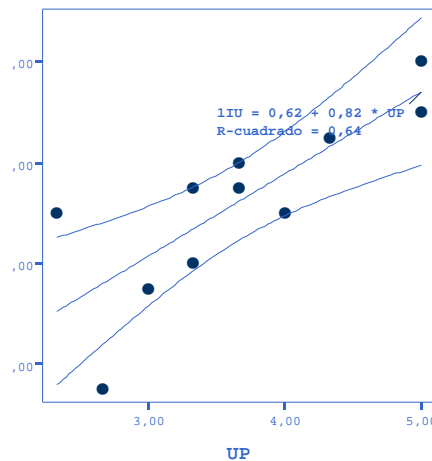


Figura 3. Modelo de regresión: IU vs. UP

5. Conclusiones y trabajos futuros

Este artículo describe la réplica de un estudio empírico que evalúa la intención de usar el procedimiento RmFFP, que fue diseñado para medir el tamaño de los sistemas orientado a objetos de acuerdo al método COSMIC-FFP. Los resultados indican que hay una intención de usar RmFFP para medir especificaciones de requisitos especificadas con OO-Method. Aunque RmFFP es percibido como fácil de usar, los resultados muestran que la utilidad percibida puede tener una mayor influencia sobre la intención a usar RmFFP que la facilidad de uso percibida. Esto significa que el usuario piensa utilizar RmFFP más por causa de su utilidad que por las otras ya mencionadas.

Por tanto, se puede concluir que la relación del MAM entre Facilidad de Uso Percibida e Intención de Uso no pudo ser verificada empíricamente en el dominio de la medición de tamaño funcional del software.

En un estudio futuro, planearemos la identificación y la evaluación de otras variables que pueden afectar a la intención de uso de un procedimiento de medición.

Agradecimientos

Los autores dan la gracias a Alain Abran para sus comentarios y sugerencias que contribuyeron a la mejora del presente artículo. Además, este trabajo ha sido subvencionado por el proyecto DESTINO con ref. TIN2004-03534 del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Referencias

- [1] Abran A., J. M. Desharnais, S. Oigny, D. St-Pierre, and C. Symons, *COSMIC-FFP Measurement Manual Version 2.2, The COSMIC Implementation Guide for ISO/IEC 19761:2003*, École of technologie supérieure- ETS, Montreal (Canada) 2003. Disponible en: www.gelog.etsmtl.ca/cosmic-ffp
- [2] ISO, *ISO/IEC 19761 Software Engineering-COSMIC-FFP-A Functional Size Measurement Method*, International Organization for Standardization_ISO, Geneva, 2003.
- [3] Pastor O., Gomez J., Insfran E., Pelechano V., 2001. "The OO-Method approach for information systems modelling: from object-oriented conceptual modelling to automated programming", *Journal Information Systems*, vol 26, pp. 507-534.
- [4] CARE S.A: <http://www.care-t.com/> , visitado el 15 September 2006
- [5] Abrahão S., *On the Functional Size Measurement of Object-Oriented Conceptual Schemas: Design and Evaluation Issues*, tesis doctoral, Department de Sistemas de Informáticos y Computación, Universidad Politécnica de Valencia, octubre, 2004.
- [6] N. Condori-Fernández, S. Abrahão, O. Pastor, "Towards a Functional Size Measure for Object-Oriented Systems from Requirements Specifications". *IEEE Quality Software Int. Conf.* 2004, Germany, pp. 94-101.
- [7] N. Condori-Fernández, O. Pastor, "Evaluating the Productivity and Reproducibility of a Measurement Procedure", *Springer LNCS*, ER Workshop on Quality of Information Systems, Minnesota, USA, November 2006.
- [8] Moody D. L., *"Dealing with Complexity: A Practical Method for Representing Large Entity Relationship Models"*, tesis doctoral, Department of Information Systems, University of Melbourne, Australia, 2001.
- [9] F. D. Davis, "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology", *MIS Quarterly*, 1989, pp. 319-340.
- [10] Poels G., Maes A., Gailly F., Paemeleire R., "Measuring User Beliefs and Attitudes towards Conceptual Schemas: Tentative Factor and Structural Equation Model", Fourth Annual Workshop on HCI Research in MIS, December 2005.
- [11] Abrahao S., Poels G., and Pastor O. "A Functional Size Measurement Method for Object-Oriented Conceptual Schemas: Design and Evaluation Issues". *Journal Software & System Modelling*, Vol. 5 n°1, pp. 48-71, 2005.
- [12] Insfran E., Pastor O. and Wieringa R., "Requirements Engineering-Based Conceptual Modelling". *Journal Requirements Engineering*, , vol 7, n° 2, pp. 61-72, 2002.
- [13] N. Condori-Fernández, O. Pastor, "An Empirical Study on the Likelihood of Adoption in Practice of a Size Measurement Procedure for Requirements Specification", *IEEE Quality Software International Conference*, China, octubre, 2006.
- [14] Wohlin C., Runeson P., Höst M., M. C. Ohlsson, B. Regnell, and A. Wesslén, *Experimentation in Software Engineering: An Introduction*, Springer-Verlag, 2000.
- [15] Nunally J., *Psychometric Theory*, McGraw-Hill, 2nd ed., New York, NY1978.

Apéndice A

	Facilidad de Uso Percibida								Utilidad Percibida			Intención de uso				Promedio		Válidc
	P1	P2	P3	P4	P6	P9	P12	P14	P5	P8	P11	P7	P10	P13	P15	VC	VD	
FUP P1	1,00	-0,07	0,63	0,36	0,28	0,61	0,56	0,52	0,26	0,32	0,33	0,69	0,30	0,71	0,47	0,49	0,44	SI
P02	-0,07	1,00	-0,31	-0,44	-0,13	-0,26	0,27	0,09	0,38	0,15	0,09	0,31	0,13	0,24	0,08	0,02	0,20	NO
P03	0,63	-0,31	1,00	0,79	0,07	0,63	0,01	0,72	0,31	0,03	0,18	0,18	-0,11	0,29	0,39	0,44	0,18	SI
P04	0,36	-0,44	0,79	1,00	0,48	0,25	-0,12	0,49	0,28	-0,11	-0,12	-0,12	0,07	-0,07	0,27	0,35	0,03	SI
P06	0,28	-0,13	0,07	0,48	1,00	0,03	0,23	0,12	0,13	0,29	0,04	0,23	0,65	-0,08	0,20	0,26	0,21	SI
P09	0,61	-0,26	0,63	0,25	0,03	1,00	0,18	0,74	0,26	0,43	0,60	0,50	-0,11	0,44	0,37	0,40	0,35	SI
P12	0,56	0,27	0,01	-0,12	0,23	0,18	1,00	-0,02	0,47	0,79	0,70	0,82	0,72	0,83	0,68	0,27	0,71	NO
P14	0,52	0,09	0,72	0,49	0,12	0,74	-0,02	1,00	0,57	0,16	0,22	0,25	-0,21	0,33	0,20	0,46	0,22	SI
UP P05	0,26	0,38	0,31	0,28	0,13	0,26	0,47	0,57	1,00	0,49	0,42	0,38	0,31	0,56	0,52	0,64	0,37	SI
P08	0,32	0,15	0,03	-0,11	0,29	0,43	0,79	0,16	0,49	1,00	0,91	0,71	0,66	0,64	0,58	0,80	0,39	SI
P11	0,33	0,09	0,18	-0,12	0,04	0,60	0,70	0,22	0,42	0,91	1,00	0,74	0,43	0,62	0,70	0,78	0,38	SI
IU P07	0,69	0,31	0,18	-0,12	0,23	0,50	0,82	0,25	0,38	0,71	0,74	1,00	0,57	0,73	0,76	0,77	0,43	SI
P10	0,30	0,13	-0,11	0,07	0,65	-0,11	0,72	-0,21	0,31	0,66	0,43	0,57	1,00	0,38	0,53	0,62	0,26	SI
P13	0,71	0,24	0,29	-0,07	-0,08	0,44	0,83	0,33	0,56	0,64	0,62	0,73	0,38	1,00	0,52	0,66	0,41	SI
P15	0,47	0,08	0,39	0,27	0,20	0,37	0,68	0,20	0,52	0,58	0,70	0,76	0,53	0,52	1,00	0,70	0,41	SI

Tabla A1. Análisis de correlación inter-ítems.

Medidas para estimar el rendimiento y capacidad de los procesos software de conformidad con el estándar ISO/IEC 15504-5:2006

Francisco J. Pino

Grupo IDIS, Facultad de Ing. Electrónica y Telecomunicaciones, Universidad del Cauca

fjpino@unicauca.edu.co

Félix García, Manuel Serrano, Mario Piattini

Grupo Alarcos, Escuela Superior de Informática, Universidad Castilla-La Mancha

{Felix.Garcia, Manuel.Serrano, Mario.Piattini}@uclm.es

Abstract

At the moment is important to have got a set of metrics which measures the improvements brought in by efforts to make software processes better. It is often the case that these improvements are measured using informal and subjective processes based on the perception of employees and/or auditors. Bearing all this in mind, this work presents a set of measurements for gauging the performance and capability of software processes, based on the international standard ISO/IEC 15504. This set of metrics aims to lower the level of subjectivity of people when measuring the processes. A more objective and hence more formal evaluation is thus achieved.

Resumen

Actualmente es importante tener un conjunto de medidas para medir las mejoras introducidas por esfuerzos de mejora de procesos de software y que en muchas ocasiones estas mejoras se miden a través de procesos informales y subjetivos basados en la percepción de los empleados y/o auditores. En este trabajo se presenta un conjunto de medidas para medir el rendimiento¹ y la capacidad de los procesos software basados en el estándar internacional ISO/IEC 15504. Este conjunto de medidas tienen como objetivo disminuir la subjetividad de las personas al hacer la medición de procesos, de tal manera que permita realizar la evaluación de manera más formal y objetiva.

Palabras clave: Mejora de procesos software, Medición de procesos, Capacidad del proceso, Rendimiento del proceso, ISO/IEC 15504.

¹ Hace referencia a la palabra en inglés “performance” utilizada por el estándar ISO/IEC 15504-5:2006

1 Introducción

Actualmente, es importante resaltar que las organizaciones de software en general han comprendido que la clave de una entrega exitosa de un producto (en tiempo, en presupuesto, con la expectativa de calidad) radica en una efectiva gestión de su proceso software [2]. La gestión de procesos software identifica cuatro responsabilidades clave que son (i) definir el proceso, (ii) medir el proceso, (iii) controlar el proceso, y (iv) mejorar el proceso [5].

Una de las razones principales del incremento masivo en el interés de medición del proceso software (que es una responsabilidad clave) ha sido la percepción de que las medidas son necesarias para la mejora de la calidad del proceso [3]. Para ello, es necesario llevar a cabo un proceso de medición cuyos objetivos fundamentales son: (i) ayudarnos a entender que ocurre durante el desarrollo y mantenimiento, (ii) permitirnos controlar que es lo que ocurre en nuestros proyectos, y (iii) poder mejorar nuestros procesos y nuestros productos [4].

Sin embargo a nivel de la responsabilidad de medir de proceso se puede afirmar que en general las mediciones se realizan sobre productos y son escasas las medición de procesos [6]. Entonces es importante dedicar esfuerzos de investigación acerca de la responsabilidad de medición del proceso software ya que es una actividad neurálgica para el éxito de la Mejora y Gestión de Procesos Software, ya que las actividades de control y mejora que realimentan al proceso dependen de medir adecuada y objetivamente el proceso.

Por otra parte, el énfasis en el proceso y en la gestión del proceso proporciona la principal justificación de muchas iniciativas de estandarización para la mejora de procesos, así como de los esfuerzos de medir capacidad del proceso, tales como CMM, Bootstrap o SPICE [2]. Además, a partir de la capacidad de los procesos se determina la madurez de la organización. En la actualidad existen estándares internacionales ampliamente utilizados para la mejora de procesos como CMMI [13] ó ISO 15504 [9] [10] que pretenden medir la capacidad de los procesos software de una empresa y así determinar su madurez organizacional.

Actualmente muchas de las mejoras introducidas por esfuerzos de mejora de procesos de software se miden a través de procesos informales y subjetivos basados en la percepción de los empleados y/o evaluadores y no a través de procesos formales de medición [11]. En

este trabajo se presenta un conjunto de medidas para estimar el rendimiento y la capacidad de los procesos software basados en el estándar internacional ISO/IEC 15504. Este conjunto de medidas puede ser usado por las personas encargadas del proceso de evaluación y pretende ayudar a disminuir la subjetividad de las personas al hacer la medición de procesos, de tal manera que permita realizar la evaluación de manera más formal y objetiva.

Además de esta introducción el artículo presenta en la sección 2 el entorno para la definición de las medidas. En la sección 3 y 4 se introduce la definición de las medidas de rendimiento y capacidad del proceso, respectivamente. La sección 5 describe brevemente una herramienta de soporte a las medidas y finalmente la sección 6 presenta las conclusiones y trabajos futuros.

2 Entorno para la definición de las medidas

Los estándares internacionales relacionados con métodos de evaluación, definen el marco general para realizar la evaluación y también definen indicadores a tener en cuenta cuando se realiza una evaluación, sin embargo no definen medidas explícitas que ayuden a determinar un valor del rendimiento o capacidad de un proceso. Este valor es muy importante a la hora de determinar si una empresa es madura o no, debido que la madurez organizacional esta estrechamente ligada con la capacidad de los procesos de la organización.

El alcance del presente trabajo se establece a continuación:

- Con respecto al método para la construcción de las medidas, se utilizó el método propuesto en [14].
- Con respecto al método de evaluación de procesos software el alcance son los niveles de capacidad 1 (rendimiento) y 2 (gestionado) del estándar internacional ISO/IEC 15504 (ver figura 1).
- Con respecto al modelo de referencia de procesos el alcance son el conjunto de procesos definidos por Light MECPDS en [12] el cual está basado en el estándar internacional ISO/IEC 12207:2004 [8], (ver figura 1).

- Las medidas definidas serán adoptadas por el método de evaluación Light MECPDS, pero además pueden ser adoptadas por cualquier método de evaluación basado en ISO/IEC 15504.

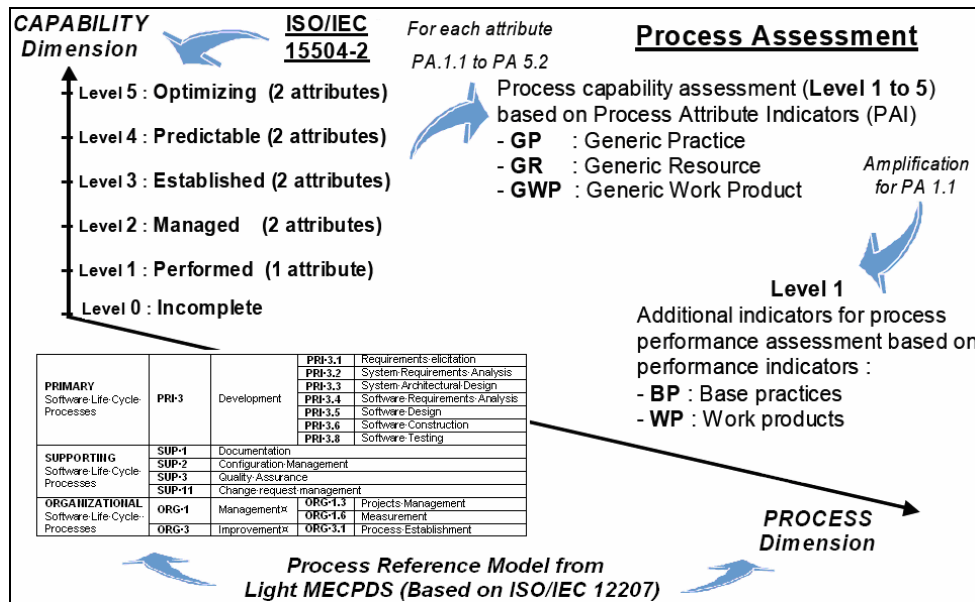


Figura 1. Estructura e indicadores para la definición de las medidas

De la figura anterior se puede observar que se definen dos tipos de medidas:

- El primer tipo de medidas está relacionado con la dimensión de la capacidad, y su objetivo es medir la capacidad de un proceso teniendo en cuenta los atributos de proceso de los niveles de capacidad definidos por el método de evaluación ISO/IEC 15504. Por cada atributo de proceso, la “medida de capacidad” se basa en la medición de los indicadores de: (i) las prácticas genéricas realizadas, (ii) los recursos genéricos utilizados y (iii) los productos de trabajo genéricos obtenidos en el proceso. Estos indicadores se toman de la norma ISO/IEC 15504-5.
- El segundo tipo se relaciona con la dimensión del proceso, y su objetivo es medir el rendimiento de un proceso teniendo en cuenta las características de los procesos definidos por el modelo de referencia de procesos de Light MECPDS. Para cada proceso la “medida de rendimiento” se basa en la medición de los indicadores de: (i) las practicas base realizadas y (ii) los productos de trabajo obtenidos en el proceso. Estos indicadores se toman de la norma ISO/IEC 15504-5 e ISO/IEC 12207.

2.1 Necesidad de información

Para la realización de una evaluación de procesos en una organización es necesario seguir un método de evaluación que produzca resultados cuantitativos que caractericen el rendimiento y la capacidad del proceso (o la madurez de la organización) [7], estos resultados ofrecen información que permite determinar el estado actual de los procesos software (fortalezas, debilidades y riesgos) que sirven para definir estrategias para la ejecución de la mejora de procesos.

Para ayudar a obtener información relevante acerca del rendimiento y la capacidad del proceso es necesario proporcionar un conjunto de medidas que sean utilizadas en la actividad de evaluación de procesos con el objetivo de conseguir datos más representativos y objetivos de éste.

2.2 Objetivo de las medidas

Para definir claramente el objetivo que queremos alcanzar con las medidas propuestas se ha utilizado el método GQM. La siguiente tabla describe el objetivo.

Objetivo	
<i>Analizar</i>	El proceso software
<i>Con el propósito de</i>	Evaluar
<i>Con respecto a</i>	Rendimiento y capacidad
<i>Desde el punto de vista de</i>	El grupo de mejora de procesos
<i>En el contexto de</i>	Estándar internacional ISO/IEC 15504-5:2006(E)

Tabla 1. Definición del objetivo

3 Definición de la medida de rendimiento del proceso

Para definir las medidas en el nivel 1 o nivel del rendimiento del proceso se analiza un proceso presentado en el estándar ISO/IEC 15504-5:2006 [10], como todos los procesos de la norma tienen la misma estructura a partir de definir las medidas para un proceso se puede construir las medidas de los demás procesos del modelo de referencia (véase figura 2).

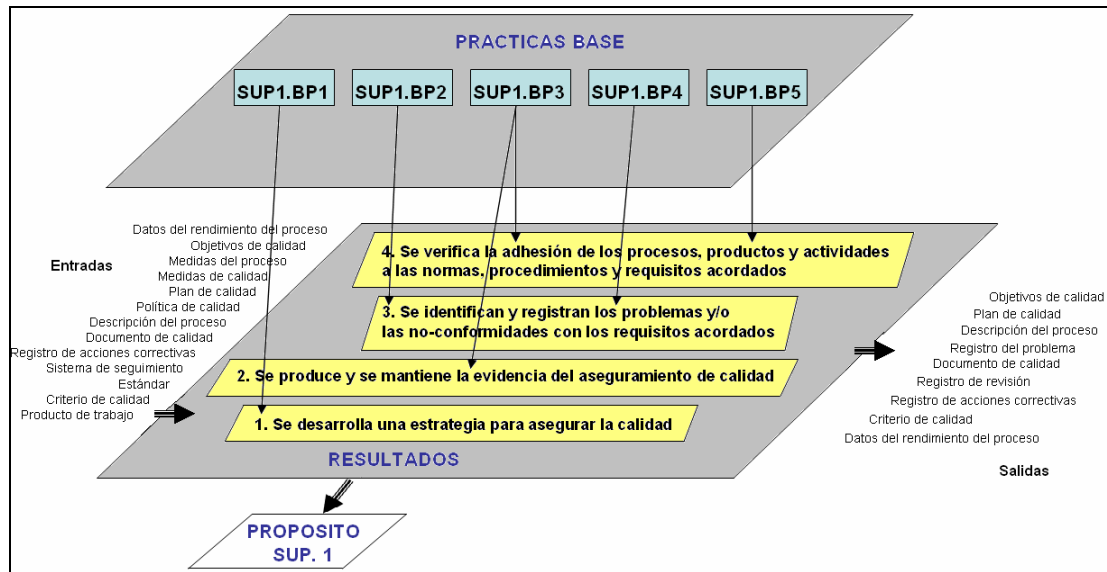


Figura 2. Estructura del proceso de Aseguramiento de la Calidad en ISO/IEC 15504-5:2006

La figura 2 muestra la estructura del proceso de aseguramiento de la calidad, el cual ha sido tomado como base para la construcción de las medidas del rendimiento del proceso.

3.1 Hipótesis y preguntas

Como un punto de partida en el proceso de definición de la medida de rendimiento, se presenta un conjunto de hipótesis sobre los procesos software. Se definen estas hipótesis como preguntas que se pretende responder para obtener un conjunto válido de medidas del proceso software. Las hipótesis se presentan a continuación:

- ¿Los resultados de un proceso influyen en el rendimiento del proceso software?
- ¿La realización de las prácticas base influye en los resultados del proceso software?
- ¿Los productos de trabajo de entrada influyen en los resultados del proceso software?
- ¿Los productos de trabajo de salida influyen en los resultados del proceso software?

3.2 Definición de la medida

Siguiendo el esquema del estándar ISO/IEC 15504-5:2006, el rendimiento de un proceso se puede medir por la implementación exitosa de los resultados. Y los resultados están relacionados con las prácticas base y productos de trabajo.

Las medidas a nivel del rendimiento del proceso han sido definidas con el objetivo de evaluar el grado de cumplimiento de un proceso en relación con un proceso de referencia

definido por un modelo de evaluación. La definición de estas medidas se muestra en la tabla 2.

Como los resultados de los procesos en el estándar ISO/IEC 15504-5, están relacionados por una parte con las prácticas base y por otra con los productos de trabajo, entonces para obtener una medida del rendimiento del proceso consolidada se tiene en cuenta el peso de cada una de éstas. Actualmente se considera que tanto practicas base como productos de trabajo tienen el mismo peso, sin embargo un trabajo de investigación a futuro es definir el valor “más aproximado” al real de éste peso. La medida global de rendimiento del proceso se muestra en la tabla 3.

Medida de rendimiento del proceso	
1. Basado en prácticas base	
Medida	Definición
NRP_std	Número de resultados (definidos en ISO/IEC 15504-5) del proceso software a ser evaluado.
NBPri_std	Número de prácticas base (definidas en ISO/IEC 15504-5) las cuales contribuyen al logro del resultado <i>i</i> del proceso software a ser evaluado.
WRP	Peso de cada resultado del proceso software a ser evaluado. WRP = 1 / NRP_std
VBPri_ro	Valor de la práctica base realizada por la organización para el logro del resultado <i>i</i> . <i>Se obtiene utilizando una herramienta de recolección de información, que se aplique a la organización.</i>
DFRi (BP)	Grado de cumplimiento del resultado <i>i</i> de acuerdo a las prácticas base. DFRi (BP) = VBPri_ro / NBPri_std
DPP (BP)	Grado de rendimiento del proceso en relación a las prácticas base. DPP (BP) = WRP * $\sum_{i=1}^n$ DFRi (BP)
2. Basado en productos de trabajo	
Medida	Definición
NIWPri_std	Número de productos de trabajo de entrada del proceso software a ser evaluado (definidos en ISO/IEC 15504-5) relacionados con el resultado <i>i</i> .
NOWPri_std	Número de productos de trabajo de salida del proceso software a ser evaluado (definidos en ISO/IEC 15504-5) relacionados con el resultado <i>i</i> .
TNWP_Ri	Número total de productos de trabajo del resultado <i>i</i> . TNWP_Ri = NIWPri_std + NOWPri_std
NWPri_ro	Número de productos de trabajo realizados por la organización para el logro del resultado <i>i</i> . <i>Se obtiene utilizando una herramienta de recolección de información, que se aplique a la organización.</i>
DFRi (WP)	Grado de cumplimiento del resultado <i>i</i> de acuerdo a los productos de trabajo. DFRi (WP) = NWPri_ro / TNWP_Ri
DPP (WP)	Grado de rendimiento del proceso en relación a las prácticas base. DPP (WP) = WRP * $\sum_{i=1}^n$ DFRi (WP)

Tabla 2. Medidas a nivel del rendimiento del proceso

Medida del rendimiento del proceso	
Basado en practicas base y productos de trabajo	
Medida	Definición
GPPM	Medida de rendimiento de proceso global. $GPPM = DPP (BP) * 0.5 + DPP (WP) * 0.5$

Tabla 3. Medida del rendimiento del proceso global

4. Definición de la medida de capacidad del proceso

Para definir las medidas en el nivel 2 o nivel de capacidad del proceso se analiza un nivel de capacidad presentado en el estándar ISO/IEC 15504-5:2006 [10]. Como todos los niveles de capacidad de la norma tienen la misma estructura, a partir de definir las medidas para este nivel de capacidad se puede construir las medidas de los demás. El nivel de capacidad seleccionado es el Nivel 2 – Proceso Gestionado. La figura 3 muestra la estructura de este nivel de capacidad.

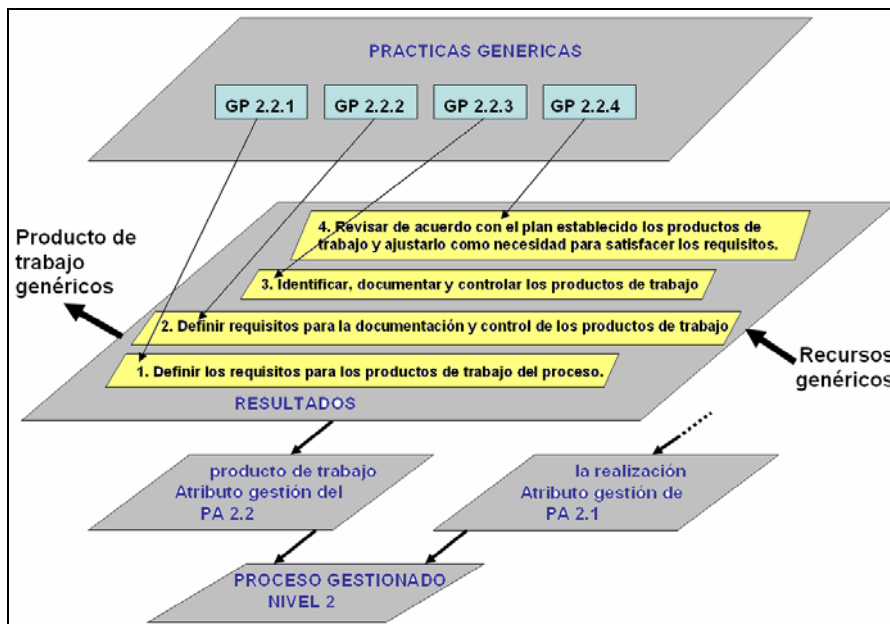


Figura 3. Estructura del Nivel 2 de Capacidad en ISO/IEC 15504-5:2006

Es importante resaltar que cada uno de los resultados del atributo de proceso tiene asociado una única práctica genérica, además los recursos genéricos y los productos de trabajo genéricos están relacionados con estos resultados.

4.1 Hipótesis y preguntas

Como punto de partida en el proceso de definición de la medida de capacidad, se presenta un conjunto de hipótesis sobre los procesos software. Se definen estas hipótesis como preguntas que se buscan responder para obtener un conjunto válido de medidas del proceso software. Las hipótesis se presentan a continuación:

- ¿Los atributos de proceso influyen en el logro de la capacidad del proceso software?
- ¿Los resultados de un atributo de proceso influyen en la capacidad del proceso software?
- ¿La realización de prácticas genéricas influye en los resultados de un atributo de proceso?
- ¿Los recursos genéricos influyen en los resultados de un atributo de proceso?
- ¿Los productos de trabajo genéricos influyen en los resultados de un atributo de proceso?

4.2 Definición de la medida

Siguiendo el esquema del estándar ISO/IEC 15504-5:2006, la capacidad de un proceso se puede medir por la implementación exitosa de sus atributos de proceso. Y los atributos de proceso se pueden medir por la implementación exitosa de sus resultados. Además los resultados están relacionados con prácticas genéricas, los recursos genéricos y productos de trabajo genéricos.

Estas medidas (ver definición en Tabla 4) han sido definidas con el objetivo de evaluar el nivel de capacidad de un proceso en relación con un modelo de capacidad.

Medida del atributo de capacidad del proceso	
Medida	Definición
1. Basado en prácticas genéricas	
NARP_std	Número de resultados del atributo de proceso (definidos en ISO/IEC 15504-5) a ser evaluado.
NGPRI_std	Número de prácticas genéricas (definidas en ISO/IEC 15504-5) las cuales contribuyen al logro del resultado <i>i</i> del atributo de proceso a ser evaluado.
WRAP	Peso de cada resultado del atributo de proceso a ser evaluado. WRAP = 1 / NARP_std
VGPRi_ro	Valor de la práctica genérica realizada por la organización para el logro del resultado <i>i</i> . <i>Se obtiene utilizando una herramienta de recolección de información.</i>
DFRi (GP)	Grado de cumplimiento del resultado <i>i</i> de acuerdo a las prácticas genéricas DFRi (GP) = VGPRi_ro / NGPRI_std
DPAF (GP)	Grado de cumplimiento del atributo de proceso basado en las prácticas genéricas.

	$\text{DPAF (GP)} = \text{WRAP} * \sum_{i=1}^n \text{DFRi (GP)}$
2. Basado en recursos genéricos	
NGRRI_std	Número de recursos genéricos (definidos en ISO/IEC 15504-5) relacionados con el resultado <i>i</i> del atributo de proceso a ser evaluado.
NGRRI_ro	Número de recursos genéricos los cuales están disponibles en la organización para el logro del resultado <i>i</i> . <i>Se obtiene utilizando una herramienta de recolección de información, que se aplique a la organización.</i>
DFRi (GR)	Grado de cumplimiento del resultado <i>i</i> de acuerdo a los recursos genéricos. $\text{DFRi (GR)} = \text{NGRRI_ro} / \text{NGRRI_std}$
DPAF (GR)	Grado de cumplimiento del atributo de proceso basado en recursos genéricos. $\text{DPAF (GR)} = \text{WRAP} * \sum_{i=1}^n \text{DFRi (GR)}$
3. Basado en productos de trabajo genéricos	
NGWPRI_std	Número de productos de trabajo genéricos (definidas en ISO/IEC 15504-5) los cuales contribuyen al logro del resultado <i>i</i> del atributo de proceso a ser evaluado.
NGWPRI_ro	Número de productos de trabajo genéricos realizados por la organización para el logro del resultado <i>i</i> . <i>Se obtiene utilizando una herramienta de recolección de información.</i>
DFRi (GWP)	Grado de cumplimiento del resultado <i>i</i> de acuerdo a los productos de trabajo genéricos. $\text{DFRi (GWP)} = \text{NGWPRI_ro} / \text{NGWPRI_std}$
DPAF (GWP)	Grado de cumplimiento del atributo de proceso basado en productos de trabajo genéricos. $\text{DPAF (GWP)} = \text{WRAP} * \sum_{i=1}^n \text{DFRi (GWP)}$

Tabla 4. Medidas del atributo de capacidad del proceso

Como los resultados del atributo del proceso en el estándar ISO/IEC 15504-5, están relacionados con las prácticas genéricas, los recursos genéricos y los productos de trabajo genéricos, entonces para obtener una medida de la capacidad del proceso consolidada se tiene en cuenta el peso de cada uno de estos indicadores, como se muestra en la tabla 5. Un trabajo de investigación a futuro es definir el valor “más aproximado” al real de estos pesos.

Medida de capacidad del proceso	
Basada en atributos de proceso	
Medida	Definición
GCPM	Medida global de la capacidad del proceso. $\text{GCPM} = \text{DPAF (GP)} * 0.4 + \text{DPAF (GR)} * 0.3 + \text{DPAF (GWP)} * 0.3$

Tabla 5. Medida global de la capacidad del proceso

5. Herramienta de soporte a las medidas

Una vez definidas las medidas del rendimiento y de la capacidad del proceso software, se desarrolló una herramienta para la recolección de la información y el cálculo automático de éstas medidas, basada en Redes Bayesianas y soportada en la herramienta Elvira [1]. La

herramienta debe tener un instrumento de recolección de información por cada uno de los atributos de procesos en la dimensión de la capacidad y por cada uno de los procesos en la dimensión del rendimiento del proceso. El objetivo de la herramienta es proporcionar a las compañías un instrumento útil para automatizar el proceso de medición y ayudar a disminuir la subjetividad de la evaluación del proceso. La interfaz del prototipo de la herramienta desarrollada se muestra en la figura 4.

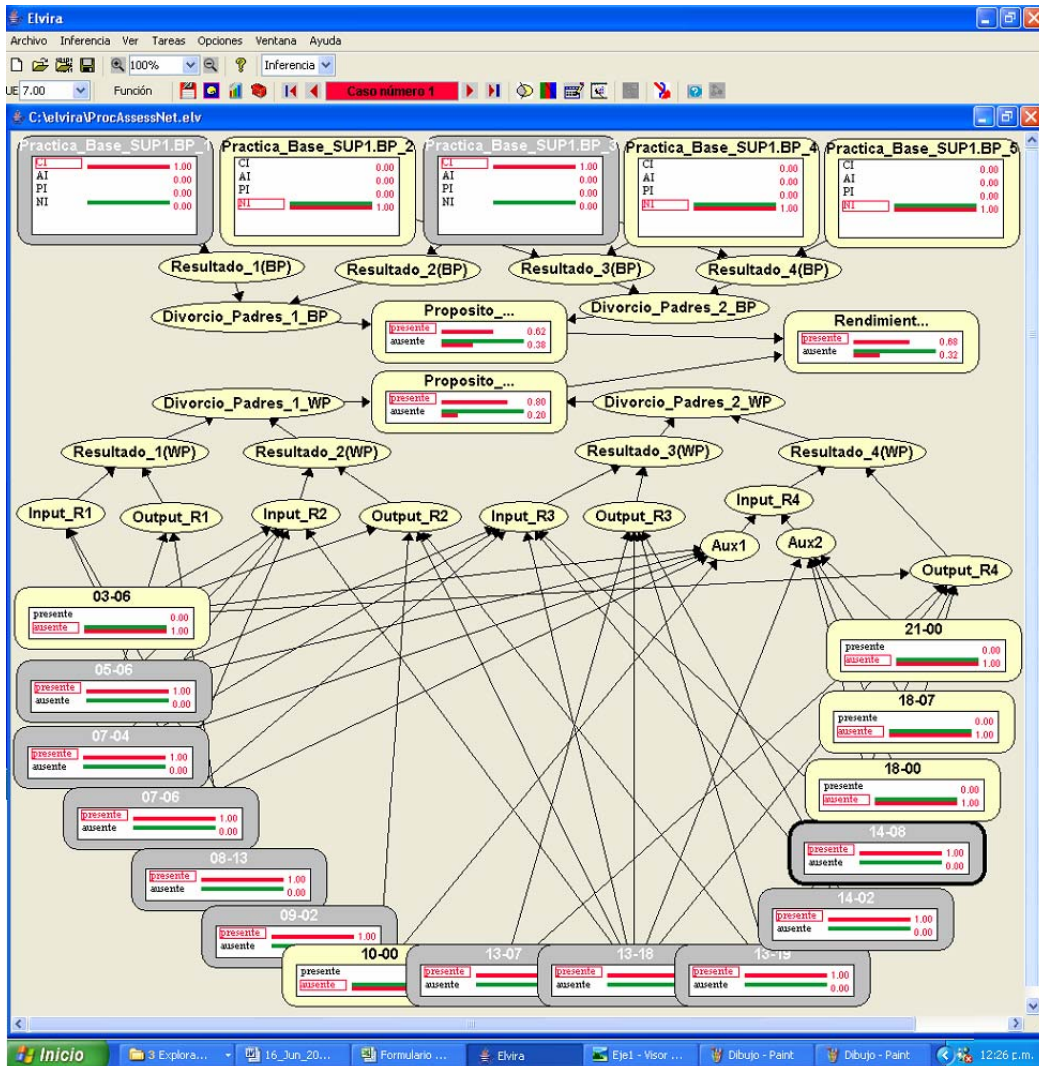


Figura 4. Red Bayesiana para el cálculo automático de las medidas.

6 Conclusiones y trabajos futuros

En este trabajo se ha presentado un conjunto de medidas para determinar el rendimiento y la capacidad de los procesos software basados en el estándar internacional ISO/IEC 15504-

5:2006(E). Este trabajo es complementario al estándar. El estándar ofrece a través del *framework* de medida una visión horizontal del proceso de medición, ya que ofrece las líneas generales para evaluar y medir procesos software. Sin embargo el trabajo presentado aquí es vertical al proceso de medición, ya que ofrece las medidas y una herramienta de recolección de información para tratar de evaluar el proceso software de manera menos subjetiva.

Hay que tener en cuenta que los estándares internacionales relacionados con métodos de evaluación, definen el marco general para realizar la evaluación y también definen indicadores a tener en cuenta cuando se realiza una evaluación, sin embargo no definen medidas explícitas que ayuden a determinar un valor del rendimiento o capacidad de un proceso. Este valor es muy importante a la hora de determinar si una empresa es madura o no, debido que la madurez organizativa está estrechamente ligada con la capacidad de los procesos de la empresa.

Una organización software que busca la madurez debe realizar la disciplina de medición del software. Y no solo debe medir el producto sino también debe ser capaz de medir sus procesos para incrementar la calidad del producto, si utiliza el enfoque orientado a procesos. Ya que el fin último es mejorar la calidad del producto software construido por la organización, incrementando la eficiencia y eficacia en los procesos organizacionales, para contribuir a su competitividad en el mercado global. Para la mejora de procesos es fundamental llevar a cabo un adecuado proceso de medición. Con este trabajo se pretende que las organizaciones software lleven a cabo, de manera más fácil y con un objetivo mas claro, la medición de procesos al interior de una evaluación de procesos software.

En el presente trabajo también se han desarrollado formularios de recolección de información sencillos. A través de ellos se obtiene información muy importante para asignar un valor de rendimiento o capacidad al proceso evaluado. Además se ha construido una herramienta basada en Redes Bayesianas para facilitar la recolección de información y calculo del valor de las medidas.

A partir del presente trabajo se ha visualizado diferentes líneas de trabajo futuro, los cuales se presentan a continuación:

- Definir el peso de los porcentajes de la medida de rendimiento del proceso para las prácticas base y los productos de trabajo, a partir de estudios realizados en el área.

- Definir el peso de los porcentajes de la medida de capacidad del proceso para las prácticas genéricas, recursos genéricos y productos de trabajo genéricos, a partir de estudios realizados en el área.
- Analizar la relación entre prácticas base y productos de trabajo en la norma ISO/IEC 15504:2006.
- Hacer la validación teórica y empírica de las medidas.

Actualmente éstas medidas se están aplicando en dos programas de mejora de software llevadas a cabo por dos pequeñas empresas desarrolladoras de software del suroccidente Colombiano, para su correspondiente validación y refinamiento.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos: MECENAS (Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Consejería de Educación y Ciencia, PBI06-0024) y COMPETISOFT (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo – CYTED –, 506PI0287).

Referencias

- [1] *Proyecto Elvira*. 2005. Disponible on: <http://www.ia.uned.es/investig/proyectos/elvira/>. Visitado: January, 2007.
- [2] Derniame, J.-C., Kaba A.B, and Warboys B., *The Software Process: Modelling and Technology*, in *Software process: principles, methodology, and Technology*, C. Montenegro, Editor. 1999, Springer: Germany. p. 1-12.
- [3] Fenton, N., "Metrics for Software Process Improvement"., en *Software Process Improvement: Metrics, Measurement and Process Modelling*, Haug M., Olsen, E.W. and Bergman L. (eds) Springer. p. 34-55, 2001.
- [4] Fenton, N. and Pfleeger S., *Software Metrics: A Rigorous Approach*. Chapman & Hall. 1997.
- [5] Florac, W.A., R.E. Park, and A.D. Carleton, *Practical Software Measurement: Measuring for Process Management and Improvement*. 1997, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University pp. 1-12.

- [6] Gómez, O., Oktaba H., Garcia F. y Piattini M.. *A systematic review measurement in Software Engineering: State-of-the-art in measures*. 2006. First International Conference on Software and Data Technologies (ICSOFT 2006). Setúbal, Portugal. pp. 224-231.
- [7] IEEE, C.S., *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge - SWEBOOK*. IEEE Computer Society, 2004, pp. 119-146.
- [8] ISO_12207. *ISO/IEC 12207:2002/FDAM 2. Information technology - Software life cycle processes*. International Organization for Standardization. 2004.
- [9] ISO_15504-2. *ISO/IEC 15504-2:2003/Cor.1:2004(E). Information technology - Process assessment - Part 2: Performing an assessment*. International Organization for Standardization. 2004.
- [10] ISO_15504-5. *ISO/IEC 15504-5:2006(E). Information technology - Process assessment - Part 5: An exemplar Process Assessment Model*. International Organization for Standardization. 2006.
- [11] Pino, F., Garcia, F. y Piattini M., *Revisión sistemática de mejora de procesos software en micro, pequeñas y medianas empresas*. Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software (REICIS), 2006. Vol. 2(1) Abril pp. 6-23.
- [12] Pino, F., Garcia F., Ruiz F.y Piattini M.. *A Lightweight Model for the Assessment of Software Processes*. 2006. European Systems & Software Process Improvement and Innovation (EuroSPI 2006). Joensuu, Finland. pp. 7.1-7.12.
- [13] SEI. *CMMI for Systems Engineering/Software Engineering, Version 1.1*. Software Engineering Institute (SEI). 2002. Disponible en: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>
- [14] Serrano, M., Calero C., and Piattini M., *Metrics for Data Warehouse Quality*, en *Encyclopedia of Information Science and Technology (IV)*. 2005. p. 1938-1944.

Reseña sobre el congreso internacional MENSURA '06

Mercedes Ruiz Carreira
Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad de Cádiz
mercedes.ruiz@uca.es

La magnitud de los costes implicados en el desarrollo y mantenimiento de software confieren una especial importancia a la necesidad de utilizar un método científico que dé soporte a las principales decisiones de gestión involucradas en el desarrollo de un proyecto software. Mensura 2006 (International Conference on Software Process and Product Measurement) surge con el objetivo de reunir a investigadores y profesionales interesados en cualquiera de los aspectos de la medición del software. Organizada por las universidades de Cádiz, Québec, Alcalá, Magdeburg, Idaho y Plodiv, la conferencia se celebró en la ciudad de Cádiz durante los días 6 al 8 de noviembre de 2006.

El programa de Mensura 2006 (<http://mensura2006.uca.es/>) se compuso de seis sesiones técnicas en las que se presentaron veinticinco trabajos con autores procedentes de diferentes países: Japón, India, Marruecos, Canadá, Alemania, España, Reino Unido, Colombia, Turquía, entre otros. Los trabajos presentados fueron seleccionados de entre los enviados a la conferencia tras un proceso de revisión llevado a cabo por el Comité de Programa y se organizaron en torno a los siguientes bloques temáticos: medición del proceso, medición funcional y del tamaño, medición de la calidad, medición en orientación a objetos, marcos de medición y experiencias de medición.

Junto a las sesiones técnicas, también se celebraron dos conferencias plenarias a cargo de los profesores Alain Abran de la Universidad de Québec y Mark Harman del King's College London. El programa se completó con la celebración de una sesión de discusión sobre la adopción de prácticas de medición en el ámbito industrial y la presentación de la nueva publicación en medición del software, Journal of Software Measurement, que recogerá un número especial con una selección de los mejores trabajos presentados en la conferencia.

Para finalizar, dos de las principales organizaciones que trabajan a nivel internacional en la estandarización del proceso de medición del software participaron en Mensura 2006. Por primera vez en España, se celebraron los exámenes de certificación

oficial en medición en puntos de función COSMIC (ISO/IEC 19761:2003). Mensura 2006 también fue el lugar elegido para realizar la presentación oficial del capítulo español de usuarios de puntos de función, SFPUG, de la IFPUG.

El elevado nivel de participación de los asistentes, así como la calidad de los trabajos presentados y las colaboraciones que se gestaron durante los días de celebración de Mensura 2006 nos hacen esperar con optimismo la siguiente edición de la conferencia, Mensura 2007 (<http://www.cc.uah.es/ie/mensura/>), que se celebrará en Palma de Mallorca del 5 al 8 de noviembre.