

# **Modelo de Análisis para la derivación de requerimientos funcionales a partir de la implementación de Patrones en la construcción del Modelo Conceptual**

**Claudia Castro, Andrea Delgado, Marcelo Marciszack, Juan Carlos Moreno**  
Dpto. Ingeniería en Sist. de Información/ Facultad Regional Córdoba/ Universidad Tecnológica Nacional  
{ingclaudiacastro, andreafdelgado, marciszack, jmoreno33}@gmail.com

## **RESUMEN**

El proyecto tiene como objetivo caracterizar un Modelo de Análisis que permita definir requerimientos en la actividad de Modelado Conceptual de un sistema de información, usando Patrones para el análisis de procesos de negocio.

En base a los Patrones de Negocio, se propondrán diferentes técnicas para optimizar la selección de patrones que serán de utilidad para el modelado de la vista interna del proceso de negocio bajo análisis, es decir, la especificación detallada de las actividades que comprenden el mismo. De igual modo, se establecerán un conjunto de buenas prácticas para la definición de requerimientos funcionales dentro de la fase de construcción de un modelo conceptual de un sistema de información, partiendo de la vista interna definida; en otras palabras, se determinará el proceso de derivación de los requerimientos funcionales del sistema de información.

## **CONTEXTO**

Este proyecto, puede considerarse como una extensión al proyecto PID EIUTNCO00066604; Implementación de patrones en la validación de Modelos Conceptuales, consolidado dentro del Centro de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Información (CIDs). Se incorporaron en el Modelado Conceptual los patrones de negocio, precisando la especificación detallada del proceso de negocio, que serán utilizados para facilitar la definición inicial de un nuevo sistema de información.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Existen una gran variedad de trabajos que evidencian que los errores que se cometen en la etapa de especificación de requerimientos, para la obtención de un esquema conceptual, tienen un costo relativo en relación a su reparación y crecerá en forma exponencial a medida que se avanza en etapas. Hay trabajos que describen la importancia de los requerimientos y el gerenciamiento de los mismos; basándose en la definición de [Ackoff 1974] “Fallamos más a menudo porque resolvemos el problema incorrecto, que porque obtenemos una solución deficiente al problema correcto”. “Nuestro fracaso en dominar la complejidad nos lleva a proyectos rechazados, que exceden los presupuestos y que son deficientes con respecto a los requerimientos fijados”. La preocupación por definir los requisitos de manera adecuada es extensamente tratada en [Sommerville 2011], donde el eje central es la definición de buenas prácticas en la creación de los mismos, en donde se plantea que “el éxito de cualquier proyecto de desarrollo está íntimamente relacionado con la calidad de los requisitos.” y que “el proceso de los requisitos es mucho menos homogéneo y bien entendido que el proceso de desarrollo de software en su conjunto”.

El objetivo final, es crear el sistema de software (s) que mejor soporte y se ajuste al negocio; entonces, el modelo de negocio, es muy importante tanto para especificar requisitos como para diseñar software.

Para modelar el negocio se cuenta con diferentes herramientas que facilitan, guían y estandarizan la labor. En tal sentido, es necesario conocer conceptos tales como: BPM, Patrones de modelado de Negocio, Patrones de modelado de Procesos de Negocio, UML, entre otros.

Los responsables de sistemas de información entienden a la “Arquitectura empresarial” como la descripción de los principales elementos y relaciones que hacen posible a una organización, entendiendo como parte esencial de estos elementos a las aplicaciones informáticas y a los procesos de negocio. La alineación de estas partes son las que llevarán al cumplimiento de los objetivos del negocio, y los procesos de negocio los que podrán mejorar a través de la tecnología. A partir del análisis de los procesos de negocio, de sus partes y sus pasos, es que se puede pensar en su interacción con el sistema de información. Los casos de uso constituyen una herramienta que permitirá capturar los requerimientos funcionales a partir de los pasos de un proceso de negocio, y los actores a partir de los roles participantes en el proceso. Los requerimientos que afectarán al sistema de información, también pueden derivarse desde el análisis de cada uno de los procesos de negocio, en definitiva son las características deseadas del proceso aquellas que determinan aspectos funcionales. Al análisis de procesos de negocio, se debe sumar el análisis de la información. ¿Y qué información es relevante para nuestro caso? Aquella que modela aspectos esenciales y conceptos del negocio, entendiendo a los datos como el recurso del sistema de información, que se procesa para brindar información sobre y para los procesos de negocio.

Se utilizan patrones debido a que son reusables, simples, probados, genéricos y proveen calidad al desarrollo; esto permite reutilizar no solo modelos, sino también componentes y piezas completas de software y la arquitectura que les da soporte y, a su vez, establecen un lenguaje común para la solución de problemas específicos, volviéndose fácil de entender y manejar. Se buscan patrones que

sean aplicables a un problema específico, dentro de un contexto determinado y den soluciones claras sobre el problema planteado.

## **2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Para la consecución de los objetivos del presente proyecto se seguirá el método científico, en donde se focalizará la validez de la propuesta de trabajo en base al grado de aceptación y utilización que se le añadirá a la técnica propuesta en diferentes proyectos de transferencia que se realizan dentro del CIDS. Para alcanzar los objetivos particulares se aplicarán el siguiente conjunto de actividades:

**1) Especificación del dominio de estudio y alcances de la investigación.**

Evaluar patrones de negocio a partir del análisis de sus características, efectuando una búsqueda bibliográfica de documentación pertinente y artículos relacionados al tema.

**2) Conceptualización del Patrón.**

Completar el estudio de las distintas estructuras y clases de patrones de negocio, analizando las características básicas de los patrones identificados. Validar la aplicación de los patrones utilizando los mismos en la construcción de Modelos Conceptuales para dominios planteados en diferentes casos de estudio, tanto académicos como reales. Analizar herramientas y métodos aplicables al análisis y la especificación detallada de los procesos de negocio, estableciendo sus características. Investigar, caracterizar y especificar métodos y metodologías, así como herramientas, técnicas, patrones, lenguajes y notaciones utilizados para el análisis y especificación de Procesos de Negocio (tales como BPMN, UML, Diagrama de Flujo, Cursogramas, IDEF, y otras) que faciliten la construcción del Modelo Conceptual, con sus ventajas y desventajas; en base al juicio empírico de profesionales y docentes del área.

**3) Análisis de los patrones en entornos de negocio y sistemas de información.**

- Determinar las herramientas y métodos de análisis de procesos de negocio, que pueden

colaborar con la identificación de requerimientos del sistema de información de soporte. Aplicar los métodos, herramientas y patrones especificados en el objetivo 2, con el fin de divisar los aspectos esenciales para el proceso de derivación de requerimientos. Determinar aquellos que se adecúan a la derivación de requerimientos a partir de diferentes Modelos Conceptuales.

4) Proposición de un nuevo marco de derivación de requerimientos a partir del modelo de negocios para el modelado conceptual de sistemas.

Plantear un conjunto de estrategias de derivación de requerimientos a partir del modelado de los procesos de negocio y de la arquitectura del negocio. Determinar implicancias de derivar requerimientos de un sistema de información. Analizar alternativas a partir de los métodos, herramientas y patrones analizados en el objetivo 3, a fin de establecer un conjunto de estrategias, buenas prácticas y recomendaciones que permitan definir los requerimientos del sistema de información. Obtener los requerimientos que dan soporte a los procesos de negocio basados en un Modelo Conceptual.

5) Validación y verificación del marco metodológico propuesto.

Confirmar el marco metodológico propuesto, empleando casos de estudio y casos reales.

6) Diseño y construcción de herramienta.

Desarrollar una herramienta gráfica que permita:

- Capturar el modelo de proceso de negocio generado a partir de la aplicación de patrones de proceso de negocio.

- Representar las actividades del proceso de negocio, bajo análisis, mediante herramientas gráficas (por ejemplo: BPMN, IDEF).

- Determinar actividades manuales y de software según criterio de expertos.

- Clasificar y segregar las actividades identificadas.

- Obtener el listado de requerimientos de manera nominal.

- Generar y agrupar los requerimientos según criterio de expertos.

7) Difusión de conocimientos adquiridos.

Utilizar y divulgar el conocimiento adquirido/desarrollado, es decir, preparar artículos y seminarios, para validar con la comunidad científica el avance de la propuesta, y generar divulgaciones sobre el tema, en forma interna y externa. Desarrollar y ejecutar planes de capacitación y asistencia a usuarios finales para transferencias efectivas tanto académica como organizacionalmente.

### 3. RESULTADOS ESPERADOS

Caracterizar un Modelo de Análisis que permita definir requerimientos funcionales en la actividad de Modelado Conceptual de un sistema de información empleando Patrones durante la etapa de análisis de procesos de negocio. Objetivos específicos:

1) Evaluar patrones de negocio existentes a partir del análisis de sus características.

2) Analizar herramientas y métodos aplicables al análisis y la especificación detallada de los procesos de negocio, estableciendo sus características.

3) Determinar las herramientas y métodos de análisis de procesos de negocio que pueden colaborar con la identificación de requerimientos del sistema de información de soporte.

4) Proponer un conjunto de estrategias de derivación de requerimientos a partir del modelado de los procesos de negocio y de la arquitectura del negocio.

5) Validar la derivación de los requerimientos, obtenidos a partir del modelo de negocio.

6) Desarrollar una herramienta gráfica que dé soporte a la derivación de requerimientos, basado en las estrategias propuestas.

7) Utilizar y divulgar el conocimiento adquirido/desarrollado.

### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La ejecución de este proyecto prevé la formación de los integrantes que forman parte del mismo, a saber: Tesis doctoral dentro del Doctorado en Ingeniería: mención Sistemas de Información del tesista Mgter. Ing. Juan

Carlos Moreno cuyo tema es “Metodología de la evaluación temprana de la usabilidad empleando patrones en la construcción del modelo conceptual de aplicaciones web”. Tesis doctoral dentro del Doctorado en Ingeniería: mención Sistemas de Información cuyo tema es “Definición de patrones a partir de buenas prácticas para el desarrollo de sistemas de Gobierno Electrónico”, en ejecución por el Ing. Oscar Carlos Medina. Además, se incorporaron al equipo de trabajo, docentes-investigadores de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información como investigadores de apoyo; se incorporará a dos becarios alumnos de investigación y un becario Graduado BINID, que serán de ayuda en la recolección y manipulación, y colaborarán en el desarrollo de este marco metodológico.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- [Ackoff 1974] Ackoff, R. L., “Redesigning the future”, New York, (1974).
- [Antonelli 2003] Antonelli, L., Oliveros, A., Rossi, G., “Traceability en la Elicitación y Especificación de Requerimientos”, Tesis de Maestría Universidad Nacional de la Plata, (2003).
- [Barrett 2006] Barrett, R., Patcas, L.M., Pahl, C. & Murphy, J.. “Model driven distribution pattern design for dynamic web service compositions”. in Proceedings of the 6th international conference on Web engineering, págs. 129-136, ACM, (2006).
- [Beck 1996] Beck, D.; Coplien, J.; Crocker, R.; Dominick, L.; Meszaros, G.; Paulisch, F. Industrial experience with design patterns. ICSE’18 (International Conference on Software Engineering), Technical University of Berlin, Germany. Pág.: 103-113.
- [Boehm 2001] Boehm, Barry, Basili, Victor R.: “Software defect reduction top 10 list”, IEEE Computer, Vol. 34, N° 1, (2001).
- [Booch 1996] Booch, G., Jacobson, I., & Rumbaugh, J. The unified modeling language. Unix Review, 14(13), 5. (1996).
- [Braude 2010] Braude, E.J., & Bernstein, M., “Software Engineering: Modern Approaches”, 2nd ed. Wiley, (2010).
- [Carrasco 2010] Gestión de Procesos (La Participación es la clave). Juan Bravo Carrasco, Editorial Evolución S.A. – 2010. [Eriksson, Penker 2000] Business Modeling with UML Business Patterns at Work; Hans-Erik Eriksson. Magnus Penker 2000.
- [Foerster 2005] Foerster, Alexander; Engels, Gregor; Scharokowsky, Tim. Activity diagram patterns for modeling quality constraints in business processes. En Model Driven Engineering Languages and Systems. Springer Berlin Heidelberg, 2005. p. 2-16. [Fowler 1997] Fowler, M., Analysis Patterns: Reusable Object Models, Addison Wesley. 1997.
- [Gamma 1995] Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. Design patterns: elements of reusable object-oriented software. Addison-Wesley, 1995.
- [Imamura 2005] Imamura, T., Tatsubori, M., Nakamura, Y., “Web Services Security Configuration in a Service-Oriented Architecture”, IBM Research, Tokyo Research Laboratory, 1623-14, Shimotsuruma, Yamato, Kanagawa 242-8502, Japan, and Christopher Gibling, IBM Research, Zurich Research
- [Insfrán 2002] Insfrán, E., Díaz, I. y Burbano, M., “Modelado de Requisitos para la Obtención de esquemas conceptuales”, (2002).
- [Judson 2003] Judson, S.R., Carver, D.L., France, R.B., “Pattern-Based Model Transformation”, Computer Science Department, Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana USA. OOPSLA’03, October 26–30, 2003, Anaheim, California, USA. ACM 1- 58113-751-6/03/0010, (2003).
- [Larman 2003] UML y Patrones 2da. Edición, Cairg Larman, 2003.
- [Maassen 2007] Maassen, Olaf; Stelting, Stephen. Creational Patterns: Creating Objects in an OO System, 2007.
- [Marciszack 2015] Marciszack, M., Perez Cota, M., and Groppo, M., "Metodología y Herramienta de soporte para validar Modelos

Conceptuales a través de Máquinas Abstractas", Revista de Ciencia y Tecnología, U. de Palermo, Nro 15, págs. 165-180. ISSN: 1850-0870 ISSN (en línea): 2344-9217. 2015

[Marciszack 2016] Marciszack, M., Castro, C., Sánchez, C., Delgado, A., Garnero, A. B., Horenstein, N., Fernández, E. "Una experiencia en la aplicación de Patrones de Negocio". IV CONGRESO NACIONAL DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA/SISTEMAS DE INFORMACIÓN, CoNaIISI 2016, Publicación on line - ISSN 2347-0372. 2016.

[Marciszack 2017] Marciszack, Marcelo, Castro, Claudia, Delgado, Andrea, Sánchez, Claudia, Horenstein, Nicolás, Garnero, Ana Belén. "Aplicación y Uso de Patrones para el Modelado de Procesos de Negocios en el ámbito educativo y sector gubernamental". En Tecnología, Innovación y Creatividad: III JATIC 2017 (pp. 132-136) compilado por Malbernat, L.R., Finochietto, J.R, Cormons, M.A., Varela, A.E. Universidad CAECE, Mar del Plata, Argentina. 2017.

[Medina 2015] Medina, O., Marciszack, M., Groppo, M. "Herramienta para administración y validación de requerimientos de sistemas". 4th CIMPS 2015, "Tendencias en la Ingeniería del Software. Impacto en las Tecnologías de Información y Comunicación", Editorial: CIMAT A.C., Mazatlán, Sinaloa, México, ISBN: 978-607-96212-6-1. 2015.

[Medina 2016] Medina, O., Marciszack, M., Groppo, M., "Trazabilidad y validación de requerimientos funcionales de sistemas informáticos mediante la transformación de modelos conceptuales". Revista ReCIBE, Año 5 No. 1, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México, 2016.

[Penker 2000] Eriksson, Hans-Erik; Penker, Magnus. Business modeling with UML. New York, p. 1-12. (2000).

[Pons 2010] Pons, C., Giandini, R. S., Pérez, G. "Desarrollo de software dirigido por modelos. Conceptos teóricos y su aplicación práctica". Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP) / McGraw-Hill Educación, Facultad de Informática, La Plata, Buenos Aires. (2010). ISBN: 978-950-34-0630-4.

[Pressman 2005] Pressman R., Jesús Elmer Murrieta, Ingeniería del software: un enfoque práctico, 6°Ed., McGraw-Hill, Interamericana, España, 2005.

[Pressman 2010] Pressman, R.S., "Ingeniería del Software. Un enfoque práctico", 7ma. Edición, Editorial Mc Graw Hill Educación - México (2010).

[Rahmani 2006] Rahmani, A.T., Rafe, V., Sedighian, S., Abbaspour, A., "An MDA-Based Modeling and Design of Service Oriented Architecture.", Iran University of Science and Technology, Computer Engineering Department, Tehran, Iran. V.N. Alexandrov et al. (Eds.): ICCS 2006, Part III, LNCS 3993, pp. 578 – 585, 2006. © Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, Germany, (2006).

[Räihä 2009] Räihä, O., Mäkinen, E., Poranen, T., "Using Simulated Annealing for Producing Software Architectures.", University of Tampere, Department of Computer Sciences, FIN-33014 University of Tampere, Finland. GECCO'09, July 8–12, 2009, Montréal Québec, Canada ACM 978-1-60558-505-5/09/07, (2009).

[Sánchez 2013] Sánchez, C. "Modelado de Procesos de Negocio con Aplicación de Patrones". Trabajo final de la Especialidad en Ingeniería en Sistemas de Información, Biblioteca de PostGrado de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba.

[Sommerville 2011] Sommerville, Ian. "Ingeniería de Software", 9° Ed., Pearson Educación, México, 2011, ISBN: 978-607-732-0603-7.

[Sesé 2007] Sesé Muniátegui, F., "Propuesta de un método de validación de esquemas conceptuales y análisis comparativo de la noción de información en los métodos de desarrollo de Sistemas de información", Tesis Doctoral Universitat Ramon Llull, España (2007).

[Verdanat 1996] Verdant, FB. "Enterprise modeling and integration: principles application." (1996).