

# Plantilla CUPIDO: Automatización y avances

Laura Aballay<sup>1</sup>, María Inés Lund<sup>1</sup>, Emilio Ormeño<sup>1</sup>, Sabrina Cruz Introini<sup>1</sup>, Cecilia Marcuzzi, Gerardo Jofré

Instituto de Informática – Fac. Cs. Exactas F. y Naturales –  
Universidad Nacional de San Juan

Ignacio de la Roza y Meglioli. Complejo CUIM. UNSJ  
Tel 0264-4265101

<sup>1</sup> laballay, mlund, eormeno, sci{ @iinfo.unsj.edu.ar}

## Resumen

Las plantillas de casos de uso CUPIDO se están convirtiendo, dentro de las carreras de Licenciatura en Ciencias de la Computación y Licenciatura en Sistemas de Información de la FCEFN de la UNSJ, en un artefacto de uso cotidiano para facilitar la documentación de un proyecto de software, tanto en las cátedras como en sus proyectos de software para sus tesis de licenciatura. Por lo tanto, automatizar la documentación de las plantillas de casos de uso incorporando en el flujo de eventos esta sintaxis, permitirá no solo documentar sino generar en forma semiautomática los diagramas de secuencia, de comunicación, hasta un modelo de clases inicial del sistema.

**Palabras clave:** Plantillas, Documentación de Casos de Uso, Flujo de Eventos, Escenario, Patrones de Diseño.

## Contexto

Se presenta el estado de avance del proyecto de investigación ForCUPIDO-“Formalización de Descripciones de Casos de Uso a Través de Metamodelos” (Proy N° E-883), de la FCEFN de la UNSJ (Argentina). El proyecto, aprobado por evaluación externa y financiado por la UNSJ, se encuentra inserto en el marco de las líneas de investigación del Gabinete de Ingeniería de Software del Instituto de Informática. Además se encuentra vinculado a cátedras de las carreras de Licenciatura en Ciencias de la Computación y Licenciatura en Sistemas de Información, de la FCEFN de la Universidad Nacional de San Juan.

## Introducción

Actualmente, si se desea construir una aplicación de tamaño considerable, un componente fundamental en el proceso de desarrollo de software es un diseño consistente y bien documentado. Es necesario contar con modelos del sistema que acompañen y guíen el proceso de desarrollo. Dentro de las herramientas de modelado de un sistema encontramos los diagramas de casos de uso. Ivar Jacobson, creador de los casos de uso, indica que además de ser un recurso para capturar requisitos, ayudan en la delimitación del sistema y son un medio de comunicación entre los usuarios finales y clientes, ya que permiten describir de forma clara para ambas partes (cliente-desarrollador) las funcionalidades de un sistema [1]. Ésta es una de sus principales ventajas ya que resultan muy fáciles de entender por el cliente y posibilita llegar a un acuerdo con el desarrollador sobre los requisitos del sistema; sin embargo no siempre brindan la precisión necesaria si no se acompañan con una descripción textual u otro diagrama que lo detalle. Generalmente esta descripción se expresa en plantillas que permiten guiar, portar o construir un esquema predefinido.

Las plantillas de casos de uso son documentos estructurados que facilitan el proceso de documentación de un proyecto de software así como la descripción de los requisitos funcionales. Es necesario que un caso de uso sea bien descrito para que sea fácil de leer y de interpretar. En base a esta necesidad y al contexto de desarrollo de software local y regional, este grupo de investigadores trabajó en proyectos anteriores donde se analizó y elaboró una nueva plantilla que integra diferentes

aspectos considerados en distintas plantillas examinadas y se la denominó CUPIDO (Casos de Uso, Plantilla Integradora para Documentarlos) [2].

El Flujo de Eventos (FE), también llamado escenario, es la parte principal de la plantilla de casos de uso, por lo que merece especial cuidado y atención. Está compuesto por una serie de sentencias escritas en una sola forma gramatical y donde cada oración es un paso, a través del cual un actor llega al resultado esperado.

Motiva esta investigación la dificultad en la construcción del FE evidenciada en alumnos de 4º año de la materia “Diseño de Software” de las carreras de Informática de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan (Argentina). En esta materia los alumnos utilizan plantillas para describir sus casos de uso en las clases prácticas, desde el año 2005, y desde el año 2010 usan la plantilla CUPIDO, generada en el 2009 en el proyecto CUProSoft (Proy N° E-822) por este mismo grupo de investigación.

La experiencia de todos estos años demostró que, al momento de documentar en las plantillas, los estudiantes expresan tener confusión y dificultades al completar el campo referido al FE, dato que fue corroborado a través de encuestas de usabilidad de las plantillas. Investigando este conflicto, se plantea la hipótesis de que puede ser debido a la falta de estructuración y guía para completar el FE. Por este motivo se propone definir una sintaxis que favorezca a este fin.

Se plantea estructurar el FE, a través de reglas gramaticales que guíen y formalicen su escritura, por medio de una sintaxis que se denominará UCEFlow (Estructuración del Flujo de Eventos de Casos de Uso, se lee “iu si i flou”, que sería como decir “you see the e-flow” o tú ves el flujo de eventos). Expresar el FE con esta sintaxis posibilitará la generación semiautomática de los diagramas de secuencias y, en un futuro, por medio de transformaciones automáticas obtener la prototipación del sistema, fundamentándose en la teoría de Desarrollo de Software Dirigido por Modelos (MDD)[3].

Las plantillas de casos de uso CUPIDO se están convirtiendo, dentro de las carreras de Licenciatura en Ciencias de la Computación y Licenciatura en Sistemas de Información de la FCEF N de la UNSJ, en un artefacto de uso cotidiano para facilitar la documentación de un proyecto de software, tanto en las cátedras como en sus proyectos de software para sus tesis de licenciatura. Por lo tanto, automatizar la documentación de las plantillas de casos de uso incorporando en el flujo de eventos esta sintaxis, permitirá no solo documentar sino generar en forma semiautomática los diagramas de secuencia, de comunicación, hasta un modelo de clases inicial del sistema.

En esta línea se está trabajando, y actualmente en proceso de implementación de un software que permita documentar un proyecto de software a través de las plantillas CUPIDO. Se pretende utilizar técnicas que permitan optimizar el desarrollo de software. Partiendo de la definición de nombres de cada uno de los elementos del sistema, se utilizará un framework para estandarizar la forma de trabajo, el uso de mapeos para los objetos de negocio, lo cual permitirá lograr una mayor independencia de la capa de negocios respecto de la capa de acceso a datos. El framework trabajará mediante el esquema MVC (Model View Controller) logrando que la aplicación pueda ser desarrollada en paralelo, es decir que una vez definidos la nomenclatura de los elementos del sistema y el esquema de trabajo, fácilmente puedan repartirse en diferentes partes del sistema a desarrollar; en este caso, tres componentes fundamentales, el modelo, la vista y el controlador. Buenas prácticas sugieren controladores delgados y modelos anchos, esto quiere decir que toda la lógica de negocio debe ser manejada por el modelo, para así permitir al controlador manejar peticiones fácilmente, esto ha sido tenido en cuenta en el desarrollo de este proyecto. El sistema se está desarrollando en PHP, como motor de base de datos se está utilizando MySQL, y el framework de base es Zend. También se incorporan algunos lenguajes de soporte como, JS, CSS etc.

En forma paralela, la estructuración del flujo de eventos a través de la sintaxis generada para tal fin, se encuentra en una etapa avanzada de definición. La sintaxis se planteó en

## Líneas de investigación y desarrollo

(Extended Backus-Naur Form) que comprende todos aquellos conceptos relevantes a un flujo de eventos, y se realizó un modelo conceptual en UML de la estructuración del FE. En un principio en el desarrollo de la investigación, el lenguaje generado se comenzó probando con un graficador léxico denominado ANTLR el cual generaba un árbol de derivación de un FE ingresado, a partir de la sintaxis propuesta. Luego de varias pruebas y debido a la poca flexibilidad del graficador para aceptar los conceptos definidos por el grupo de investigación se comenzó a trabajar con un parser desarrollado para tal fin en lenguaje JAVA en el IDE NetBeans, el cual brindó mayor flexibilidad, ya que se pudieron introducir cambios en el parser para que acepte la estructuración que se formuló. Con esto se consiguió analizar el FE y obtener un árbol de derivación que, si bien no es gráfico, se puede observar claramente la identificación de elementos claves dentro de un FE como por ejemplo actores, sistema, clases, acciones. A partir de esta identificación se pretende desarrollar una aplicación en la cual se ingrese el FE de la plantilla de casos de uso CUPIDO y se obtenga la clasificación de elementos, que sirva a los alumnos para tener desde la redacción del FE una somera idea de las posibles clases que corresponden al sistema que se desea desarrollar. Por supuesto que esta clasificación que realizará la herramienta no es definitiva, ya que el trabajo de modelado y diseño de un sistema es algo subjetivo, que depende mucho de la persona que lo realiza y por lo tanto requerirá que se realice un posterior análisis y depuración de las clases identificadas por parte del analista o el diseñador.

Por otro lado, se incorporaron patrones de usabilidad y de interacción, a la última versión de la plantilla CUPIDO, para considerar los aspectos de la interfaz de usuario, en etapas tempranas del desarrollo de software. Se incorporó un nuevo campo en la plantilla, para permitir identificar los patrones a aplicar en el diseño de la interfaz de ese caso de uso. Fue necesario indicar cómo esos patrones identificados se incorporan en el flujo de eventos de cada una de las plantillas de los casos de uso. Para tal fin se generó una nueva versión de la plantilla CUPIDO, obteniendo

como resultado la versión 1.5 de la plantilla, denominada “CUPIDO+Pi”. Actualmente, se está realizando la búsqueda y recopilación de documentación de nuevos patrones de diseño de interfaz existentes, para extender la antología ya generada. Se espera en 2013 poder difundir los patrones de interfaz a través de un taller a alumnos de 4° y 5° año de las carreras de LSI y LCC, en el mes de mayo. Como también generar una implementación de referencia de patrones de interfaz para ejemplos de aplicación.

## Resultados y Objetivos

Los miembros del proyecto asistieron y aprobaron los siguientes cursos y congresos afines a la temática del proyecto:

- Curso de Posgrado – “Metodología de la Investigación. Redacción Científica”. Dictado por el Dr. Gerardo Maturro, Universidad ORT de Uruguay, en la FCEFNU-UNSJ. Aprobado 45hs. L. Aballay, E. Ormeño, M.I. Lund.
- Curso de Posgrado – “Modelado de Procesos de Desarrollo de Software”. Dictado por el Dr. Julio Ariel Hurtado Alegría, Universidad del Cauca, Colombia, en la FCEFNU-UNSJ. Aprobado 45hs. L. Aballay, E. Ormeño, M.I. Lund.
- Curso de posgrado del Doctorado de la Universidad de La Plata “Interfaces Avanzadas” modalidad On-Line. L. Aballay
- Realización de curso “Cima Enterprise Fundamentals” – (Agosto-Octubre) – Dictado por la empresa CIMA Tech. Sabrina Cruz Introini y Cecilia Marcuzzi
- Realización curso de “Desarrollo de sitios web dinámicos con PHP y MYSQL” - (Agosto- Noviembre) – Dictado por la UNSJ – Facultad de Ingeniería. S. Cruz Introini y C. Marcuzzi
- Aprobado Examen Final del último nivel. Intensivo de Adultos – año 2012. Título: Capacitación en Idioma Inglés. Inst. Saint Thomas – Resolución N° 3.310. C. Marcuzzi.
- XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC) – Octubre 2012 Universidad Nacional del Sur – Bahía Blanca. S. Cruz Introini y M.I. Lund.

Se realizaron las siguientes publicaciones en congresos y revistas del área:

- "Formalización de Descripciones de Casos de Uso a través de Metamodelos (ForCUPIDo)". Poster en WICC 2012 (Argentina). Autores: L.Aballay, MI.Lund, E.Ormeño, S.Oviedo, C.Marcuzzi, S.Cruz Introini, V.Alferillo. ISSN 978-950-766-082-5
- "An UML profile for modeling RESTful services". ASSE 2012 - 13th Argentine Symposium on Software Engineering – 41 JAIIO. Autores: E.Ormeño, MI.Lund, L.Aballay, S.Aciar. La Plata, Agosto. ISSN: 1850-2792
- "CODILA+A. Modelo de apoyo para la preparación de actividades experimentales destinadas a la enseñanza de Ingeniería de Software en ambientes colaborativos y distribuidos geográficamente". I Workshop de Innovación en Educación en Informática", dentro de CACIC 2012. Autores: MI.Lund, C.Collazos, E.Ormeño. Bahía Blanca, 9 al 11 de octubre. E-book: ISBN 978-987-1648-34-4
- Ponencia: "Patrones de Interacción aplicados a Plantillas de casos de uso y Diseño de interfaces" en el 1° Encuentro de Investigadores Jóvenes de San Juan y 2° Jornada de Becarios de la UNSJ. Res N° 242. 13 y 14 de Diciembre 2012. Cecilia Marcuzzi
- Ponencia: "Formalización del flujo de eventos de casos de uso. Identificación de conceptos del dominio de descripción de casos de uso" en el 1° Encuentro de Investigadores Jóvenes de San Juan y 2° Jornada de Becarios de la UNSJ. Res N° 242. 13 y 14 de Diciembre 2012. Sabrina Cruz Introini

Se dictaron los siguientes cursos:

- Curso Capacitación de Posgrado "Desarrollo Dirigido por Modelos con Spring Roo". 45 hs. P.Resp: Emilio G.Ormeño, M.I.Lund. Colaboradores: Laura Aballay y Sabrina Cruz Introini. Res N° 456/2012-CEF. N° 44/2012-CD-FCEF. N.

Objetivos a Futuro:

- Realizar pruebas del Software para

automatizar la plantilla CUPIDo con las restricciones de formalización impuestas por el lenguaje.

- Someter la primera versión del lenguaje de FE a referato nacional/internacional.
- Adaptación de la primera versión del lenguaje a la plantilla CUPIDo.
- Implementación, en lenguajes estándares, de transformadores para la generación de modelos de menor nivel de abstracción tales como diagramas de secuencias, a partir del flujo de eventos de los casos de uso.
- Someter la implementación de los métodos y estrategias de transformación a Referato nacional/internacional.
- Implementación de nuevos transformadores específicos a plataformas tales como J2EE o .NET.
- Difusión de los resultados, experiencias y recomendaciones en publicaciones con referato.

Los resultados parciales y finales del proyecto tienen transferencia directa a los alumnos de grado, especialmente los alumnos cursantes de la cátedra Diseño de Software, de las carreras Licenciatura en Ciencias de la Computación (LCC) y Licenciatura en Sistemas de Información (LSI), en donde utilizan como artefacto de especificación de requisitos, las plantillas de Casos de Uso. Se planea dictar cursos o talleres para mostrar nuevas técnicas para el diseño, como las brindadas por MDD, y los resultados obtenidos en el proyecto.

## Formación de Recursos Humanos

- Obtención del Título Magister en Informática, Universidad Nacional de La Matanza. Tesis: "Modelo de apoyo para la preparación de actividades experimentales destinadas a la enseñanza de Ingeniería de Software en ambientes colaborativos y distribuidos geográficamente". Autor: María Inés Lund. Director: Dr. César Collazos. Co-Director:

Mg. Emilio Ormeño.

Tres alumnos de la carrera Licenciatura en Ciencias de la Información, adscriptos al proyecto, poseen becas y trabajan para realización de su tesis de grado:

- Beca de Investigación y Creación categoría Estudiantes Avanzados. Tema: “Caracterización del flujo de eventos de casos de uso. Identificación y generación de una gramática formal”, alumna Sabrina Cruz Introini, para ser desarrollada en el Instituto de Informática de la Universidad Nacional de San Juan. Directora: M.I. Lund.

- Beca TIC – UNSJ, para finalización de estudios de la alumna Sabrina Cruz Introini, para ser desarrollada en el Instituto de Informática de la UNSJ. Directora: M.I. Lund

- Trabajo Final de Tesis: “Caracterización del flujo de eventos de casos de uso. Identificación y generación de una gramática formal”. S. Cruz Introini.

- Beca TIC – UNSJ, Tema "Antología de patrones de usabilidad para el diseño de interfaces. Casos de Estudio”, para finalización de estudios de la alumna Verónica Cecilia Marcuzzi, para ser desarrollada en el Instituto de Informática de la UNSJ. Directora: M.I. Lund.

- Trabajo Final de Tesis: "Antología de patrones de diseño de interfaces. Implementación de referencia de patrones para ejemplos de aplicación.". C.Marcuzzi.

- Beca TIC – UNSJ, para finalización de estudios del alumno Gerardo Jofré, para ser desarrollada en el Instituto de Informática de la UNSJ. Director: E.Ormeño.

## Referencias

- [1] I. Jacobson, G. Booch, y J. Rumbaugh, «Chapter 1: The Unified Process: Use-Case Driven, Architecture-Centric, Iterative, and Incremental», in *The Unified Software Development Process*, Addison-Wesley Professional, 1999, p. 5.
- [2] M. I. Lund, C. Ferrarini, L. Aballay, y E. Meni, «CUPIDO - Plantilla para Documentar Casos de Uso», presented at the V Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, El Calafate, Santa Cruz, Argentina, 2010.
- [3] C. Pons, R. Giandini, y G. Pérez, *Desarrollo de Software Dirigido por Modelos. Conceptos teóricos y su aplicación práctica*. EDUNLP and McGraw-Hill Education, 2010.