

# La Usabilidad a Través de Modelos Abstractos Empleando Desarrollo de Software Dirigido Por Modelos

Juan Carlos Moreno, Juan Pablo Fernandez Taurant, Marcelo Martín Marciszack

Departamento de Ingeniería en Sistemas / Universidad Tecnológica Nacional  
(Facultad Regional Córdoba)

Maestro Lopez y Cruz Roja Argentina, Tel.: (0351)- 43320xx  
{jmoreno33, jtaurant, marciszack} @gmail.com

## Resumen

*En el presente trabajo, se propone llevar a cabo un estudio para el planteo de una metodología, que permita capturar aspectos de usabilidad en forma temprana, partiendo de modelos conceptuales que se obtienen mediante la construcción de escenarios y el empleo de patrones. Este proceso formaría parte del ciclo de vida del software. La idea es incorporar aspectos de usabilidad en forma temprana, durante el proceso de construcción del software, partiendo de los modelos conceptuales y empleando patrones obtenidos de buenas prácticas del mercado. Para poder llevar a cabo esta propuesta se deberá realizar un análisis de las distintas metodologías actuales de diseño de sistemas y tomar en cuenta aquellas que permitan incorporar la usabilidad empleando escenarios y patrones en forma temprana. Se partirá desde el análisis del modelo de negocios hasta la obtención del modelo conceptual con la incorporación de patrones.*

**Palabras clave: Patrones de Usabilidad, Escenarios y Usabilidad, Modelado Conceptual con Criterios de Usabilidad**

## Contexto

La presente línea de Investigación se encuentra inserta dentro del proyecto de investigación “Validación de Requerimientos a través de Modelos Conceptuales” del Grupo de Investigación, Desarrollo y Transferencia

de Sistemas de Información, dependiente del Departamento Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. Actualmente el grupo de investigación se encuentra trabajando en el “Proyecto de Implementación de Patrones en la validación de Modelos Conceptuales”.

## Introducción

El desarrollo de sistemas de información web se ha transformado en un proceso que busca construir aplicaciones útiles y correctas para su uso. Esto implica tener mucho conocimiento técnico, metodológico, y de seguridad por parte del ingeniero de software. Uno de los objetivos de la Ingeniería de Software es construir aplicaciones de calidad, útiles a los usuarios finales, aplicando distintos métodos y principios [1]. La calidad de las aplicaciones web se mide muchas veces basándose en el sentido común y lógica de las experiencias de los desarrolladores [2].

Por lo general, en el proceso de construcción del software se hace énfasis en los aspectos de la arquitectura, la funcionalidad y la persistencia de cada proceso, no tratándose de forma adecuada la interacción y facilidad de uso. Por este motivo, el estudio de la interacción y de

la usabilidad del software web ha tomado relevancia.

El concepto de usabilidad ha sido definido por varias normas de Organizaciones Internacionales de Estándares de Calidad (ISO, IEEE) . En cada norma se presenta a la usabilidad como un atributo del software y está relacionado a la calidad del mismo.

La norma ISO/IEC 9126-1 [3], se considera a la usabilidad como un parámetro de calidad del software y es una de las características de calidad relevante del mismo. En esta norma se reconoce a la usabilidad como “la capacidad en que un producto de software puede ser entendido, aprendido y usado por determinados usuarios bajo ciertas condiciones en un contexto de uso específico”. Esta norma contempla la calidad interna, externa y en uso de un producto de software [4]. A su vez la usabilidad es descompuesta en subatributos como la facilidad de aprendizaje, la comprensión, operatividad y cumplimiento de la usabilidad [5].

La norma ISO 25000 (Square) [6] contempla a la usabilidad como un aspecto de calidad bajo dos puntos de vista distintos: uno que contempla a la usabilidad desde el punto de vista del software, como producto en sí mismo; y el otro punto de vista desde la usabilidad de uso, desde la perspectiva del usuario situado en un determinado contexto.

A través de los distintos estándares se definen distintos atributos de la usabilidad, que sirven para formular métricas para la evaluación del software.

Por lo general la usabilidad es considerada en etapas finales de la construcción del software. En esta etapa cualquier modificación afecta la arquitectura del sistema, puesto que las interfaces ya se encuentran diseñadas y el costo de cualquier modificación es alto [7], [8]. Una de las soluciones posibles a

este problema, es incluir el análisis de la usabilidad en etapas tempranas, durante la fase de elicitación de los requisitos. Por este motivo, es que se estudia el entorno de desarrollo de software dirigido por modelos (DSDM) [9], también denominado MDD en el campo de la Ingeniería de Software, puesto que se busca saber si se considera la elicitación de requisitos de usabilidad en etapas de desarrollo tempranas de la construcción del software. Esto afecta al sistema desde el punto de vista de su arquitectura. En DSDM se busca la construcción de un software a través de una serie de modelos conceptuales que son la representación del sistema de información. Partiendo de estos modelos se busca generar el código final del programa, aplicando una serie de transformaciones (de modelo a modelo y luego de modelo a código).

La incorporación del Desarrollo de Software Dirigido por Modelos (MDD) al proceso de desarrollo de software, fue realizada por Object Management Group (OMG), quien propuso una serie de especificaciones como estándares para formalizar este paradigma, independientemente de su implementación y que se denomina Model-Driven Architecture (MDA) (Miller y Mukerji 2003) [10]. Para ello utilizó otros estándares, como el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) para modelado, Facilidad de Meta Objetos (MOF para metamodelos) y el lenguaje de intercambio de datos XML (adaptado y denominado XMI para transformaciones).

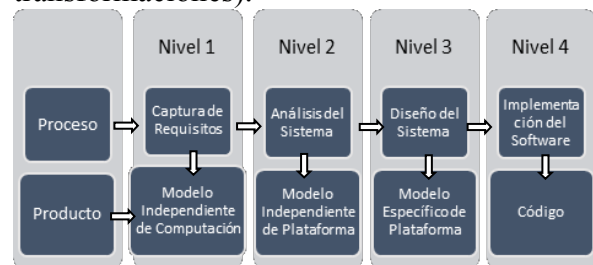


Figura 1. Model-Driven Architecture

Existen varios métodos de desarrollo de software de la Ingeniería web, que dan soporte al estándar MDD. Se pueden citar, como ejemplo, a los siguientes: OOHDM [11] [12], UWE [13] [14], OO-Method [15], OOH[16], OOWS[17], WebML[18].

Estos métodos, en su ciclo de vida, poseen un estilo de desarrollo del software en cascada. El desarrollo de los sistemas Web en estos métodos, se lleva a cabo mediante modelos que capturan distintas vistas del sistema: un modelo estructural (modela contenido y comportamiento), un modelo de navegación (modela acceso al contenido) y un modelo de presentación abstracto (modela cómo el contenido es mostrado). La evaluación de estos modelos puede proporcionar información, para evaluar la usabilidad en etapas tempranas del desarrollo antes de que cualquier línea de código sea generada. Se debe considerar el nivel de abstracción de los modelos a utilizar. Es relevante el nivel de expresividad de los modelos. Para poder evaluar las características de usabilidad.

Una vez obtenido un modelo conceptual (Casos de Usos, Diagramas de Interacción, etc), partiendo de un modelo de negocios sería interesante poder elaborar una serie de modelos abstractos, empleando teoría de grafos, donde se pueda aplicar la evaluación de Usabilidad y de accesibilidad simultáneamente. Esto es posible aplicando teoría de grafos a través de la evaluación de autómatas finitos, empleando de Redes de Petri Coloreadas y Autómatas Finitos Deterministas. Como consecuencia del Análisis Conceptual y a través de la determinación de los distintos objetos del sistema modelado, se debería analizar si es posible asociar los objetos obtenidos del modelo a patrones de interfaces y a instancias de tablas de bases de datos patrones, que posibilitasen incorporar los

campos estándares al patrón de interfaz seleccionado para trabajar y agregar los campos nuevos, en los casos necesarios.

### **Resultados y Objetivo**

El objetivo general del presente trabajo será desarrollar una metodología, dentro del entorno Web, que permita incorporar aspectos de usabilidad partiendo de un modelo de negocios, y a través de transformaciones obtener modelos de escenarios con ciertos aspectos de usabilidad incorporados, los cuales mediante el empleo de patrones puedan instanciar interfaces finales, con un modelo conceptual integral y listo para su implementación. A través de dicho objetivo se busca analizar y evaluar el conocimiento actual de distintas metodologías, que dan soporte al desarrollo de software dirigido por modelos (DSDM) e implementen aspectos relacionados con la usabilidad en etapas tempranas del ciclo de vida de construcción del software de aplicaciones web.

En función de lo anteriormente expresado, se plantearon las siguientes metas:

- 1) Analizar distintas metodologías de diseño Web y seleccionar aquellas que consideran a la usabilidad en forma temprana, mediante el empleo de MDD.
- 2) Determinar de las metodologías de diseño Web seleccionadas, que herramientas emplean y entender la lógica que utilizan para incorporar aspectos de usabilidad en sus modelos conceptuales.
- 3) Explicar el procedimiento empleado para la construcción de las interfaces web, evaluando la factibilidad de incorporar atributos de usabilidad en forma temprana.

- 4) Hacer una reingeniería de procesos, que permita obtener una nueva metodología de usabilidad web temprana, mediante el empleo de transformaciones y patrones, que permita incorporar aspectos de usabilidad en forma eficiente y correcta.
- 5) Verificar la factibilidad de aplicar métricas, que permitan evaluar los resultados obtenidos.

### **Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación**

Las Líneas de Investigación de Desarrollo involucradas son:

- a) Modelos de Negocios: se busca mediante el análisis del modelo de negocios la captura de los requerimientos de usabilidad en forma temprana.
- b) Aplicación del desarrollo de software dirigido por modelos, mediante el cual se llevan a cabo transformaciones para obtener un un modelo conceptual inicial.
- c) Obtención de los escenarios y diccionarios de datos, con criterios de usabilidad definidos.
- d) Obtención de modelos abstractos mediante transformaciones. Los modelos abstractos representan a las interfaces que son sometidas a evaluación utilizando grafos para determinar la presencia de usabilidad.
- e) Identificar los distintos tipos de patrones aplicables para la incorporación de usabilidad en forma temprana.

### **Objetivo y Resultados.**

El objetivo general del proyecto de investigación es el siguiente:

- Establecer un marco teórico-metodológico para la incorporación de aspectos de usabilidad en forma temprana, a través del Desarrollo Dirigido por Modelos en una Metodología de Desarrollo Web, empleando modelos abstractos.

Asimismo, entre los resultados que se esperan a partir del presente trabajo, son:

- Establecer requisitos de usabilidad básicos, que debe poseer cualquier aplicación web.
- Describir métricas de usabilidad aplicables en metodologías de desarrollo web, que soportan el Desarrollo de Software Dirigido por Modelos.
- Verificar la existencia de herramientas o factibilidad de construcción de las mismas.

### **Formación de Recursos Humanos**

Dentro del marco del proyecto de investigación actual, se doctoró el Mgter. Ing. Marcelo Marciszack, bajo la dirección del Dr. Manuel Pérez Cota, con su tesis de "Validación de especificaciones funcionales de esquemas conceptuales a través de abstracciones"; y están previstas la realización de las siguientes tesis y trabajos finales de carreras de Especialista en Ingeniería en Sistemas de Información U.T.N.- F.R.C. de la Ing. Claudia Castro titulado "Un modelo conceptual para la obtención del sistema de Información a partir del Sistema del Negocio"; trabajo de Tesis final dentro de la Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información del tesista Esp. Ing. Juan Carlos Moreno cuyo tema es "Desarrollo de un marco teórico metodológico de técnicas de testing de usabilidad para verificar especificaciones no funcionales" cuyo director de Tesis es

el director del presente proyecto de investigación; y la postulación de Tesis de Doctorado en la U.T.N. F.R.C. de Oscar Carlos Medina bajo la dirección del Dr. Mario Groppo cuyo tema es "Metodología para implementación de patrones en buenas prácticas de e-Gobierno". Se incorporan tres becarios alumnos de investigación y un becario Graduado BINID, que colaboran en la investigación y construcción de una herramienta informática.

## Referencias

- [1] Pressman R., "What a tangled Web we weave," *IEEE Software*, 2000.
- [2] Abrahao S., Condori-Fernandez N., Olsina L., and Pastor O., "Defining and validating metrics for navigational models," Australia, 2003.
- [3] Norma ISO/IEC ISO9126-1, "Software Engineering -Product Quality - Part 1," 2001.
- [4] Nigel Bevan, "Quality and usability: A new framework," *Achieving software product quality*, 1997.
- [5] Mario G. Piattini, Felix O. Garcia, and Ismael Caballero, "Calidad de Sistemas Informáticos," México, ISBN 978-970-15-1267-8, 2007.
- [6] ISO/IEC 25000, Software Engineering - Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuARE).
- [7] L Bass and B John, "Linking usability to software architecture patterns through general scenarios," *The journal of systems and software*, no. 66, pp. 187 - 197, 2003.
- [8] Eelke Folmer and Jan Bosh, "Architecting for usability: A survey. ," *Journal of Systems and Software*, pp. 61 - 78, 2004.
- [9] Stephen J Mellor, Kendall Scott, Axel Uhl, and Dirk Weise, *Model-Driven Architecture*. Berlin / Heidelberg: Springer, 2002.
- [10] (2003) MDA\_Guide\_Version1-0. [Online]. [http://www.omg.org/mda/mda\\_files/MDA\\_Guide\\_Version1-0.pdf](http://www.omg.org/mda/mda_files/MDA_Guide_Version1-0.pdf)
- [11] G. Rossi and D. Schwabe, "Modeling and Implementing Web Applications using OOHDm," in *Web Engineering, Modeling and Implementing Web Applications.*: Springer, 2008, pp. 109-155.
- [12] S. Daniel, P. Rita de Almeida, and M. Isbela, "OOHDm-Web: an environment for implementation of hypermedia applications in the WWW," in *SIGWEB News 1.8, 2*, 1999, pp. 18-34.
- [13] Nora Koch and Martin Wirsing, *Software Engineering for Adaptive Hypermedia Applications*. München, Germany: Ludwig-Maximilians University of Munich, 2000.
- [14] N. Koch, A. Knapp, G. Zhang, and H. Baumeister, "UML-Based Web Engineering, An Approach Based On Standar.," in *Web Engineering, Modelling and Implementing Web Applications.*: Springer, 2008, pp. 157-191.
- [15] Oscar Pastor and Juan Carlos Molina, *Model-Driven Architecture in Practice: A Software Production Environment Based on Conceptual Modeling*, Inc. Secaucus, NJ, Springer-Verlag New York, Ed. Valencia, USA, 2007.
- [16] J. Gómez and C. Cachero, "OO-H Method: extending UML to model web interfaces.," in *In information Modeling For internet Applications.*, Hershey, PA.: Ed. IGI Publishing, , 2003, pp. 144-173.
- [17] P.V., Albert M., and Pastor O. Fons J.,.: LNCS. Springer, 2003, vol. 2813, pp. 232-245.
- [18] S. Ceri, P Fraternali, and A. Bongio, "Web Modeling Language (WebML): a modeling language for designing Web sites.," in *9th. World Wide Web Conference*, 2000, pp. 137-157.