



Conferência IADIS Ibero-Americana

[www/Internet 2005](http://www.internet2005.org)

18 - 19 Outubro 2005 - Lisboa, PORTUGAL

Actas

Editado por:
José María Gutiérrez,
Flavia Maria Santoro
Pedro Isaías



iadis

international association for development of the information society



ACTAS DA CONFERÊNCIA IADIS IBERO-AMERICANA
WWW/INTERNET 2005

LISBOA, PORTUGAL

OUTUBRO, 18 - 19, 2005

Organizado por
IADIS

International Association for Development of the Information Society

Copyright 2005

IADIS Press

Todos os direitos reservados

Este trabalho está sujeito a direitos de autor. Todos os direitos são reservados, no todo ou em parte, mais especificamente os direitos de tradução, reimpressão, reutilização de ilustrações, re-citação, emissão, reprodução em microfilme ou de qualquer outra forma, e armazenamento em bases de dados. A permissão para utilização deverá ser sempre obtida da IADIS Press. Por favor contactar secretariat@iadis.org.

Editado por José María Gutiérrez, Flavia Maria Santoro e Pedro Isaías

Editores Associados: Luís Rodrigues e Patrícia Barbosa

ISBN: 972-8924-03-8

ÍNDICE

PREFÁCIO	xv
COMITÉ DO PROGRAMA	xvii
PALESTRAS	xxi

ARTIGOS LONGOS

CRIANDO NOVOS ESPAÇOS PEDAGÓGICOS NA INTERNET: O AMBIENTE ROODA <i>Patricia Alejandra Behar and Silvia Meirelles Leite</i>	3
UTILIZAÇÃO DE CLASS SERVER NO ENSINO BÁSICO AVALIAÇÃO <i>Susana Gonçalves Duarte, Carlos J. Costa and Manuela Cabana</i>	11
COMPOSICIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE <i>Antonio Sarasa Cabezuelo and Susana de la Iglesia Arranz</i>	19
O ENSINO A DISTÂNCIA EM AMBIENTES QUE SUPTAM MOBILIDADE <i>Paulo Nogueira Martins, Eurico Manuel Carrapatoso and José Afonso Bulas Cruz</i>	27
EXPERIENCIA DE USO Y CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA GESTIÓN AUTOMÁTICA DE PRÁCTICAS (GAP) <i>Juan Carlos Rodríguez del Pino, Zenón Hernández Figueroa, José Daniel González Domínguez and Margarita Díaz Roca</i>	35
INTEGRACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN EN EL SISTEMA EDUCATIVO DE GALICIA: LA RESPUESTA DE LOS DOCENTES <i>Manuel Pérez Cota, Luis Vilán Crespo, José Paulo Machado da Costa and Ana Isabel Díez Sánchez</i>	43
NUEVOS ESTÁNDARES PARA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN SISTEMAS E-LEARNING <i>José M^a Gutiérrez, Roberto Barchino, Salvador Otón, José Javier Martínez and José Antonio Gutiérrez de Mesa</i>	50
WEB SEMÂNTICA, SISTEMAS ADAPTATIVOS E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: PROPOSTAS E PERSPECTIVAS <i>Wilson Castello Branco Neto</i>	56
UMA FERRAMENTA PARA ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO A DISTÂNCIA UTILIZANDO-SE DE METÁFORAS <i>Rodolfo Miranda de Barros and Luís Geraldo Pedroso Meloni</i>	64

UM MODELO PARA GERENCIAMENTO REMOTO DE AMBIENTES VIRTUAIS EM REDE <i>Luiz David S. de P. Campêlo and Mauro Cavalcante Pequeno</i>	392
E-TICKETING FOR BULLFIGHTING VENUES <i>Ricardo Colomo Palacios</i>	397
DEL E-COMERCE AL E-BUSINESS EN EL CONTEXTO DE LA EMPRESA HOTELERA <i>Zenona González Aponcio, Antonia M^a Gil Padilla, Rosario Berriel Martínez and Margarita Calvo Aizpuru</i>	401
PORTAL INOVAÇÃO: UM ESPAÇO DE COOPERAÇÃO ENTRE EMPRESAS E A COMUNIDADE CIENTÍFICO-TÉCNOLÓGICA <i>Roberto Carlos dos Santos Pacheco, Vinícius Medina Kern, Daniella Vieira, Alexandre L. Gonçalves and Fabiano Duarte Beppler</i>	407
A EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO NA ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DE SANTA CATARINA (BRASIL) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A DEMOCRATIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO ORÇAMENTÁRIO <i>Sergio Francisco Ambrosi</i>	412
DOMUS MOBILE: PLATAFORMA DE SUPORTE AO MOBILE-LEARNING <i>Paulo Alves, José Adriano and Luís Amaral</i>	417
ELEARNING INTEGRAL <i>Willington L. Siabato V. and Jesús D. Cardona Q.</i>	422
ESTUDIO DEL PORTAL DE CASTILLA-LA MANCHA.ES <i>M^a Ángeles Moraga, Coral Calero, Julián Martínez, Antonio Pozuelo and María Espadas</i>	427
AVALIAÇÃO DA MANUTENIBILIDADE DE PRODUTOS DE SOFTWARE <i>Maria Teresa Villalobos Aguayo, Ana Cervigni Guerra and Regina Maria Thienne Colombo</i>	432
PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE PRODUTOS DE SOFTWARE <i>Ana Cervigni Guerra, Regina Thienne Colombo and Maria Teresa Villalobos</i>	437
UMA AVALIAÇÃO PARACONSISTENTE DA QUALIDADE DE UM SÍTIO DE COMÉRCIO ELETRÔNICO <i>Carlos Alberto Ferreira Bispo and Daniela Gibertoni</i>	442
PROPUESTA PARA LA AUDITORÍA DE PORTALES <i>Miguel Vargas, Coral Calero and Mario Piattini</i>	446
MARCO DE TRABAJO PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO <i>Elvira Rolón, Mateus Ferreira, Francisco Ruiz, Félix García, Mario Piattini and José Luis Braga</i>	452
MODELO DE CONTROL DE ACCESO X-RBAC PARA UN FRAMEWORK DE APRENDIZAJE COLABORATIVO <i>Hernán Sagástegui Chigne, María E. Alva Obeso, Jose E. Labra Gayo and Daniel Fernández Lanvín</i>	457
AUTOPOIESIS E MUNDO DIGITAL: LINGUAGENS DO AFETO E DA COGNIÇÃO EM REDE <i>Nize Maria Campos Pellanda and Felipe Gustsack</i>	461

PREFÁCIO

Estas actas contêm os artigos e posters da Conferência IADIS Ibero-Americana WWW/Internet 2005, organizada pela *International Association for Development of the Information Society*, em Lisboa, Portugal, Outubro, 18 e 19, 2005.

O objectivo desta conferência é de constituir um fórum para reunir investigadores, alunos e demais pessoas que trabalhem ou investiguem o campo da WWW/Internet. As seguintes cinquenta e duas áreas foram objecto de submissões de artigos e posters:

Acessibilidade; Sistemas Web Adaptáveis; Colaboração; Comunicação Mediada por Computador; Data Mining; Planeamento e Desenvolvimento de Bases de Dados; Bibliotecas Digitais e Publicação Electrónica; Aplicações Distribuídas e Paralelas; E-Business e E-Commerce; E-Government; E-Learning; EDI; Avaliação da Qualidade; Linguagens Extensíveis; Tendências Globais da WWW/Internet; Trabalho em Grupo; Interação Homem-Máquina; Hipermedia; Arquitecturas de Informação; Visualização de Informação; Agentes Inteligentes; Interfaces; Serviços Internet; Linguagens; Metadados; Multimédia; Aspectos de Desempenho; Personalização de Serviços e Sítios da Web; Estratégias em Portais; Protocolos e Standards; Pesquisa e Navegação; Aspectos de Segurança; Semântica da Web; Armazenamento; Integração de Sistemas; Estratégias de Ensino e Aprendizagem; Inovação e Competitividade Tecnológica; Administração Tecnológica; Estratégias Tecnológicas; Tele-Trabalho; Aplicações WWW/Internet; Casos de Estudo; Impacto da WWW/Internet; Engenharia Web; Personalização da Web; Aplicações Wireless; Computação Ubíqua; Usabilidade; Modelação do Utilizador; Comunidades Virtuais; Realidade Virtual; XML.

A conferência Ibero-Americana IADIS WWW/Internet 2005 teve cerca de 218 submissões. Cada submissão foi avaliada por pelo menos dois revisores independentes para assegurar o elevado nível final das submissões aceites. O resultado final foi a publicação de 44 artigos longos, 60 artigos curtos e 9 posters.

Como sabemos, a organização de uma conferência requer o esforço de muitas pessoas. Gostaríamos de agradecer a todos os membros do Comité de Programa pelo trabalho realizado na revisão e selecção dos artigos que constam destas actas.

Estas actas resultam da contribuição de um variado número de autores. Estamos gratos a todos os autores que submeteram os seus artigos. Também gostaríamos de agradecer aos Professores António Dias de Figueiredo, Universidade de Coimbra, Portugal, Patricia Alejandra Behar, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, e José Antonio Gutiérrez de Mesa, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Alcalá, Espanha, por terem aceite dar uma palestra. Também gostaríamos de agradecer a todos os membros do comité de organização, delegados, e convidados cuja contribuição e envolvimento são cruciais para o sucesso desta conferência.

Por fim desejamos que todos os participantes tenham uma excelente estadia em Lisboa.

José María Gutiérrez, Escuela Politécnica de la Universidad de Alcalá, Espanha

Flavia Maria Santoro, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Pedro Isaías, Universidade Aberta, Portugal

Chairs

Lisboa, Portugal

Outubro 2005

COMITÉ DO PROGRAMA

CO-CHAIRS

José María Gutiérrez, Escuela Politécnica de la Universidad de Alcalá, Espanha

Flavia Maria Santoro, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Pedro Isaías, Universidade Aberta, Portugal

MEMBROS DO COMITÉ

Adolfo Lozano, University of Extremadura, Espanha

Aitor de la Puente Salán, University of Oviedo, Espanha

Alberto Raposo, Pontificia Universidade Catolica do Rio de Janeiro, Brasil

Alexandre Santos, Universidade do Minho, Portugal

Ana Ayerbe Fernandez-Cuesta, Robotiker, Espanha

Angélica de Antonio, Universidad Politécnica de Madrid, Espanha

Ângelo Brayner, Universidade de Fortaleza, Brasil

António Palma dos Reis, ISEG-UTL, Portugal

Arnaldo Belchior, Universidade de Fortaleza, Brasil

Benjamim Fonseca, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal

Bráulio Alturas, ISCTE, Portugal

Carlos Canal, Universidad de Malaga, Espanha

Carlos Costa, ISCTE, Portugal

Carmen Barrera, UNED, Espanha

Cesar Alberto Collazos Ordoñez, Universidad del Cauca, Colombia

Cláudia Amado Gama, Universidade Federal da Bahia, Brasil

Claudia Lage Rebello da Motta, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Clever Ricardo Guareis de Farias, Universidade Catolica de Santos, Brasil

Clifton E. Clunie B., Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá
Coral Calero, Universidad de Castilla-La Mancha, Espanha
Daniel Fernández Lanvin, Universidad de Oviedo, Espanha
Daniel Gayo Avello, Universidad de Oviedo, Espanha
David López Alonso, Dicampus, Espanha
David Olivieri, Universidad de Vigo, Espanha
Edmundo Monteiro, Universidade de Coimbra, Portugal
Eurico Carrapatoso, Universidade do Porto, Portugal
Enrique Alfonseca, Universidad Autónoma de Madrid, Espanha
Fernando Boavida, Universidade de Coimbra, Portugal
Fernando Sánchez, University of Extremadura, Espanha
Gisela E. T. de Clunie, Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá
Gonzalo Méndez, Universidad Complutense de Madrid, Espanha
Gustavo Rossi, National University of La Plata, Argentina
Heloisa Vieira da Rocha, Universidade Estadual de Campinas, Brasil
Isidro Ramos, Universidad Politécnica de Valencia, Espanha
Ismael Sanz Blasco, Universitat Jaume I, Espanha
Jaime Ramírez, Universidad Politécnica de Madrid, Espanha
João Barroso, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
José António Alonso Jiménez, Universidad de Sevilla, Espanha
José Javier Martínez, Escuela Politécnica de la Universidad de Alcalá, Espanha
José Maria Nazar David, Faculdade Ruy Barbosa, Brasil
José Raúl Romero, Universidad de Málaga, Espanha
José Valdeni de Lima, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
Juan Manuel Pérez, Universitat Jaume I, Espanha
Juan Ramón Pérez Pérez, Universidad de Oviedo, Espanha
Luis Guerrero, Universidad de Chile, Chile

Luca Cernuzzi, Universidad Católica de Asunción, Paraguay
Marco Painho, ISEGI - Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Marcos González Gallego, Universidad de Oviedo, Espanha
Maria Claudia Reis Cavalcanti, Instituto Militar de Engenharia, Brasil
Maria Clícia Stelling de Castro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
María Isabel Sánchez, Universidad Carlos III de Madrid, Espanha
M^a del Puerto Paule Ruíz, Universidad de Oviedo, Espanha
Mário Freire, Universidade da Beira Interior, Portugal
Mauro Pequeno, Universidade Federal do Ceara, Brasil
Nathalie Moreno, Universidad de Málaga, Espanha
Neide Santos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Olga Santos Martín, UNED, Espanha
Patricia Behar, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
Paula Oliveira, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Paulo Martins, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Pedro Porfírio, Universidade de Fortaleza, Brasil
Ramiro Gonçalves, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Raquel Oliveira Prates, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Regina Maria Maciel Braga, Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil
Renata Mendes de Araujo, Universidade do Rio de Janeiro, Brasil
Ricardo Imbert, Universidad Politécnica de Madrid, Espanha
Rosa Costa, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Rosa M. Carro, Universidad Autónoma de Madrid, Espanha
Sílvia Abrahão, Universidad Politécnica de Valencia, Espanha
Sérgio Crespo, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil
Sérgio Ochoa, Universidad de Chile, Chile
Victor Manuel Ruiz Penichet, Universidad de Castilla-La Mancha, Espanha

MARCO DE TRABAJO PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO

Elvira Rolón

*Universidad Autónoma de Tamaulipas
Facultad de Ingeniería Arturo Narro Siller
Centro Universitario Tampico-Madero
89336 Tampico, Tamps. México
erolon@proyectos.inf-cr.uclm.es*

Mateus Ferreira, Francisco Ruiz, Félix García, Mario Piattini

*Universidad de Castilla La Mancha
Paseo de la Universidad No. 4,
13071 Ciudad Real, España.
ferreira@proyectos.inf-cr.uclm.es
{Francisco.RuizG, Felix.Garcia, Mario.Piattini}@uclm.es*

José Luis Braga

*Universidad Federal de Viçosa
Campus daUFV
36.570-000 Viçosa MG Brasil
zeluis@dpi.ufv.br*

RESUMEN

En este artículo se propone un marco de trabajo para dar soporte a la gestión de los procesos de negocio. En concreto, se presentan los elementos para abordar su modelado, adoptando una metodología de tres etapas: conceptual, lógica y física, en paralelismo con las habituales en el campo de las bases de datos. Se propone una arquitectura conceptual, basada en el estándar MOF (Meta Object Facility), para dar soporte a las distintas etapas de una forma integrada, consistente y flexible, con el fin de poder establecer reglas de equivalencia que permitan la transformación directa entre los modelos.

PALABRAS CLAVE

Modelado de Procesos de Negocio, Gestión de Procesos de Negocio, Lenguajes de Modelado, Metamodelos.

1. INTRODUCCIÓN

En un entorno de mercado en constante cambio, las organizaciones deben ser ágiles (Padmanabhuni et al. 2004) y considerar la evaluación de sus sistemas de información como un medio para asegurar la calidad de sus productos y la eficiencia de sus servicios. Como resultado de ello los procesos de negocio (PN) están en la mira de las organizaciones, entendiendo por PN la serie de actividades que son ejecutadas para lograr el objetivo del negocio de ofrecer un producto o servicio al cliente (Sharp et al. 2000).

Con el fin de proporcionar el soporte necesario a los procesos de negocios partiendo de su ciclo de vida, compuesto de tres fases (Hollingsworth 2004): 1. Definición y modelado, 2. Implementación, y 3. Análisis y mejora, han surgido diversas propuestas como la de (Georgakopoulos et al. 1998), que introduce la mejora continua como objetivo de calidad de los procesos de negocio, y algunos otros que se enfocan, como en nuestro caso, principalmente en una de las fases del ciclo de vida: en la etapa de modelado.

El estudio de aspectos como la utilidad (Rappa 2004), la evaluación de la calidad (Becker et al. 2000), y la medición (Vitolins 2004) de los modelos de procesos de negocio, son entre otros, de interés de la comunidad investigadora, siendo aún más frecuente encontrar estudios referentes a la utilización de las

diferentes herramientas y lenguajes para el modelado de procesos de negocio como se puede ver en (Dewalt 1999; Dufresne et al. 2003; White 2004) por mencionar algunos. Este interés se ve fomentado por la gran variedad de notaciones y lenguajes existentes para el modelado, definición y ejecución de procesos de negocio, entre los que destacan principalmente: IDEF3 (Mayer et al. 1995), Diagramas de Actividad de UML (OMG 2003c), UML versión 2.0 (aún en desarrollo) orientada específicamente a procesos de negocio (OMG 2004), XPD (XML Process Definition Language) (WfMC 2002), el más reciente estándar BPMN (Business Process Modelling Notation) (BPMI 2004), BPML (Business Process Modeling Language) (BPMI 2002), así como BPEL4WS (Business Process Execution Language for Web Services) (OASIS 2003).

Dada la compleja naturaleza de los procesos de negocio, un tema que en la actualidad ha causado un gran revuelo es el concepto de Gestión de Procesos de Negocio (van der Aalst et al. 2003). Sin embargo, aunque existen los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio como herramientas para su soporte, surge una complejidad adicional relacionada al modelado de procesos y a los lenguajes que los soportan, por lo que consideramos necesario comprender y abarcar no solo la importancia de la gestión de los procesos de negocio, sino en una forma más concreta la gestión del modelado de procesos de negocio.

La dificultad que se plantea en la etapa de modelado, se deriva de la existente variedad de notaciones de modelado (IDEF, UML, BPMN, etc.) y de la utilización de una determinada notación, sin que esta se vea restringida (que sea independiente) a una tecnología o plataforma específica. Para ello, es necesario un entorno que permita a las organizaciones superar las barreras funcionales y tecnológicas, dando flexibilidad a la hora de adoptar un producto comercial que va a beneficiar a la empresa de manera táctica y estratégica.

2. PROPUESTA PARA EL MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIO

El modelado de procesos en general es un proceso complejo que abarca decisiones a muy distintos niveles. En el área de las bases de datos, uno de los principales objetivos es conseguir la independencia entre las estructuras lógica y física de los datos, que tiene como consecuencia la independencia entre datos y aplicaciones. Para concretar tal objetivo, las bases de datos utilizan metodologías de modelado basadas en tres etapas: Modelado Conceptual, Diseño Lógico y Diseño Físico (de Miguel et al. 1999). Cada etapa representa un nivel de abstracción del diseño de la base de datos, consiguiendo así, separar las estructuras lógica y física de los datos, garantizando la independencia entre datos y aplicaciones. Aplicando esta estructura y sus ventajas al modelado de procesos de negocio, el proceso de modelado propuesto quedaría como se muestra en la Figura 1.

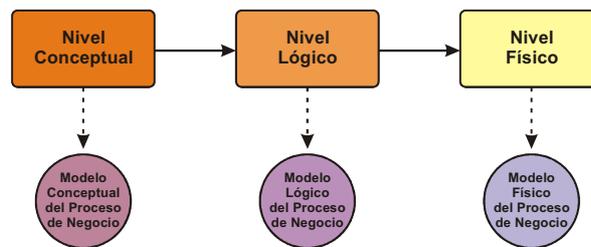


Figura 1. Niveles del modelado de procesos de negocio

Los niveles que componen la estructura mostrada en la Figura 1, son:

- **Nivel Conceptual:** Es el nivel más alto de la abstracción, donde se describe la estructura del proceso de negocio, independientemente del sistema que se vaya a utilizar para manipularla. En general, el lenguaje para representar los modelos en este nivel suele ser un lenguaje gráfico.
- **Nivel Lógico:** Es donde, partiendo del modelo conceptual, se plantea un modelo lógico, más detallado y descrito con un lenguaje más específico. Naturalmente, resulta en un modelo más restricto, ya que si se opta por un determinado lenguaje de modelado lógico, se restringe a que el nivel físico se tenga que realizar con un sistema que interprete tal lenguaje. Sin embargo, el modelo sigue independiente de herramientas y fabricantes, puesto que puede ser utilizado por cualquier sistema que acepte su estructura.
- **Nivel Físico:** Es donde el modelo lógico es cambiado a un modelo físico de más bajo nivel, es decir, un modelo ejecutable, que es la implementación propiamente dicha del proceso de negocio. Éste, a su vez, está restricto a una determinada tecnología y es dependiente de un sistema en concreto.

El enfoque principal de la propuesta se basa en la utilización de los dos primeros niveles para garantizar la independencia de un producto comercial específico y ofrecer un entorno que sea más flexible y genérico.

3. MARCO DE TRABAJO Y ARQUITECTURA CONCEPTUAL.

Teniendo en cuenta los requisitos de flexibilidad y extensibilidad al seleccionar un producto comercial para la ejecución de modelos de procesos, el marco propuesto se basa en la adaptación de la metodología utilizada en el área de las bases de datos y en MDA (Model Driven Architecture) de la OMG, que es una propuesta para el uso de modelos en el desarrollo de software que se basa en la idea de separar la especificación del funcionamiento de un sistema, de la manera en que el sistema usa las capacidades de su plataforma (OMG 2003a). De los 3 tipos de modelos que posee MDA, en esta propuesta se aplicará la idea de los Modelos Independientes de la Plataforma (PIM), que es subdividida en Conceptuales (CPIM) y Lógicos (LPIM), enfocándose en el funcionamiento de un sistema mientras oculta los detalles necesarios para una plataforma en particular, garantizando así la autonomía a la hora de elegir un sistema concreto.

Para entender las relaciones entre conceptos en diferentes lenguajes de modelado, tanto conceptuales como lógicos, es importante considerar el concepto de metamodelo, el que aplicado a la idea de MDA, dará el soporte necesario para llevar a cabo el modelado y, consecuentemente, la mejora del proceso de negocio.

Basados en el uso de metamodelos, existen algunas propuestas interesantes relacionadas al modelado de procesos de negocio, como la presentada en (Becker et al. 2000), quien propone un marco de trabajo consistente en seis líneas directivas para asegurar la calidad de modelos de procesos y en el que es diseñado un metamodelo para estructurar y ordenar los diferentes tópicos del proyecto, y por su parte, en (Kalnins et al. 2003), se estudian los conceptos de negocios usando una aproximación basada en un metamodelo, que ofrece un mapeo entre dos diferentes notaciones de modelado de negocios (GRADE BM y Diagramas de actividad UML). Para esta propuesta, se ha considerado la arquitectura conceptual de cuatro niveles (Figura 2) basada en el estándar MOF (Meta Object Facility) para metamodelado, fundamentado en la tecnología de objetos y propuesto por el Object Management Group (OMG 2003b).

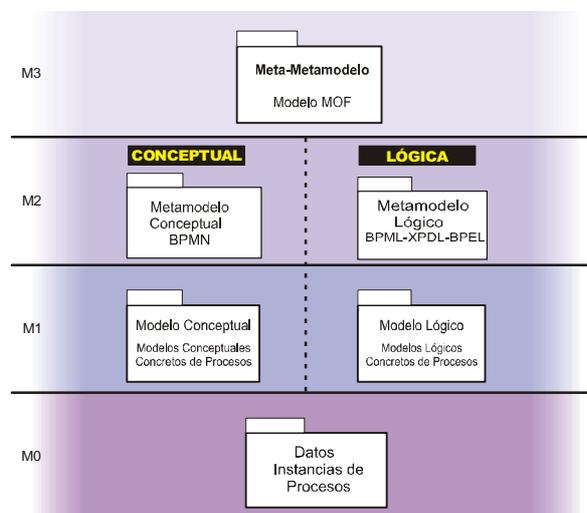


Figura 2. Arquitectura conceptual

Como se muestra en la Figura 2, los niveles de la arquitectura conceptual propuesta son:

- **Nivel de Meta-Meta-Modelado (M3):** En este nivel de la arquitectura se utiliza el lenguaje abstracto MOF para representar todos los conceptos de los metamodelos, lo que se lograría mediante los constructores Clase-MOF y Asociación-MOF.
- **Nivel de Metamodelado (M2):** En el nivel M2 están los metamodelos genéricos que serán utilizados para la creación de los modelos concretos. Aplicando la metodología descrita en el apartado 2, este Nivel ha sido dividido en dos dimensiones: Dimensión Conceptual y Dimensión Lógica, cada una conteniendo metamodelos específicos. Los metamodelos que forman parte de la arquitectura conceptual propuesta son:

- **Metamodelo Conceptual Genéio para PN:** a partir del cual se pueden derivar modelos conceptuales concretos de procesos, en donde el metamodelo considerado es el subyacente a BPMN.
- **Metamodelo Lógico Genéio para PN:** a partir del cual es posible definir modelos lógicos concretos de procesos, en donde se consideran tres metamodelos básicos: los inherentes a BPML, XPDL y BPEL. De esta forma, la arquitectura no se restringe a una determinada tecnología, como por ejemplo, Flujos de Trabajo ó Servicios Web.
- **Nivel de Modelado (M1):** Es donde se encuentran los modelos concretos que definen los procesos de negocio, tanto los modelos conceptuales como los modelos lógicos, siendo todos ellos instancias de los conceptos representados en M2. Para soportar los diferentes tipos de modelos, el Nivel M1 ha sido igualmente dividido en dos dimensiones: Conceptual y Lógica.
- **Nivel de Datos (M0):** En el nivel M0 se encuentran los resultados de la aplicación de los modelos del Nivel M1. Evidentemente, tales resultados serán obtenidos después de la transformación del modelo lógico en un modelo físico y su posterior ejecución por una determinada herramienta o plataforma.

La transformación desde la dimensión conceptual a la dimensión lógica se logra a través de reglas de transformación, definidas a nivel de metamodelo, favoreciendo con ello la flexibilidad y genericidad del marco de trabajo, en el que se optó por utilizar como metamodelo lógico el estándar subyacente al lenguaje BPML por no estar orientado hacia una tecnología específica y por ser más amplio y englobar, en casi todo, a los otros dos comentados (XPDL Y BPEL). Así mismo, se pretende la utilización de reglas de equivalencia, también definidas a nivel de metamodelos, para llevar a cabo las transformaciones dentro de la misma dimensión lógica al Nivel M2 cuando se quiera particularizar un sistema específico (Figura3).

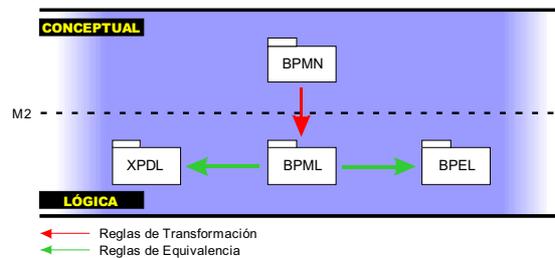


Figura 3. Reglas de transformación y reglas de equivalencia

Con la arquitectura propuesta se pretende ayudar a la mejora de los PN a través de un modelado gestionado, soportado por un marco de trabajo flexible basado en estándares ampliamente aceptados en el área de PN. Entre las principales ventajas de este punto de vista, están la capacidad de soportar la evolución de los sistemas, la portabilidad y la versatilidad respecto a tipos de aplicaciones. Además, por ser una arquitectura extensible, facilita la incorporación de nuevos metamodelos, como podría ser un metamodelo para medir PN, posibilitando la gestión integrada de la definición de procesos y su medición.

4. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Se ha presentado una propuesta de marco de trabajo para el soporte a la gestión del modelado de PN, cuyos objetivos son: la reducción de la complejidad del modelado de procesos de negocio, la flexibilidad para modelar los procesos y, principalmente, la independencia entre la definición del proceso y la herramienta que controlará su ejecución. Utiliza el nuevo paradigma MDA y una metodología que subdivide la actividad de modelado en tres etapas de abstracción decreciente siguiendo un paralelismo con el mundo de las bases de datos, así como una arquitectura conceptual flexible y extensible basada en MOF.

Entre las líneas de trabajo futuras destacan:

- Un **Entorno de Ingeniería del Software (EIS)** constituido por herramientas integradas que den soporte al marco de trabajo. El entorno debe ser flexible en el sentido de poder incorporar las herramientas necesarias para soportar el modelado de proceso de negocio a nivel conceptual y lógico (Ruiz et al. 2002).
- Introducción de un **Proceso de Medición**, basado en FMESP (García 2004), que es un marco que integra el modelado y la medición de los procesos software proporcionando la base conceptual y tecnológica para la mejora de los mismos, que puede ser adaptado y ampliado para medir los modelos de PN.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto MAS financiado por la Dirección General de Investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (TIC 2003-02737-C02-02)

REFERENCIAS

- Becker, J., Rosemann, M. and Uthmann, C. v. 2000. Guidelines of Business Process Modeling. In *Business Process Management, Models, Techniques and Empirical Studies (BPM'00)* W. M. Aalst, J. Desel, and A. Oberweis, Eds. Lecture Notes In Computer Science, vol. 1806. Springer Verlag, London pp 30-49
- BPMI, 2002. Business Process Modeling Language. *Business Process Management Initiative (BPMI)*. Specification. November 13, 2002. M. Dailey, www.bpmi.org
- BPMI, 2004. Business Process Modeling Notation. *Business Process Management Initiative*. Specification Version 1.0 May 3, 2004, www.bpmi.org
- de Miguel, A., Piattini, M. and Marcos, E. 1999. *Diseño de Bases de Datos Relacionales*. RA-MA Ed., España. ISBN 84-7897-385-0
- Dewalt, C., 1999. Business Process Modeling with UML. Johns Hopkins University.
- Dufresne, T. and Martin, J., 2003. Process Modeling for e-Business. Information Systems Department, George Mason University. INFS 770.
- García, F., 2004. FMESP-Marco de Trabajo Integrado para el Modelado y Medición de los Procesos Software. Departamento de Informática. Ciudad Real, Universidad de Castilla-La Mancha
- Georgakopoulos, D. and Tsalgatiidou, A., 1998. Technology and Tools for Comprehensive Business Process Lifecycle Management. In *Workflow Management Systems and Interoperability*, Springer Verlag. pp 324-365.
- Hollingsworth, D., 2004. The Workflow Reference Model 10 Years On. *Workflow Handbook 2004*. L. F. Ed. Lighthouse Point, FL, USA. Future Strategies Inc. pp 295-312.
- Kalnins, A. and Vitolins, V., 2003. Modeling Business. In *Proceedings of International Conference on "Modeling and Simulation of Business Systems"*, Vilnius, Lithuania, pp 215-220
- Mayer, R. J., Menzel, C., Painter, M., de White, P., Blinn, T. and Perakath, B., 1995. IDEF3 Process Description Capture Method Report. College Station, Texas. Consultado en Marzo 2005. www.idef.com
- OASIS, 2003. Business Process Execution Language for Web Services. Specification Versión 1.1. May 5, 2003. <http://www-106.ibm.com>
- OMG, 2003a. MDA Guide, Version 1.0.1 *Object Management Group*. June, 2003. www.omg.org.
- OMG, 2003b. MOF-Meta Object Facility. *Object Management Group*. Core Specification Version 2.0. October 2003. <http://www.omg.org/docs/formal/00-04-03.pdf>
- OMG, 2003c. OMG Unified Modeling Language Specification. *Object Management Group*. Version 1.5. March 2003.
- OMG, 2004. Unified Modeling Language: Superstructure Specification. October 8, 2004. <http://www.omg.org>
- Padmanabhuni, S., Ganesh, J. and Moitra, D., 2004. Web Services, Grid Computing, and Business Process Management: Exploiting Complementarities for Business Agility. In *International Conference on Web Services (ICWS'04)*, San Diego, California, USA. IEEE pp. 666-673
- Rappa, M. A., 2004. "The Utility Business Model and the Future of Computing Services." *IBM Systems Journal* Vol. 43 (Issue 1), pp 32-42. <http://www.research.ibm.com/journal>
- Ruiz, F., Piattini, M. and Polo, M., 2002. An Integrated Environment for Managing Software Maintenance Projects. In *"The Guide to IT Service Management"*. Addison-Wesley. Volume 1, Chapter 31 pp. 567-588.
- Sharp, A. and McDermott, P., 2000. *Workflow Modeling. Tools for Process Improvement and Application Development*. Artech House Pub, London ISBN 1-58053-021-4
- Van der Aalst, W. M. P., ter Hofstede, A. H.M., and Weske, M. 2003. Business Process Management: A Survey. In *International Conference on Business Process Management*, Eindhoven, The Netherlands, Springer Verlag. pp. 1-12
- Vitolins, V., 2004. Business Process Measures. In *Proceedings of Int. Conference on BALTIC DB&IS*, Riga, Latvia, pp. 186-197
- WfMC, 2002. Workflow Process Definition Interface - XML Process Definition Language. *Workflow Management Coalition*. Especificación Version 1.0 WfMC-TC-1025. October 25, 2002. <http://www.wfmc.org>
- White, S. A., 2004. Process Modeling Notation and Workflow Patterns. *IBM USA*. www.bptrends.com

Declaración

Declaro que **Elvira Rolón, Mateus Ferreira,
Francisco Ruiz, Félix García, Mario
Piattini y José Luis Braga**
son co-autores del trabajo:
*“Marco de Trabajo para la Gestión de Procesos
de Negocio”*

en

**Conferencia IADIS Ibero-Americana
WWW/Internet 2005**
efectuada en Lisboa, Portugal
en el 18 y 19 de Octubre de 2005

Pedro Isaías
Co-Chair da Conferencia



iadis

international association for the development of information society