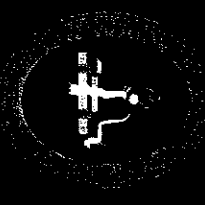


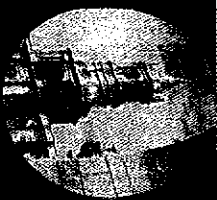


CYTEC
Cable + Tecnología + Servicios



IDEAS 2004

IDEAS 2004



VII WORKSHOP
IBEROAMERICANO DE INGENIERÍA
DE REQUISITOS Y DESARROLLO DE
AMBIENTES DE SOFTWARE

DEL 3 AL 7 DE MAYO DEL 2004
AREQUIPA - PERU

Organizado por:

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Universidad de Lima



97

IDEAS 2004

**7º Workshop Iberoamericano
de Ingeniería de Requisitos y Ambientes Software**

Arequipa, Perú
3 a 7 de Mayo de 2004

Memorias

Editores
Olivia, Luis
Cuadros-Vargas, Ernesto
Vasconcelos, Alexandre

PRÓLOGO

Este volumen contiene los artículos aceptados y presentados en el VII Workshop Iberoamericano de Ingeniería de Requisitos y Ambientes Software (IDEAS 2004) celebrado en Arequipa, Perú, del 3 al 7 de Mayo de 2004.

El workshop IDEAS2004 ya se ha consolidado como un foro científico de discusión y encuentro de reconocido prestigio para el intercambio de conocimientos y experiencias entre los principales investigadores de la Ingeniería de Software e Ingeniería Web en el ámbito Iberoamericano. El presente evento es la continuidad de la labor iniciada en IDEAS'98, celebrada en Torres (Brasil), IDEAS'99 en San José (Costa Rica), IDEAS'00 en Cancún (México), IDEAS'01 en Heredia (Costa Rica), IDEAS'02 en La Habana (Cuba), e IDEAS'03 en Asunción (Paraguay). Por ello queremos agradecer especialmente a los miembros del Comité de Programa por su excelente y desinteresado trabajo, necesario para renovar la calidad y prestigio ganado. También nuestro sincero agradecimiento a todos los autores que aportaron sus contribuciones por haber seleccionado a IDEAS como evento de confianza.

En la presente convocatoria se han recibido 77 artículos de calidad científica para su evaluación. Cada trabajo ha sido evaluado por al menos 2 revisores y se ha contemplado la resolución de divergencias, que por cierto han sido muy pocas. Con el fin de mantener la tradición de no desarrollar sesiones paralelas y, principalmente, de mantener el nivel de calidad establecido por el Comité de Conductión, se decidió aceptar un total de 26 artículos largos y 13 artículos cortos, por estricto orden de mérito.

Además de las sesiones técnicas, el Workshop IDEAS (<http://www.spc.org.pe/ideas2004/>), ha estado precedido por 5 mini-tutoriales dictados por reconocidos investigadores de diversas áreas y países. Confiamos que todo el Programa resultante sea útil y despierte el interés de las nuevas generaciones de investigadores y profesionales del área.

A todos los autores, revisores, organizadores, editores y colaboradores en general, finalmente, muchas gracias! Y les damos la bienvenida a esta histórica y bella ciudad de Arequipa, deseándoles una productiva estancia!

Luis Oshina
Presidente del Comité de Programa

Alexandre Vasconcelos
Copresidente del Comité de Programa

Ernesto Cuadros-Vargas
Presidente del Comité Organizador

Memorias de 7º Workshop Iberoamericano de Ingeniería de Requisitos y Ambientes Software IDEAS-2004

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio, sin la autorización de sus editores.

Libro ISBN: 9972-9876-1-2
Deposito Legal 0401012004-2242

Comité de Programa

Presidencia

Luis Ojima (U. Nacional de La Plata, Argentina)

Co-Presidencia

Alexandre Vasconcelos (U. F. de Pernambuco, Brasil)

Miembros

Ama Cristina Reuiler (U. F. de Lavras, Brasil)

Antonio Brogi (U. de Pisa, Italia)

Antonio Vallerio (U. de Milán, España)

Carlos Heuser (UFPRGS, Brasil)

Cecilia Basarnea (U. de Chile, Chile)

Claudia Pons (U. Nacional de La Plata, Argentina)

Daniel Gemish (U. de Palermo, Canadá)

Daniel Riesco (U. Nacional de San Luis, Argentina)

Ernesto Ciarloso Vargas (SPC, Perú)

Ernesto Pimentel (U. de Milán, España)

Esperanza Marcos (U. Rey Juan Carlos, España)

Francisco Pinheiro (U. de Brasília, Brasil)

Francisco Ruiz (U. Castilla-La Mancha, España)

Gaston Mousques (U. CRT, Uruguay)

Gustavo Rossi (U. Nacional de La Plata, Argentina)

Isidro Ramos (U. Politécnica de Valencia, España)

Jaelson Castro (U. F. de Pernambuco, Brasil)

José Palaco e Cunha (U. do Porto, Portugal)

Jorge Penades (U. F. Rio Grande do Norte, Brasil)

Julio C. Leine (PUC-Rio, Brasil)

Luis Carranza (U. Católica de Asunción, Paraguay)

Mario Barbacci (U. Carnegie Mellon, EE.UU)

Mario Priotto (U. Castilla-La Mancha, España)

Mauricio Marín (U. de Magallanes, Chile)

Miguel Karim (U. de La Habana, Cuba)

Miguel Tovo (U. de Sevilla, España)

Nora Koch (U. de Múnich, Alemania)

Óscar Pastor (U. Politécnica de Valencia, España)

Pere Boella (U. Politécnica de Catalunya, España)

Raul Menzge (UTFSM, Valparaíso, Chile)

Revisores Adicionales

Favita Linhares (U. San Pablo, Brasil)

José Antonio Cumbao Guerrero (U. San Pablo, Brasil)

Vicente Polichano (U. Politécnica de Valencia, España)

Juan Sanchez (U. Politécnica de Valencia, España)

Jean Pons (U. Politécnica de Valencia, España)

Manuel Albert (U. Politécnica de Valencia, España)

Peter Valdeas (U. Politécnica de Valencia, España)

Maria Ruiz (U. Politécnica de Valencia, España)

Marta José Escobara (U. de Sevilla, España)

Mé de los A. Martín (U. Nacional de La Plata, Argentina)

Guilherme Covella (U. Nacional de La Plata, Argentina)

Patoma Caceres (U. Rey Juan Carlos, España)

José M^o Cervero (U. Rey Juan Carlos, España)

Belen Vela (U. Rey Juan Carlos, España)

- Amador Durán (I. de Sevilla, España)
 Bruno Glez Barcanli (I. de Valladolid, España)
 María Blugnier (I. de la Habana)
 Manelito Visconti (I. Teófilo Federico Santa María, Chile)
 Hernán Astudillo (I. Teófilo Federico Santa María, Chile)
 Hemanque Naves (I. de Porto, Portugal)
 Jorge Paulo de Sousa (I. de Porto, Portugal)
 Miguel Gonçalves (I. de Porto, Portugal)
 Lucas R. D. Bastos (I. F. de Pernambuco, Brasil)
 Carla T. L. Silva (I. F. de Pernambuco, Brasil)

Comité de Conducción

- Ernesto Pinauel (I. de Málaga, España)
 Lluís Comuzzi (I. Cataluña de Barcelona, Portugal)
 María Piñutti (I. Cataluña de Madrid, España)
 Miguel Karmi (I. de La Habana, Cuba)
 Oscar Pastor (I. Politécnica de Valencia, España)

Comité de Organización

- Presidencia
 Ernesto Claudio Vargas (SPC, Perú)
 Co-Presidencia
 Percy Huertas Nogueira
 Miembros
 Hector Velarde
 Guillermo Calderón
 Luis Diaz Basuro
 Eduardo Tejada Gimeno
 Nelly Condon-Fernandez
 Jean Pons
 Juan Carlos Gutierrez Caseros
 Nicolás C. A. Almazan Abanca
 Gustavo Salazar
 Guillermo Paredes
 Nestor J. Linares
 Jordan Stuart Rosas Zegarra
 Alberto Berda Diaz
 Oscar Guillermo Ayos Akhara
 Mauricio López Belón

Organización

- Sociedad Peruana de Computación (SPC) <http://www.spc.org.pe>
 Universidad Nacional de San Agustín <http://www.unsa.edu.pe>

Auspicios

- Universidad Católica de Santa María <http://www.usm.edu.pe>
 Universidad Católica San Pablo <http://www.uscp.edu.pe>
 Sociedad Peruana de Computación (SPC) <http://www.spc.org.pe>
 CATED <http://www.cated.org>
 Centro Latinoamericano de Estudios en Informática (CLEI) <http://www.clel.org>

Colaboradores

CEPAC del Perú S.A. <http://www.cepac.com.pe>

Índice general

1. Prólogo	3
2. Comité de Programa	4
3. Comité de Organización	5
T1 Programación en la web con la tecnología .NET	4
Miguel Karmi	4
Tutoriales	4
T2 Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas con J2EE	5
Paul Monje	5
T3 Adeguando o RUP o XP para o desenvolvimento de aplicações WEB	6
Alexandre Marcos Luis de Vasconcelos	6
T4 Críticos y Métodos para Evaluar Calidad en Aplicaciones Web	7
Luis Osuna	7
T5 From conceptual modeling to the semantic web: an Object-Oriented Approach	8
Oscar Pastor	8
T6 Similarity Information Retrieval	9
Ernesto Claudio Vargas	9
Lista de Artículos	10
3.1. Utilización de Técnicas Basadas en la Lógica Borrosa para Predecir el Tiempo de Entendimiento de los Diagramas de Estados UML	10
José A. Cruz-Lemus; Marcela General; José A. Ojeda; Francisco P. Romero; Mario Pineda;	10
3.2. Sistematização da Integração de Serviços na Web	22
Joel da Silva; Valéria C. Trines; Roberto S. M. Barros;	22
3.3. Componentes de Software para a Construção de Ambientes de Simulação de Redes de Computadores - Implementação e Validação	28
Fábio Gonçalves da Rocha; Maria Izabel Cavalcanti Cabral;	28
3.4. Experimento con Profesionales para Evaluar la Calidad de los Modelos de Procesos Software	40
Felix Garcia; Francisco Ruiz; Maria Pardini;	40
3.5. Apoio à Documentação em um Ambiente de Desenvolvimento de Software	50
Andréa O. Soares; Vanessa B. Neves; Ricardo A. Falbo;	50
3.6. Modelagem Organizacional Utilizando Ontologias e Padrões de Análise	56
Renato I. Carr; Crehaci S. Meneses; Ricardo A. Falbo;	56
3.7. Análise do Tempo de Navegação na Composição de um Modelo para Hipertexto Adaptativo	68
Jacques N. C. Schreiber; Rafi Mok; João C. Furtado; René Stuber; Wladimir; Silvio Braga;	68
3.8. An Ontology-based Environment to Data Integration	79
Agnostina Barcelar; Alejandra Cabral; Meier Brackel;	79
3.9. Processo de Medição de Funcionalidade em la Elicitación de Requerimientos	91
Mabel Borroiani; Alejandro Ojeda;	91
3.10. ArgoCASEGEO - Uma Ferramenta CASE de Código-aberto para o Modelo UNL-CreoFrame	103
Jorgina Lisboa Pillar; Maurício Fialho Rodrigues Junior; Jandete Dattus;	103

3.11. Una Experiencia en la Validación Teórica de Métricas de Software <i>Nelly Candori-Fernandez; Sibilia Albornoz; Oscar Pastor;</i>	114
3.12. Del Modelo de Casos de Uso al Modelo de Navegación <i>Paloma Cáceres; Victoria de Castro; Esperanza Marcos; César Acuña;</i>	124
3.13. Estimación y Planificación de Proyectos Software con Ciclo de Vida Iterativo-Incremental y empleo de Casos de Uso <i>José Antonio Pan-Sang Parrillo; Ricardo Imbert Pareles;</i>	136
3.14. Cooperación y Coordinación de Componentes mediante Conectores y WebServices <i>Miguel Acarín; José Luis Pastreng; Ernesto Pimentel;</i>	142
3.15. An Academic Web-based Agenda and Its Engineering Process <i>Ramona Torres; Andre Freyre; Victor Vizcar; Deborah Parag;</i>	151
3.16. Generación Automática de Aplicaciones basadas en Componentes a partir de Bases de Datos <i>Ignacio García; Micaela Polo; María Padilla;</i>	157
3.17. Elicción de Requisitos para el Desarrollo de una Herramienta de Apoyo a Metodología de Elicción de Requisitos de Software Basada en Teoría de Actividad (META) <i>Simone Frazzato; Luis Eduardo García Martínez;</i>	169
3.18. Integrando BON con Alloy <i>Pablo Castro; Gabriel Barón;</i>	175
3.19. Measuring Component Adaptation <i>Antonio Brogi; Carlos Canal; Ernesto Pimentel;</i>	182
3.20. Análisis de Restricciones de Integridad en el Nivel Conceptual <i>M.A. Pastor; M. Cebal-Giménez; L. Nolas-Herranz;</i>	194
3.21. Experiencias no Desarrollo e Integración de un Gerenciador de Alertas para Ambientes de Ensino a Distancia na Internet <i>Daniela Lud Mises; Gustavo de Abreu Sisson; José Palazzo Moreira de Oliveira;</i>	206
3.22. On Evolution of XML Workflows: Schemata <i>Fabio Zschornack; Nina Edelkater;</i>	216
3.23. Desarrollo de Sistemas Donatillos Guiado por Modelos <i>Javier Muñoz; Juan Ruiz; Vicente Pedraza; Oscar Pastor;</i>	228
3.24. BMW - A Systematic Process for Business Modeling Activity <i>Ana Aboe de N. S. Manday; Alexandre Marcos Lins de Vasconcelos;</i>	234
3.25. Un Framework para la Implementación de Relaciones de Asociación Agregación y Composición en UML <i>Marta Ruiz; Manoli Albert; Victoria Torres; Vicente Pelechano;</i>	245
3.26. Gerencia de Conhecimento na Engenharia de Requisitos <i>Denise F. Toyzer; Ricardo de A. Fialho; Crislene S. de Menezes; Bernardo S. Wereschack; Diego Q. de Almeida; Mariana F. Cortes;</i>	257
3.27. Métodos Heurísticos para el Análisis de Clasificación en Sitios E-Commerce <i>Beatriz Bermejo Lorenzen; Luis Osorio;</i>	263
3.28. Una Aproximación Lingüística de Ingeniería de Requisitos para OO-Method <i>Isabel Diaz; Oscar Pastor; Lidia Morano; Alfredo Matamor;</i>	270
3.29. ArraDSe: Un Modelo de Proceso para Análisis e Proyecto Basado en Arquitecturas de Software <i>Marco Antônio Figueiras de Moraes; Alexandre Marcos Lins de Vasconcelos;</i>	282
3.30. Metaprogramming in .Net <i>Miguel Karim; Mario del Valle; Iskander Sierra; Thazet Fuentes;</i>	294
3.31. Integrando Gestión del Conhecimento e Modelagem Organizacional <i>Francisco dos Santos Carvalho; Jackson F. B. Castro;</i>	308
3.32. Herramienta de Inspección de Requisitos de Software em Ambiente Web <i>Gustavo A. Gonzalez Briones; Tereza Gonçalves Kimer;</i>	320
3.33. Adaptación de un Proceso de Desarrollo para Fábricas de Software Distribuidas <i>Hedera H. Narquez; Rodrigo T. Ramos; Lenaina G. L. Silva;</i>	336
3.34. Un Metamodelo para Catalysts basado en el Metamodelo de UML <i>Gabriela A. Perez; Ramona S. Giandini; Claudia F. Pons;</i>	337
3.35. COS: Especificación de un Mecanismo de Búsqueda y Recuperación de Componentes <i>Alexsandra de Oliveira; Regina M.M. Braga; Fernanda Campos; Marta Matamor;</i>	349

3.36. Propuesta de un Proceso para el Análisis de una Línea de Productos dentro del Contexto del Proceso ARCA-LP <i>Julia Arbel Hurreado Alagria; Juan Carlos Vidal Rojas;</i>	360
3.37. Aplicación de una Metodología de Ingeniería de Requisitos a un Caso Real <i>Alberto Restrepo; Monica Henao; Roguel Anaya;</i>	366
3.38. Functional Entity-Relationship Modeling <i>Simone Santini;</i>	372
3.39. Propuestas para Generación de Código y Diseño de una Herramienta CASE Usando Técnicas de Bootstrapping <i>Jorge Jhenez C.;</i>	384

Lista de Autores

Artículos por país

Experimento con profesionales para evaluar la calidad de los modelos de procesos software

Félix García, Francisco Ruiz, Mario Plattini
Ornpo Alarcos

Escuela Superior de Informática
Paseo de la Universidad, 4
13071 Ciudad Real (España)

Felix.Garcia, Francisco.Ruiz, Mario.Plattini@ucm.es

Resumen

Una de las principales razones del creciente interés por las métricas software es la percepción de que son necesarias para la mejora de los procesos software. La medición es esencial para entender, definir, gestionar y controlar los procesos de desarrollo y mantenimiento del software y no es posible caracterizar sus diversos aspectos sin tener una profunda comprensión de las actividades implicadas y de sus relaciones. Por ello es necesario representar adecuadamente los procesos software, es decir, modelar los procesos, y por otro lado es importante dar soporte a su medición. En este artículo se describe un experimento que fue realizado para validar empíricamente un conjunto representativo de métricas para modelos de procesos software. Estas métricas están considerando los principales elementos de un modelo de proceso software, pueden ser buenos indicadores de la facilidad de mantenimiento de dichos modelos lo que puede facilitar la mejora de su calidad. El objetivo es estudiar la influencia de la complejidad de los modelos sobre dos sub-características de la mantenibilidad: entandibilidad y modificabilidad. Como resultado del experimento podemos concluir que varias métricas propuestas son buenos indicadores de la entandibilidad.

1. Introducción.

Dada la correlación directa que existe entre la calidad del proceso software y la calidad de los productos resultantes, las organizaciones dedicadas al desarrollo y mantenimiento del software se preocupan cada vez más de la mejora de los procesos a la hora de promover una mejora en la calidad de sus productos. Con tal fin, han surgido diversas iniciativas que establecen un marco de referencia para que las organizaciones mejoren sus procesos. Entre estas iniciativas cabe destacar: CMMI [1], CMMI [8], y el estándar ISO 15504 [11]. De entre las iniciativas de mejora entranpadas anteriormente, CMMI (Capability Maturity Model Integration) destaca por su especial importancia. Dentro del contexto de CMMI, para alcanzar los objetivos de cada nivel de madurez, la organización debe entender, controlar y mejorar de forma continua sus procesos. Como consecuencia de tener procesos efectivos y eficientes, una organización consigue productos de alta calidad que satisfacen plenamente las necesidades del cliente y de la organización.

A la hora de dar soporte a la mejora de los procesos software es fundamental considerar su medición. De hecho, una de las principales razones del creciente interés en las métricas software es la percepción de que son necesarias para la mejora [7]. La medición es esencial para entender, definir, gestionar y controlar los procesos de desarrollo y mantenimiento del software y no es posible caracterizar sus diversos aspectos sin tener una profunda comprensión de las actividades implicadas y de sus relaciones [5]. Por tanto, con el fin de proporcionar un base cuantitativa para la mejora del proceso software es necesario modelarlo, si bien perteniente sea necesario conocer los elementos implicados. En consecuencia, el modelado del proceso software está relacionado una actividad cada vez más importante de la comunidad de ingeniería del software en los últimos años. El modelo del proceso es visto como el punto de partida para analizar, mejorar y animar el proceso, pero la necesidad de establecer un acoplamiento estrecho entre el modelado y la medición del proceso no ha sido plenamente establecida [13]. Nosotros hemos abordado este asunto en trabajos previos [8], [9].

En este artículo se presenta un experimento realizado para evaluar la influencia de un conjunto representativo de métricas para modelos de procesos en la mantenibilidad de dichos modelos. Estas métricas han sido definidas considerando los principales elementos de un modelo de procesos y pueden proporcionar la

bases cuantitativa necesaria para evaluar los cambios en los modelos de procesos en empresas con un alto nivel de madurez. El objetivo es estudiar la influencia de la complejidad de los modelos sobre dos características de la mantenibilidad: entandibilidad y modificabilidad.

En primer lugar se presentan las métricas que hemos definido como indicadores de la complejidad estructural de los modelos de procesos y un ejemplo de su cálculo. A continuación, en el apartado 3 se expone la validación empírica realizada. Finalmente se presentan algunas conclusiones y posibles trabajos futuros.

2. Propuesta de Métricas para Modelos de Procesos Software.

Al estar centrado el estudio de la evaluación de procesos en la recogida de datos del proyecto, para obtener medidas de rendimiento, productividad, eficiencia, etc., en la literatura no se han definido métricas explícitas para modelos de procesos. El objetivo básico que pretendemos conseguir con las métricas propuestas es realizar una validación experimental para establecer los atributos de un modelo de procesos relacionados con su complejidad estructural, teniendo en cuenta que un modelo de procesos con un alto grado de complejidad será más difícil de cambiar, lo que dificultará enormemente su mantenibilidad. Ello influirá en la mejora del proceso y, por lo tanto, tendrá repercusión en los proyectos (más costosos en recursos y tiempo) y en la calidad final de los productos obtenidos. La base teórica para el desarrollo de modelos cuantitativos que relacionan los atributos de complejidad estructural y de calidad externa de modelos de software ha sido establecida en [4], tal y como se ilustra en la Figura 1. Consideramos que este modelo de complejidad que establece la relación entre la complejidad estructural de un artefacto software y su mantenibilidad puede ser aplicado a los modelos de procesos software, de forma que, evaluando propiedades estructurales de dichos modelos (como su tamaño, acoplamiento, etc.) se puede deducir su mantenibilidad. El mantenimiento de los modelos de procesos software consiste en realizar modificaciones sobre los mismos con el fin de mejorarlos, bien sea corrigiendo errores que puedan tener, adaptándolos a nuevas necesidades, mejorando algunos de sus propiedades, como su calidad, etc. Por ejemplo, podría ser necesario realizar una corrección sobre un modelo de procesos en el que existan actividades que no reciben productos de entrada ni producen nada a la salida, o mejorar un modelo eliminando dependencias innecesarias entre actividades. La mantenibilidad de un modelo de procesos es la facilidad con la que puede ser mantenido. Así, modelos de procesos software difícilmente mantenibles pueden afectar a la ejecución de los proyectos (diversión, coste, etc.) y a la calidad final de los productos obtenidos.

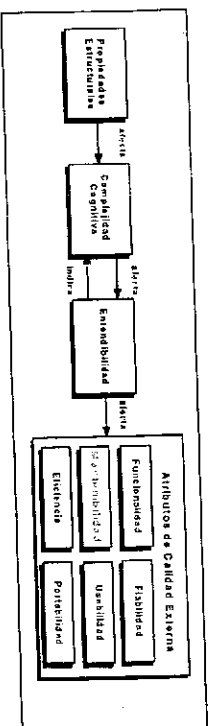


Figura 1. Relación entre las propiedades estructurales y los atributos de calidad externa

Las métricas han sido definidas considerando la terminología de SPEM [10], pero pueden ser aplicables directamente en otros lenguajes de modelado ya que las diferencias radican fundamentalmente en la terminología. El modelo conceptual de SPEM está basado en la idea de que un proceso de desarrollo software consiste en la colaboración entre entidades activas y pasivas denominadas "roles de proceso" (*process roles*) que realizan operaciones denominadas "actividades" (*activities*) sobre entidades llamadas denominadas "productos de trabajo" (*workproducts*). A la hora de establecer las métricas de los modelos de procesos se han considerado dos niveles:

- Nivel de Modelo. Se aplican para medir la complejidad estructural del modelo de procesos en su conjunto y se representan en la tabla 1. Su validación empírica se describe en el apartado 3.
- Nivel de los Elementos. Fundamentalmente se describe en el apartado 3. Actividad, Rol del Proceso y Producto de Trabajo. La definición de estas métricas se aborda en [9].

Tabla 1. Métricas a nivel de Modelo de Proceso

Métrica	Definición
NA(MIP)	Número de actividades del modelo de procesos
NPT(MIP)	Número de productos de trabajo del modelo de procesos
NRPA(MIP)	Número de roles que intervienen en el proceso
NDPTOut(MIP)	Número de dependencias de entrada de los productores en las actividades del modelo
NDPTIn(MIP)	Número de dependencias de salida de los productores en las actividades del modelo
NDP(MIP)	$NDPTIn(MIP) + NDPTOut(MIP)$
NDPA(MIP)	Número total de dependencias de interdependencia entre actividades
NCA(MIP)	Nivel de Complejidad entre Actividades
	$NCA(MIP) = \frac{NDP(MIP)}{NA(MIP)}$
RDPPTIn(MIP)	Proporción de dependencias de entrada de Productores de Trabajo
	$RDPPTIn(MIP) = \frac{NDPTIn(MIP)}{NDP(MIP)}$
RDPPTOut(MIP)	Proporción de dependencias de salida de Productores de Trabajo
	$RDPPTOut(MIP) = \frac{NDPTOut(MIP)}{NDP(MIP)}$
RPT(MIP)	Proporción de Productores de Trabajo y actividades
	$RPT(MIP) = \frac{NPT(MIP)}{NA(MIP)}$
RPPA(MIP)	Proporción de Roles de Proceso y actividades
	$RPPA(MIP) = \frac{NRPA(MIP)}{NA(MIP)}$

En la Figura 2 se muestra un ejemplo de un modelo simplificado de procesos perteneciente al Proceso Unificado de Rational [12]. SPEM no dispone de una notación gráfica propia pero, al estar definido como perfil (*profile*) de UML, es posible usar los diagramas de UML (diagramas de clases, paquetes, actividad, casos de uso, secuencia) para representar las distintas vistas del proceso. A dichos diagramas se le deben incorporar los estereotipos propios de SPEM.

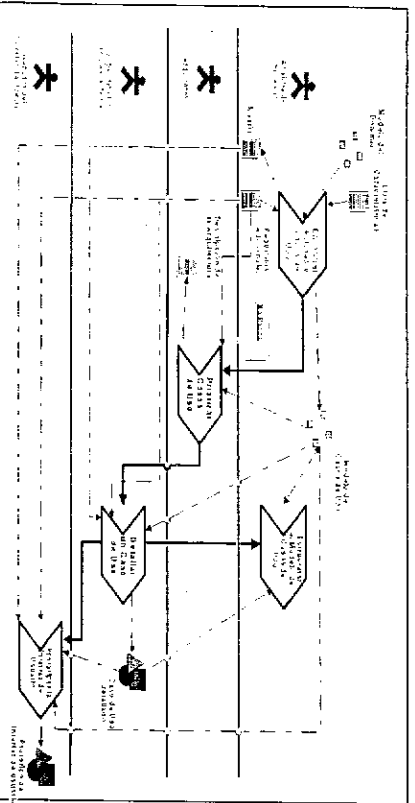


Figura 2. Ejemplo de un modelo de procesos software

Como se puede observar en la figura 2, es posible representar una vista del proceso software (usando diagramas de actividad de UML), en la que se incluyen las diferentes actividades, sus relaciones de precedencia, los productores de trabajo/productores o utilizadores y los roles responsables. Los valores obtenidos de las métricas definidas a nivel de modelo de procesos se pueden observar en la tabla 2.

Tabla 2. Valores de las métricas

NA	NPT	NRP	NDPTIn	NDPTOut	NDPT	NDPA	NCA	RDPPTIn	RDPPTOut	RPT	RPPA
5	8	4	13	6	19	4	1,25	0,68	0,32	1,6	0,8

3. Validación Empírica de las Métricas propuestas a nivel de Modelo de Proceso.

Con el fin de demostrar la utilidad práctica de las métricas propuestas es necesario llevar a cabo estudios empíricos. En este apartado se describe un experimento que se ha realizado para validar empíricamente las métricas propuestas. Para el diseño y la realización del experimento se han seguido las sugerencias de [20][14][5] y [6] acerca de como realizar experimentos controlados. Para la descripción del experimento se ha usado el formato propuesto en [20].

Con anterioridad a este experimento, se llevó a cabo un experimento subjetivo [10], en el cual la variable independiente era la complejidad estructural de los modelos de procesos software y las variables dependientes eran tres subcaracterísticas de la mantenibilidad (entendibilidad, mantenibilidad y modificabilidad), que se midieron en base a las puntuaciones que los sujetos daban de acuerdo a una escala compuesta por siete variables lingüísticas (desde extremadamente fácil a extremadamente difícil en cada subcaracterística). Aunque este experimento nos permitió concluir que varias de las métricas (NA, NPT, NDPTIn, NDPTOut, NDPA y NDPA) estaban altamente correlacionadas con la mantenibilidad de los modelos de procesos software, somos conscientes de que las variables dependientes fueron puntuaciones de forma subjetiva confiado software, somos conscientes de que las variables dependientes fueron puntuaciones de forma subjetiva confiado software, en la opinión de los sujetos, lo que pudo influir en los resultados. Por ello, decidimos llevar a cabo un nuevo experimento en el que las variables dependientes se valoraran de una forma más objetiva. Este nuevo experimento es el que se describe con más detalle en los siguientes apartados.

3.1 Definición.

Usando la plantilla GQM [1], para la definición del objetivo, el objetivo del experimento se define de la siguiente manera.

- **Análizar:** Métricas de complejidad estructural para modelos de procesos
- **Con el propósito de:** Evaluar en relación a la capacidad de ser usadas como indicadores de la mantenibilidad de los modelos de procesos
- **Desde el punto de vista de:** Los analistas del proceso
- **En el contexto de:** Ingenieros Software de una empresa de desarrollo y mantenimiento de software para sistemas de información

3.2 Planificación

La planificación se realizó de acuerdo a los siguientes pasos.

- **Selección del contexto.** El contexto del experimento ha estado formado por un grupo de profesionales de una empresa de software, de forma que el experimento se ha llevado a cabo *on-line* (en un entorno industrial de desarrollo de software). Los sujetos han sido treinta y un ingenieros software de la empresa consultora Cronos Iberica, dedicada al desarrollo y mantenimiento de software para sistemas de información. El experimento de modelos de procesos centrado en un conjunto de métricas de complejidad estructural de los modelos de procesos software. La capacidad de generalizar los resultados a partir de este contexto específico se describe en las amenazas a la validez externa (apartado 3.5). El experimento tiene como objetivo

establecer los indicadores que puedan ser usados para evaluar la mantenibilidad de los modelos de procesos software. Para ello se estudió la correlación entre las métricas propuestas y dos características de la mantenibilidad.

- **Selección de los sujetos.** Los sujetos han sido elegidos por conveniencia. Los sujetos tenían algunos conocimientos de modelado del producto (IPLA, bases de datos, etc.) pero no tenían conocimientos previos acerca del modelado conceptual de procesos software.
- **Selección de variables.** La variable independiente es la **complejidad estructural** de los modelos de procesos. Las variables dependientes son dos subcaracterísticas de la mantenibilidad: **entendibilidad** y **modificabilidad** de los modelos de procesos.
- **Instrumentación.** Los objetos han sido 18 modelos de procesos software desarrollados a partir de diversos estándares y metodologías existentes en la bibliografía. La variable independiente ha sido calculada el tiempo que los sujetos tardaron en responder las cuestiones relacionadas con la entendibilidad de cada modelo (tiempo de entendibilidad) y mediante el tiempo que los sujetos emplearon en realizar las modificaciones que se requerían para cada modelo (tiempo de modificabilidad). Nuestra suposición es que cuanto más rápido es posible entender y modificar un modelo de procesos, más fáciles de mantener.

• **Formulación de hipótesis.** Queremos comprobar los dos siguientes conjuntos de hipótesis relacionados con la entendibilidad y la modificabilidad respectivamente:

- **Hipótesis nula, H₀.** No hay una correlación significativa entre las métricas de complejidad estructural y la entendibilidad de los modelos de procesos.
 - **Hipótesis Alternativa, H₁.** Hay una correlación estadísticamente significativa entre las métricas de complejidad estructural y la entendibilidad de los modelos, que además es significativa en la práctica.
 - **Hipótesis nula, H₀.** No hay una correlación significativa entre las métricas de complejidad estructural y la modificabilidad de los modelos de procesos.
 - **Hipótesis Alternativa, H₁.** Hay una correlación estadísticamente significativa entre las métricas de complejidad estructural y la modificabilidad de los modelos, que además es significativa en la práctica.
- **Diseño del experimento.** Todos los sujetos tienen que contestar a todos los tests. Los modelos de procesos fueron dados a los sujetos en diferente orden.

3.3 Operación

En esta fase se han realizado las siguientes actividades:

- **Preparación.** Se impartió una sesión intensiva de preparación a los sujetos antes de que empezara el experimento. No obstante, los sujetos no sabían qué aspectos pretendíamos medir, ni cuáles fueron las hipótesis que se formularon. El material que se proporcionó a los sujetos fue un conjunto de dieciocho modelos de procesos y un ejemplo resuelto. Estos modelos se referían a diferentes universos de discurso, pero que eran lo suficientemente generales como para ser comprendidos por los sujetos. La complejidad estructural de cada modelo es diferente y se puede observar los valores de las métricas para cada modelo en la tabla 3.

Tabla 3. Valores de las métricas de los modelos de procesos

Mod	NA	NPT	NRT	NIPT/TA	NIPT/TO	NIPT/TA	NIPT/TA	NEA	EDPT/TA	EDPT/TO	ETA	EBPA
1	6	6	3	5	6	11	6	1,600	0,435	0,545	1,600	0,500
2	5	6	4	4	5	10	4	1,200	0,800	0,500	1,200	0,800
3	2	13	2	12	3	15	1	2,000	0,800	0,200	6,500	1,000
4	9	25	9	25	21	46	11	0,818	0,543	0,457	2,778	1,000
5	5	6	4	5	5	10	8	0,625	0,500	0,500	1,200	0,800
6	1	11	1	14	9	23	3	1,333	0,609	0,391	2,750	1,000
7	8	17	4	14	11	26	9	0,889	0,517	0,423	2,125	0,125
8	7	8	4	13	6	18	4	1,250	0,722	0,278	1,600	0,800
9	7	12	1	12	11	23	6	1,165	0,522	0,478	1,714	0,143
10	24	37	10	12	40	112	24	1,000	0,644	0,357	1,542	0,417
11	7	12	5	12	11	23	0	1,167	0,722	0,478	1,714	0,214
12	2	8	3	6	4	10	1	2,000	0,600	0,400	4,000	1,500
13	3	6	1	8	3	11	4	0,750	0,727	0,273	2,000	0,333
14	3	5	1	7	5	3	8	1,500	0,633	0,375	1,667	2,333
15	4	9	1	9	7	16	6	0,667	0,500	0,438	2,250	0,750
16	8	6	4	9	9	18	7	1,143	0,500	0,500	0,750	0,500
17	4	21	1	20	11	31	3	1,333	0,645	0,355	6,000	0,250
18	5	21	3	21	11	32	4	1,250	0,656	0,344	4,200	0,600

Cada modelo incluía una hoja de ejercicios (ver apéndice A) compuesta por dos secciones: la primera sección formada por cuatro cuestiones relacionadas con los modelos de procesos y la segunda formada por cuatro ejercicios consistentes en realizar modificaciones sobre los modelos. Cada sujeto tenía que responder las cuestiones de la sección una y tenía que realizar sobre cada modelo y en el orden establecido, las modificaciones requeridas en la sección 2. Para cada sección el sujeto tenía que especificar la hora de inicio y la hora de fin. La diferencia entre estos dos tiempos en la primera sección se denominó tiempo de entendibilidad y la diferencia en la segunda sección es a lo que denominamos tiempo de modificabilidad. Las modificaciones a realizar sobre cada modelo eran similares, consistentes en añadir y eliminar actividades, productores de trabajo y sus dependencias.

- **Ejecución.** Se repartió todo el material descrito a los sujetos y se hizo una pequeña explicación de como rellenar los ejercicios. A los sujetos se les dio de plazo una semana para entregar los ejercicios resueltos. Recogimos todos los libros de las hojas de respuestas, incluyendo los tiempos de entendibilidad y de modificabilidad, las respuestas a las cuestiones de la primera parte de cada ejercicio y las modificaciones sobre los modelos realizadas siguiendo los pasos establecidos en la segunda parte de cada ejercicio.

- **Validación de los datos.** Una vez que se habían recogido todos los datos, controlamos si las hojas de respuestas estaban completas y si se habían realizado las modificaciones sobre cada modelo. Como consecuencia de la validación se desataron las respuestas de dos sujetos al estar incompletas. Por lo tanto, se tuvieron en cuenta las respuestas de 29 sujetos.

3.4. Análisis e Interpretación

Con los datos recogidos intentamos comprobar las hipótesis formuladas en el apartado 3.2. En primer lugar se realizó un resumen de los datos. Dicho resumen estaba compuesto por los valores de las métricas para cada modelo y por las medias de los tiempos de entendibilidad y modificabilidad.

Para comprobar si la distribución era normal se aplicó el test de Kolmogorov-Smirnov. Como resultado se obtuvo que la distribución era no normal, por lo que se decidió utilizar un test estadístico no paramétrico como el coeficiente de correlación de Spearman con un nivel de significación $\alpha = 0,05$, es decir, con nivel de

confianza igual al 95%. Cada una de las métricas fue correlacionada separadamente con el valor de la media de cada tiempo (ver tabla 4) usando el coeficiente de correlación de Spearman.

Tabla 4. Coeficientes de correlación de Spearman entre las métricas y los tiempos de entendibilidad y de modificabilidad

Métrica	Tiempo de Entendibilidad	Tiempo de Modificabilidad
NA(A)P)	0,604 p=0,008	0,171 p=0,496
NPT(A)P)	0,694 p=0,001	0,364 p=0,138
NRR(N)P)	0,211 p=0,402	0,348 p=0,157
NDPT(In)A)P)	0,740 p=0,000	0,383 p=0,117
NDPT(Out)A)P)	0,747 p=0,000	0,212 p=0,398
NDP(A)A)P)	0,772 p=0,000	0,338 p=0,170
NDP(A)A)P)	0,529 p=0,024	0,069 p=0,814
NCA(A)A)P)	-0,275 p=0,269	0,151 p=0,519
RDP(In)A)P)	0,142 p=0,573	0,334 p=0,190
RDP(Out)A)P)	-0,142 p=0,573	-0,324 p=0,190
RPT(A)A)P)	0,150 p=0,554	0,117 p=0,644
RPP(A)A)P)	-0,304 p=0,230	0,101 p=0,691

Para una muestra de tamaño 18 y un $\alpha=0,05$ el umbral de Spearman para aceptar H_0 y H_{10} es 0,4684 [21]. Analizando la tabla 4, podemos concluir que hay una gran correlación rechazando la hipótesis H_0 entre la complejidad de los modelos y las métricas NA, NPT, NDPTIn, NDPTOut, NDPT y NDPA porque el coeficiente de correlación es mayor que 0,4684. Las métricas NRP, NCA, RDPIn, RDPOut y RPTA parecen no estar correlacionadas con la entendibilidad. Respecto del tiempo de modificabilidad y dado que los coeficientes de correlación de Spearman tienen un valor menor que el umbral, no podemos rechazar la hipótesis H_{0m} por lo que no se puede asegurar que las métricas propuestas influyen en la modificabilidad de los modelos de procesos. Con respecto a los resultados de la modificabilidad, consideramos que pudo influir el hecho de que previamente los sujetos habían trabajado a las preguntas sobre la entendibilidad. En futuros experimentos debemos centrarnos en estudiar la influencia de las métricas en la modificabilidad de los modelos.

3.5. Evaluación de la validez

Vamos varias amenazas a la validez del experimento y que acciones hemos tomado para intentar aliviar su impacto.

- **Amenazas a la validez de las conclusiones.** Un elemento que puede afectar a la validez estadística de este estudio es el tamaño de los datos de la muestra (5,25 valores, 18 modelos y 29 sujetos), el cual, quizás, no es suficiente para los test estadísticos paramétricos y no-paramétricos [3]. Por ello, consideramos los resultados del experimento como conclusiones preliminares.
- **Amenazas a la validez de constructo.** Las variables dependientes fueron los tiempos de entendibilidad y de modificabilidad, por lo que consideramos que son constructivamente válidas.
- **Amenazas a la validez interna.** El error producido por las diferencias entre los sujetos es reducido debido al diseño del experimento en cuanto a la selección de los sujetos. Los modelos de procesos eran de diferentes niveles de complejidad, pero lo suficientemente generales como para ser fácilmente comprendidos por todos los sujetos. Por ello, el conocimiento del dominio no afecta a la validez interna. Los modelos se dieron en distinto orden a cada uno de los sujetos, de manera que se pudiera cancelar los efectos del aprendizaje. Se pidió a los sujetos que contestaran a los tests en el orden establecido. En promedio, el experimento duró dos horas y veinticinco minutos, por lo que al cansancio de profesionales, los efectos de la fatiga no fueron muy relevantes, aunque en futuros experimentos se podría considerar también su duración, sobre todo si los sujetos son estudiantes. Para evitar los efectos de la persistencia, los experimentos se realizaron con sujetos que nunca habían

realizado experimentos parecidos. Motivamos a los sujetos que participaron en el experimento, explicándoles que los resultados del experimento les podrían beneficiar como profesionales de los sistemas de información. Respecto a otros factores, se pidió a los sujetos que no hablaran entre ellos, durante la realización del experimento.

- **Amenazas a la validez externa.** Se han identificado tres amenazas que podrían limitar el realismo del experimento [16] y la capacidad de poder generalizar los resultados:
 - Métricas y tareas usadas. En el experimento se han utilizado modelos de procesos basados en estándares y metodologías, y tareas representativas de casos reales, pero es necesario llevar a cabo más estudios empíricos usando modelos de procesos reales de empresas de software.
 - Sujetos. El experimento ha sido realizado por profesionales, lo que facilita la generalización de los resultados.
 - Entorno. El experimento se realizó en la empresa de los sujetos pero las tareas tenían que realizarse usando lápiz y papel. En experimentos futuros se debe considerar el uso de herramientas software para realizar las actividades requeridas, de forma que se proporcione un entorno más realista.

5. Conclusiones y Trabajos Futuros.

En este artículo se han descrito los resultados de un experimento llevado a cabo con profesionales para evaluar la influencia de un conjunto de métricas de modelos de procesos software en la mantenibilidad de dichos modelos. Estas métricas pueden ser buenos indicadores de la calidad de los modelos de procesos en organizaciones que, con el fin de obtener una mejora continua, realizan cambios en dichos modelos [15]. El experimento se ha centrado en el estudio de la relación entre las métricas y la entendibilidad y modificabilidad de los modelos de procesos. Por ello, es necesario llevar a cabo nuevos experimentos centrados en el estudio de la modificabilidad de los modelos.

Como resultado del experimento podemos concluir que las métricas NA, NPT, NDPTIn, NDPTOut y NDPA son buenos indicadores de la entendibilidad. No podemos decir lo mismo de las métricas NRP, NCA, RDPIn, RDPOut, RPTA y RPA, ya que con los resultados no parece que exista correlación con la entendibilidad. Estos resultados continúan en gran parte los resultados obtenidos en un experimento subjetivo o que se realizó previamente. Sin embargo no se ha podido demostrar la relación entre las métricas y la modificabilidad de los modelos de procesos. Por ello, es necesario llevar a cabo nuevos experimentos centrados en el estudio de la modificabilidad de los modelos.

- Aunque los resultados obtenidos en este experimento (con respecto a la entendibilidad) son buenos, no podemos considerarlos como resultados concluyentes. Es necesario repetir los experimentos y realizar nuevos para poder confirmar estos resultados. Además, es necesario realizar experimentos centrados en un conjunto más específico de métricas.
- Con todo ello, consideramos como líneas futuras de trabajo:
- Desarrollo de réplicas [2] para confirmar los resultados obtenidos. En el caso de que los sujetos sean estudiantes tendremos que diseñar un experimento con una duración más reducida para evitar los efectos de la fatiga.
 - Desarrollo de experimentos factoriales centrados en métricas que parecen no estar correlacionadas con la mantenibilidad con los experimentos realizados hasta ahora, pero que consideramos relevantes: NCA y NRP.
 - Llevar a cabo casos de estudio usando modelos de procesos reales de empresas de software.
 - Considerar otras vistas de los modelos de procesos software, como por ejemplo la vista de los roles del proceso y sus responsabilidades sobre los productos de trabajo. El objetivo es definir y validar nuevas métricas que proporcionen un mayor soporte a la medición del proceso software a nivel conceptual.

Agradecimientos

Este trabajo forma parte del proyecto MAS financiado por la Dirección General de Investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (TIC 2003-02327-CO2-02). También agradecemos a los profesionales de la empresa Camos Iberica S.A su participación en el experimento.

Apéndice A

Modelo 8. Dado el siguiente modelo de procesos (Figure 2) realizar las siguientes tareas:

D) Contestar a las siguientes preguntas:

Anotar la hora de inicio (indique hh:mm:ss) _____

1. ¿Puede el Especializador de Casos de Uso participar en Estructurar el Modelo de Casos de Uso?
2. ¿Puede la actividad Estructurar el Modelo de Casos de Uso a Prototipar la Interfaz de Usuario?
3. ¿Es necesario utilizar el producto Caso de Uso Evoluado como entrada a la actividad Estructurar el Modelo de Casos de Uso?
4. ¿Es el producto de trabajo Modelo de Casos de Uso salida de Priorizar Casos de Uso?
5. ¿Cuándo se ejecuta la actividad Prototipar la Interfaz de Usuario ha sido producido el producto Caso de Uso Evoluado?

Anotar la hora de finalización (indique hh:mm:ss) _____

2) Realizar las modificaciones necesarias para satisfacer los siguientes requisitos:

Anotar la hora de inicio (indique hh:mm:ss) _____

1. La actividad **Detallar un Caso de Uso** utiliza la *Descripción de la Arquitectura* como entrada
2. Se considera que **Detallar un Caso de Uso** no precede a **Estructurar el Modelo de Casos de Uso**, sino que esta última actividad será precedida por **Prototipar la Interfaz de Usuario**.
3. Tras la actividad **Encuentrar Actores** y **Casos de Uso** se desea realizar una **Comprobación de la Consistencia Requisitos-Dominio**, actividad en la que se reciben como entradas el **Modelo del Dominio**, el **Modelo de Casos de Uso** y un **Historial del Dominio** y como resultado se modifica el **Modelo de Casos de Uso**. Esta nueva actividad debe preceder a **Priorizar Casos de Uso**.
4. Se considera que el **Urgente de Verificación** es el empujón de la actividad **Comprobación de la Consistencia Requisitos-Dominio**.

Anotar la hora de finalización (indique hh:mm:ss) _____

Referencias

- [1] V. Basili and Rombach H. "The TAMM project towards improvement-oriented software environments", *IEEE Transactions on Software Engineering*, 14(6), 1988, pp. 728-738.
- [2] V. Basili, F. Small and F. Lamible. "Handling Knowledge through Families of Environments", *IEEE Transactions on Software Engineering*, 29(4), 1999, pp. 435-437.
- [3] L. Briand, K. El Emam and S. Morasca. "Theoretical and empirical validation of software product measures", Technical Report ISERN-95-103, International Software Engineering Research Network, 1995.
- [4] L. Briand, J. Wason and H. A. Louais. "Comprehensive Investigation of Quality Factors in Object-Oriented Design: An Industrial Case Study", *Technical Report ISERN-98-29, International Software Engineering Research Network*, 1998.

- [5] L. Briand, S. Aristahua, F. Counsell, F. Houlik and P. Therond-Fosse. "Empirical Studies of Object-Oriented Metrics, Methods, and Processes: State of the Art and Future Directions", *Empirical Software Engineering*, 4(4), 1999, pp. 387-404.
- [6] G. Calero, M. Piatini and M. Venturo. "Empirical Validation of referential metrics, Information Software and Technology", *Special Issue on Controlled Experiments in Software Technology*, Vol.43, No.15(2001)
- [7] N. Penton. "Metrics for Software Process Improvement", *Software Process Improvement: Metrics, Measurement and Process Modeling*, Haug, M., Olsen, E. W. and Bergman, L. (eds), Springer, 2001, 34-55.
- [8] F. García, F. Ruiz, J. Cruz y M. Piatini. "Integración del Modelo del Dominio y la Medición para la Mejora de los Procesos Software", *Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería de Requisitos y Ambientes de Software (IDEAS 2003)*, Asturias (Paraguay), 3-5 Mayo 2003.
- [9] F. García, F. Ruiz, J. Cruz and M. Piatini. "Integrated Measurement for the Evaluation and Improvement of Software Processes", *9th European Workshop on Software Process Technology (EUSPT'9)*, Lecture Notes in Computer Science, Helsinki (Finland), 1-2 September (2003).
- [10] F. García, F. Ruiz y M. Piatini. "Medición del Proceso Software", *VIII Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos*, Actas de las Jornadas E. Pinuel, N. Brascon, J. Gomez (eds), Alicante (España), 1-4 Noviembre 2003, 303-314.
- [11] ISO/IEC: ISO/IEC 15504 TR2:1998, part 2. A reference model for processes and process capability, 1998.
- [12] Jacobson, I., Boehm, G. and Rumbaugh, J. *The Unified Software Development Process*, Addison Wesley, 1999.
- [13] M. Morisio. "Measurement Processes are Software Tool", *Journal of Systems and Software*, vol. 49(1), December 1999.
- [14] Perry, D., Porter, A. and Vata, L. Empirical Studies on Software Engineering: A Roadmap, Future of Software Engineering, Ed. Anthony Finkelstein, ACM, (2000), 345-355.
- [15] S. L. Pfleger. "Integrating Process and Measurement", in *Software Measurement*, A. Nelson (ed), London, International Thomson Computer Press, 1996, pp. 53-74.
- [16] D. Sjoberg, B. Auda, E. Aristahua, T. Dyba, M. Jorgensen, A. Karlasamovic, E. Koran and M. Yokoi. "Conducting Realistic Experiments in Software Engineering", *Proceedings of the 2002 International Symposium on Empirical Software Engineering (ISESE'02)*.
- [17] Software Engineering Institute (SEI). The Capability Maturity Model Guidelines for Improving the Software Process, 1995. In <http://www.sei.cmu.edu/cmm/html>
- [18] Software Engineering Institute (SEI). Capability Maturity Model Integration (CMMI[®]), version 1.1, March 2002. In <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/html>
- [19] Software Process Engineering, Metamodel Specification, adopted specification, version 1.0. Object Management Group, November (2002). Available in <http://sgl.omg.org/sgl/html/dec02/0-56543>
- [20] Wohlin, C., Rueson P., Hest, N., Carlson M., Regnell B. and Westlin A. *Experimentation in Software Engineering: An Introduction*, Kluwer Academic Publishers, 2000
- [21] http://departament.uba.edu.ar/Resena/818quest/Alumna_maria_cordoba.asp