

# Transformación y obtención de Modelos Conceptuales mediante Léxico Extendido del Lenguaje y Escenarios

**Fernández Taurant, Juan Pablo – Marciszack, Marcelo Martín**  
*Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba*

## Abstract

*En éste trabajo se presenta una propuesta para la obtención de modelos conceptuales a partir de un dominio de ejemplo representado en BPMN (Notación de Gestión de Procesos de Negocios). Los elementos del dominio modelados con BPMN serán mapeados a una estructura orientada al cliente denominada "Requirements Baseline" (Línea Base de Requerimientos), que modela el vocabulario del sistema mediante el Léxico Extendido del Lenguaje (LEL), y los escenarios para modelar su comportamiento. A partir de estos elementos, y aplicando una serie de transformaciones, se obtendrán modelos que serán utilizados posteriormente en el proceso de validación de requerimientos de software.*

## Palabras Clave

Léxico Extendido del Lenguaje, LEL, BPMN, Transformación de modelos, Validación de requerimientos de software.

## Introducción

Actualmente existen en el mercado una gran variedad de herramientas y metodologías que permiten la gestión de requerimientos de software a lo largo del ciclo de vida de desarrollo.

Independientemente de la herramienta o metodología utilizada, la creación y mantención de un gran número de artefactos y modelos es realizada por el analista en forma manual, generando con gran frecuencia inconsistencias entre los modelos, impactando en la trazabilidad de los requerimientos.

Es por esto que se plantea en este trabajo, una herramienta que permita al analista gestionar los requerimientos en forma asistida y parcialmente automatizada, por medio de la generación de modelos conceptuales como representaciones de

máquinas abstractas, que se obtendrán a partir del modelo de negocio aplicando diferentes transformaciones, y que se utilizarán para hacer controles de validez de los modelos iniciales.

## Elementos del Trabajo y Metodología

La propuesta será desarrollada en una serie de etapas. La primera consiste en la obtención del modelo de negocio utilizando BPMN[1], a partir del cual se extraerán las actividades seleccionadas previamente por el analista para "mapearlas" luego, dentro de una metodología orientada al cliente propuesta por Leite, que utiliza una estructura denominada Requirements Baseline[2][3]. Esta metodología utiliza el Léxico extendido del lenguaje (LEL) para modelar el vocabulario del sistema, y los escenarios para representar su comportamiento.

A partir de las actividades mapeadas se generarán entradas de LEL y escenarios que contendrán las descripciones del comportamiento del sistema. Cada escenario deberá ser completado por el analista. Para esta etapa se utilizará Baseline Mentor Workbench[4] (BMW) como herramienta de soporte para la gestión de entradas de LEL y la generación de escenarios.

Finalmente, la tercera etapa consiste en la generación de nuevos archivos con un formato XML específico, uno por cada escenario, que serán utilizados por simuladores de máquinas abstractas para validar los modelos generados. Este proceso será soportado por la herramienta BMW agregando la funcionalidad necesaria

para la obtención de los de esquemas de las máquinas abstractas en formato XML a partir de los escenarios definidos.

La estructura de la propuesta puede observarse en la figura 1.

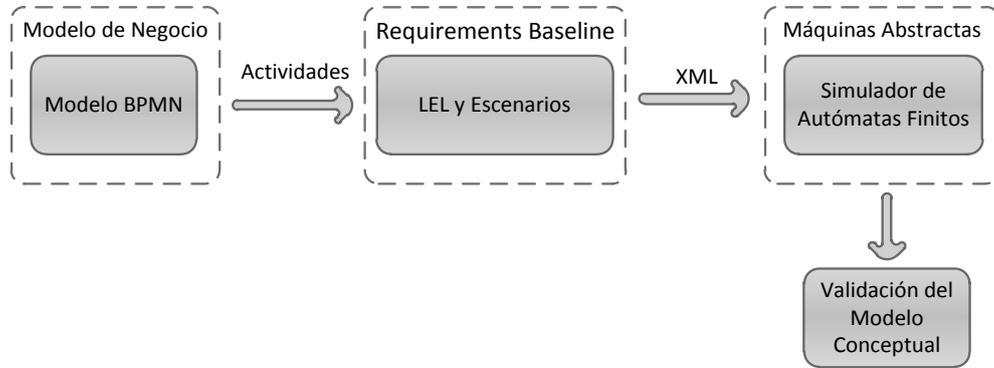


Figura 1

• **Aplicación de la metodología**

Para el análisis de esta propuesta y su aplicación sobre un caso práctico se utilizará un dominio de ejemplo modelado en BPMN y se tomará el proceso indicado en la figura 2. Todas las actividades serán mapeadas a la Requirements Baseline a excepción de las seleccionadas por el analista con el estereotipo “Manual”, indicando que la actividad se espera que será realizada sin la ayuda de algún motor de ejecución de proceso de negocio o alguna aplicación.

También serán mapeados los “Pools” o “Lanes” (utilizados como mecanismos de organización de actividades en categorías visuales separadas para indicar las diferentes áreas funcionales o responsables) según sea el caso que corresponda al último nivel en la jerarquía de roles como responsable de la realización de un determinado grupo de actividades. Cada “Pool” o “Lane”, debe ser introducida dentro del LEL como símbolo. Cada símbolo se describe mediante una noción y un impacto. La noción indica el

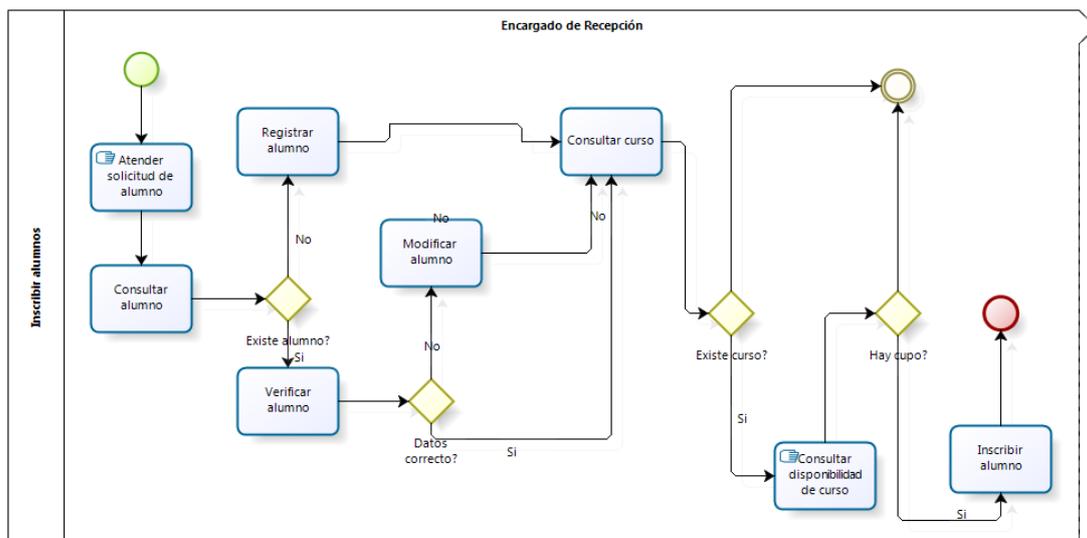


Figura 2

Entrada de LEL – Sinónimos	Identificador del símbolo
<b>Noción</b>	Denota el significado del símbolo
<b>Impacto</b>	Connotación o repercusión en el sistema

Tabla 1 – Definición de una entrada de LEL

significado del símbolo, y el impacto las repercusiones que ese símbolo tendrá en el sistema, como lo indica la tabla 1.

La descripción de los símbolos debe hacerse de manera que se cumplan dos reglas en forma simultánea [5][6]:

- *Principio de circularidad:* acotando el lenguaje en función del dominio mediante la maximización de símbolos del lenguaje del LEL, que se logra utilizando en las definiciones de noción e impacto símbolos ya descriptos dentro del LEL.

<b>Sujeto</b>	<i>Nociones:</i> describen quién es el sujeto.
	<i>Impactos:</i> registran acciones ejecutadas por el sujeto.
<b>Objeto</b>	<i>Nociones:</i> definen al objeto e identifica a otros términos con los cuales el objeto tiene algún tipo de relación.
	<i>Impactos:</i> describen las acciones que pueden ser aplicadas al objeto.
<b>Verbo</b>	<i>Nociones:</i> describen quién ejecuta la acción, cuándo ocurre, y cuáles son los procedimientos involucrados.
	<i>Impactos:</i> describen las restricciones sobre la acción, cuáles son las acciones desencadenadas en el ambiente y las nuevas situaciones que aparecen como resultado de la acción.
<b>Estado</b>	<i>Nociones:</i> describen que significa y que acciones pueden desencadenarse como consecuencia de ese estado.
	<i>Impactos:</i> describen otras situaciones y acciones relacionadas.

Tabla 2 – Heurísticas para la definición de los símbolos. [6][7]

- *Principio del vocabulario mínimo:* en donde la tarea es minimizar el uso de símbolos externos al dominio de la aplicación.

Los símbolos deben también clasificarse agrupándolos según sujeto, verbo, objeto o estado. La clasificación se utiliza para mantener homogeneidad en las descripciones [6]. La Tabla 2 indica la heurística a utilizar para la definición de los símbolos según su clasificación.

Bajo las premisas anteriores, cada “Pool / Lane” puede ser introducido al LEL en forma de sujeto, ya que en BPMN representan un rol que se encarga de realizar ciertas actividades. Esto equivale a decir en LEL que un “Pool / Lane” es un sujeto que ejecuta diferentes acciones, esas acciones corresponden a las actividades que deben ser agregadas como impactos en la definición del sujeto. Los impactos definidos como acciones en los sujetos serán los escenarios candidatos.

Por otra parte, no hay una restricción de uno a uno en cuanto a la relación Impacto-Actividad. El analista podrá agregar nuevos impactos como escenarios candidatos sin necesidad mantener esa relación.

Los escenarios guardan ciertas similitudes con los Use Cases de UML[8]. Se utilizan para describir la acción que desarrolla el sujeto especificando el actor o encargado de realizar la acción, las precondiciones de la acción, los sujetos y objetos intervinientes, un objetivo a cumplir y la descripción de cada episodio utilizando la información que se encuentra contenida en el LEL. Para trabajar con LEL y escenarios utilizaremos la herramienta Baseline Mentor Workbench (BMW). La figura 3 muestra la definición del símbolo correspondiente al proceso BPMN de ejemplo.

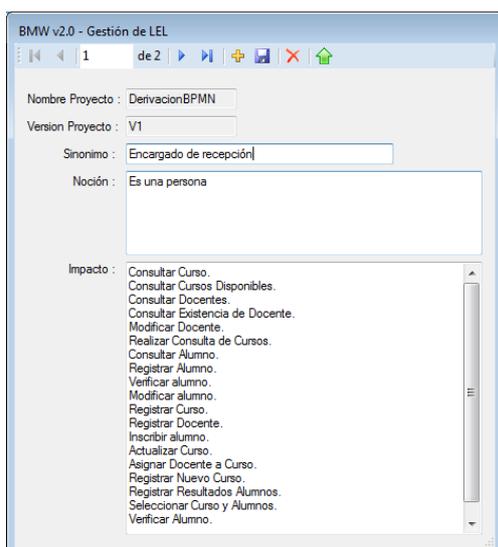


Figura 3

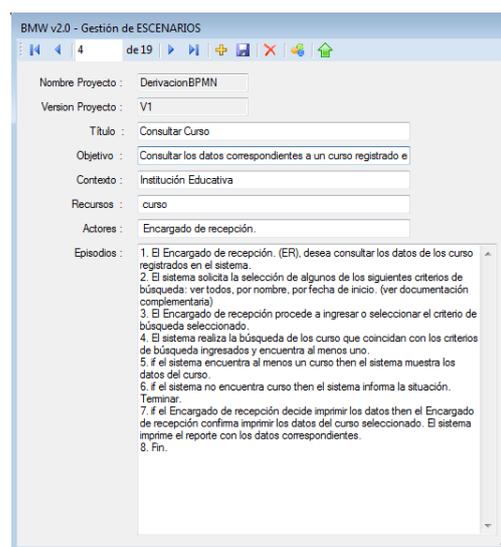


Figura 4

En la figura 4 se muestra el proceso para la descripción del escenario “Consultar Curso” obtenido a partir del impacto del símbolo de LEL del ejemplo. La descripción de cada escenario la deberá realizar el analista siguiendo las pautas de la vista de escenarios propuesta por la Requirements Baseline, con algunas excepciones necesarias para la obtención de la máquina abstracta que se utilizará para validar el escenario. Por un lado se deberá agregar un episodio final cuya descripción se indicará con la palabra “Fin”, que se utilizará para detectar el estado final de aceptación de la máquina abstracta. Se utilizará también la palabra “Terminar” al final de la descripción del escenario para los casos en que la secuencia de acciones o de ejecución de episodios se vea interrumpida por una excepción que obligue a finalizar la ejecución del escenario en un estado no deseado, vale decir, en un estado de no aceptación en la máquina abstracta. Luego de realizar la descripción de los escenarios se pasa a la tercera etapa, donde se genera un archivo XML por cada escenario.

El mecanismo de generación de estos archivos será agregado como funcionalidad extra a la herramienta BMW. Cada archivo XML contiene todas las definiciones de la máquina abstracta correspondiente a la descripción de la secuencia de los episodios del escenario, y que será utilizada por simuladores de autómatas para verificar su validez. Cada episodio estará representado por un estado. La transición entre estados quedará determinada por la secuencia de ejecución de episodios, representada con la letra “S”. Las estructuras condicionales de los episodios serán también representadas con bifurcaciones en las transiciones de estados, que se representaran con las letras “S” y “N”. Para los episodios que contengan la palabra “Terminar” se agregarán transiciones a estados finales de no aceptación. Asimismo, para el episodio “Fin” se agregará una transición a un estado final de aceptación.

La figura 5 muestra la máquina abstracta correspondiente al escenario de la figura 4.

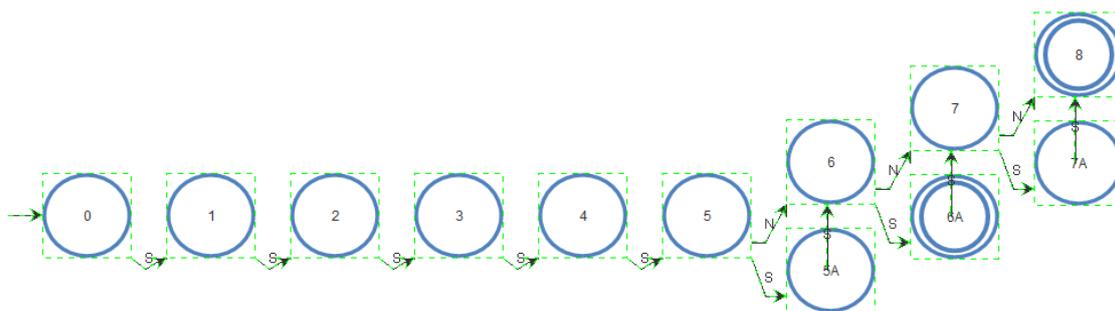


Figura 5

## Resultados

Fue posible introducir como símbolo de LEL dentro de la categoría “Sujeto” a cada “Pool / Lane” que agrupe un conjunto de actividades, y al grupo de actividad como acciones que realiza ese sujeto en forma de impactos con cierto grado de pérdida de información en el pasaje entre metodologías. También es posible integrar al Léxico extendido del Lenguaje la estructura o jerarquía de roles definidos por los “Pools” y “Lanes” de BPMN.

## Discusión

En función de los resultados obtenidos se evidencia la posibilidad de generar modelos que sean de utilidad para el proceso de validación de requerimientos de software mediante el uso de diferentes metodologías, aplicando transformaciones intermedias como mecanismos de traducción entre ellas.

Este trabajo se presenta además como una alternativa al trabajo “Transformación de Modelos en el Proceso de Obtención de Modelos Conceptuales Partiendo de BPMN”[9] que se encuentra dentro de la misma línea de investigación, en el que también se evidencia la posibilidad de transformar modelos de diferentes metodologías con cierta pérdida de información.

En un futuro se seguirá optimizando el proceso de obtención de modelos conceptuales con el objetivo de reducir la pérdida de información asociada a la

transformación del modelo BPMN. Esta pérdida se debe a que sólo se tienen en cuenta “Pools”, “Lanes” y actividades. No se tienen en cuenta estereotipos de actividades, relaciones entre actividades y otros elementos de BPMN.

Adicionalmente se buscará incrementar el nivel de automatización del proceso tratando de evitar en lo posible, la subjetividad introducida por el analista en el modelado.

Los modelos resultantes podrán a su vez, utilizarse para validar los modelos propuestos inicialmente.

## Conclusión

Si bien este proceso requiere de la intervención del analista, es posible generar modelos más coherentes y en forma asistida durante el proceso de captura de requerimientos, mejorando así su trazabilidad. Los modelos obtenidos serán representaciones de máquinas abstractas que se utilizarán para validar los modelos iniciales. Los resultados de este trabajo servirán además como elemento de comparación a los obtenidos en trabajos anteriores como “Transformación de Modelos en el Proceso de Obtención de Modelos Conceptuales Partiendo de BPMN”. Este trabajo se integra también en el marco de desarrollo del proyecto “Validación de Requerimientos a través de Modelos Conceptuales”.

## Referencias

- [1] Object Management Group. Business Process Modeling Notation (BPMN).
- [2][Leite'97] Leite J.C.S.P., Rossi G., et al. Enhancing a Requirements Baseline with Scenarios. Proceedings of RE 97': International Symposium on Requirements Engineering, IEEE. Enero 1997.
- [3][Leite95] Leite J.C.S.P, Albuquerque Oliveira, A P. A Client Oriented Requirements Baseline. Proceedings of RE 95': Second IEEE International Symposium on Requirements Engineering. Inglaterra, Marzo 1995.
- [4] Leandro Antonelli "Traceability en la Elicitación de Requerimientos".  
<http://hdl.handle.net/10915/4061>
- [5][Leite'93] Leite, J.C.S.P., "Eliciting Requirements Using a Natural Language Based Approach: The Case of the Meeting Scheduler Problem", March 1993.
- [6][Hadad'96] Hadad, G., Kaplan, G., Maiorana, V., Balaguer, F., Oliveros, A., Leite, J.C.S.P., Rossi, G. Informe Técnico: "Léxico Extendido del Lenguaje y Escenarios del Sistema Nacional para la Obtención de Pasaportes". Proyecto de Investigación, Departamento de Investigación, Universidad de Belgrano, Buenos Aires, 1996.
- [7][Leonardi 2001] C. Leonardi, J.C.S. Leite, Gustavo Rossi. "Una estrategia de Modelado Conceptual de Objetos, basada en Modelos de requisitos en lenguaje natural". Tesis de Maestría Universidad Nacional de la Plata.  
<http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carrera/Magister/Ingenieria%20de%20Software/Tesis/Leonardi.pdf>.
- [8] OMG. Unified Modelling Language: Superstructure Version 2.0 (online), Julio 2005,  
<http://www.omg.org>
- [9] Juan Pablo Fernández Taurant, Marcelo Marciszack. "Transformación de Modelos en el Proceso de Obtención de Modelos Conceptuales Partiendo de BPMN"  
<http://conaiisi.unsl.edu.ar/2013/141-526-1-DR.pdf>

## Datos de Contacto

*Juan Pablo Fernández Taurant*  
[jtaurant@gmail.com](mailto:jtaurant@gmail.com)  
*Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba.*  
*Maestro M. López esquina Cruz Roja Argentina.*  
*X5016ZAA – Córdoba*  
*República Argentina*

*Marcelo Martín Marciszack*  
[marciszack@gmail.com](mailto:marciszack@gmail.com)  
*Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba.*  
*Maestro M. López esquina Cruz Roja Argentina.*