

APORTES ÁGILES EN ETAPAS INICIALES DEL DESARROLLO DE SOFTWARE A TRAVÉS DE IMPLEMENTACIONES DE LENGUAJES ESPECÍFICOS DE DOMINIO

Rocca Leandro¹, Paganini Lucas¹, Cesaretti Juan¹, Nahuel Leopoldo¹, Giandini Roxana^{1,2}

¹*GIDAS, Grupo de I&D Aplicado a Sistemas informáticos y computacionales
Facultad Regional La Plata - Universidad Tecnológica Nacional*

²*Centro de I&D LIFIA, Laboratorio de Investigación y Formación en Informática
Avanzada*

Facultad de Informática - Universidad Nacional de La Plata

{leorocca, lpaganini, jcesaretti, lnahuel, rgiandini}@frlp.utn.edu.ar

RESUMEN

El objetivo de este proyecto es realizar actividades de investigación y desarrollo en temas relacionados a Ingeniería de Software Basado en Modelos (ISBM) y el paradigma de Desarrollo de Software Dirigido por Modelos (Model Driven Development MDD). A través de un Lenguaje Específico del Dominio (DSL), aplicable al modelado de sistemas básicos de información sanitaria, a través de bloques de construcción que se identifican de forma clara y sencilla con elementos del dominio. Como objetivo general se espera desarrollar una herramienta CASE utilizando como base la especificación de FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resource), último estándar abierto de interoperabilidad clínica desarrollado por la organización internacional HL7 (Health Level Seven). Esta característica de nuestro DSL pretende facilitar el intercambio de datos y la comunicación entre distintos sistemas de información sanitaria. Se plantea definir la sintaxis abstracta del lenguaje llamado DSL_Salud e implementar un editor gráfico en la plataforma Eclipse, creado utilizando Sirius, un framework de código abierto que aprovecha las tecnologías EMF (Eclipse Modeling Framework) y GMF (Graphical Modeling Framework). Con esta herramienta, se puede generar, visualizar y modificar los modelos, sobre los que pueden aplicarse transformaciones

de modelo a texto para obtener automáticamente código ejecutable.

Palabras clave: *Ingeniería de Software, Metodologías ágiles, Lenguajes de modelado, Herramientas CASE, Trazabilidad de modelos, Desarrollo Dirigido por Modelos.*

CONTEXTO

Actualmente, esta propuesta se enmarca dentro de un Proyecto de I&D (PID) homologado por la Secretaría de Ciencia Tecnología y Posgrado (SCTyP) del Rectorado de la Universidad Tecnológica Nacional (código de homologación: UTN5363), bajo la denominación “Aportes Ágiles de las Tecnologías CASE y Lenguajes Específicos de Dominio en etapas iniciales de la Producción de Software”. Este PID fue homologado por un período de tres años (inicio: enero/2019 – finalización: diciembre/2021) e incorporado al Programa de I&D+i “Sistemas de Informática e Informática” de la SCTyP [1]. Los avances y resultados generados en este PID son financiados por becas de alumnos de la SCTyP, becas de alumnos para Investigación de la Secretaría de Asuntos Estudiantiles de la Facultad Regional La Plata, becas de estímulo a las vocaciones científicas (EVC) del consejo interuniversitario

nacional (CIN) del Ministerio de Educación Nacional y becas para graduados de iniciación a la investigación y desarrollo (conocidas como BINID en el programa de becas de la SCTyP de la UTN).

Las actividades de investigación, diseño de prototipos y desarrollo experimental se llevan a cabo en las instalaciones del Grupo de I&D UTN denominado “GIDAS - Grupo de I&D Aplicado a Sistemas informáticos y computacionales”. El GIDAS es una unidad científica-tecnológica homologada en el sistema científico de la UTN con financiamiento tanto para acciones e iniciativas del grupo de investigación como para los PIDs que se desarrollan en él [2]. Este proyecto se encuentra alineado al área de aplicación Tecnologías para la Producción de Software del GIDAS.

1. INTRODUCCIÓN

Muchas técnicas y herramientas se han creado para acrecentar el cuerpo de conocimientos que esta integra. En particular, la Ingeniería de Requerimientos Basada en Modelos (IRBM), es una de las más importantes. Integra un conjunto de conocimientos que se aplican durante la primera etapa del desarrollo, apuntando a obtener un relevamiento del dominio y el problema en sí, lo más acertado posible, de manera de entender qué es lo que se requiere hacer. Esta etapa es indispensable si se pretende lograr una buena solución tecnológica acorde a las necesidades de los usuarios, y es por esto, que la IRBM toma fuerte relevancia en el campo de la ingeniería de software.

A su vez, el Desarrollo Dirigido por Modelos (MDD)[3, 4], propone que sean los modelos los que dirijan el desarrollo entero durante todas sus etapas. De esta manera partimos de los modelos con alto nivel de abstracción llegando a los más concretos, logrando finalmente la generación del

código fuente, a través de transformaciones sucesivas [5], como puede verse en la Figura 1.

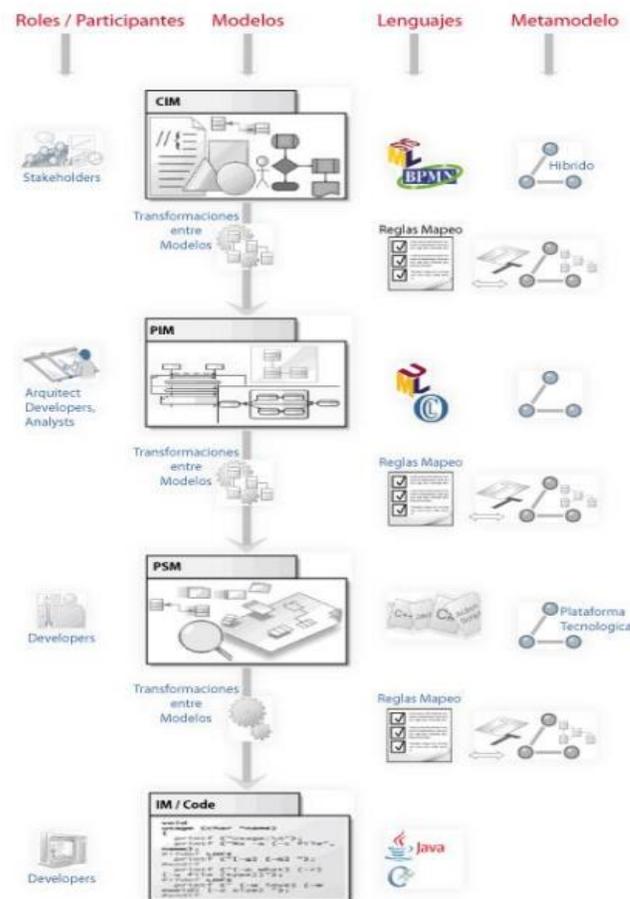


Figura 1: Evolución y transformación de los modelos en el ciclo de vida MDD.

Con esta idea surgen varias técnicas de análisis y diseño de sistemas que dan soporte al relevamiento y al entendimiento del dominio, en conjunto con lenguajes de modelado estándar que permiten la esquematización y la documentación de sistemas complejos.

En este contexto y bajo la premisa de que los requerimientos completos, no ambiguos y rastreables, promueven la eficiente administración del cambio, evolución y mantenimiento del producto, surge la Ingeniería de Requerimientos.

Innovando en la forma de poner en práctica Ingeniería de Requerimientos Dirigida por

Modelos (IRDM) en el contexto del Desarrollo Dirigido por Modelos (MDD), nuestro trabajo consiste en el diseño y desarrollo de una herramienta CASE (Computer-Aided Software Engineering) que asista en el uso de nuestro Lenguaje Específico del Dominio (DSL)[6] para Salud, al que llamamos DSL_SALUD[7]. Esta herramienta permite crear modelos escritos en el lenguaje DSL_SALUD y transformarlos automáticamente a otros modelos escritos en lenguaje UML [8,9], por ejemplo: Diagrama de Clases UML.

Para la generación del proceso de transformación utilizamos la herramienta Sirius [10], desarrollada sobre el framework Eclipse, donde ya estaba definido el ambiente para la transformación del modelo MOF (Meta Object Facility) hacia el modelo específico de dominio en Clases de UML. Posteriormente se analiza dicho proceso de transformación, mediante reglas ATL (Atlas Transformation Language) y GMF (Framework de Modelado Gráfico), para entender qué hace paso a paso Sirius en su transformación predefinida.

2. LINEAS DE INVESTIGACION y DESARROLLO

Será necesario para el desarrollo del trabajo, el estudio y análisis de los siguientes estándares y herramientas:

- Estándar MDA de OMG para la visión MDD.
- Componentes de un DSL (Domain Specific Language).
- Lenguajes de modelado: UML (Unified Modeling Language), OCL (Object Constraint Language) [11].
- Lenguajes de metamodelado: MOF.
- Herramienta para edición de metamodelos: EMF (Eclipse Modeling Framework).
- Metodologías ágiles de desarrollo de software: Feature Driven Development (FDD), Adaptive Software Development (ASD), Agile Modeling (AM), Agile Unified Process (AUP), Essential Unified Process (EssUP), Test Driven

Development (TDD), eXtreme Programming (XP), SCRUM, Kanban, Crystal Clear.

- Estándares para los procesos de ciclo de vida del software (Normas ISO/IEC 12207:2008).
- Patrones funcionales del campo de la Ingeniería de Requerimientos Basada en Modelos (IRBM): Feature (característica/ventaja del producto), User Story, Casos de Uso, Requisitos SysML[12].

3. RESULTADOS Y OBJETIVOS

Se planifica avanzar en la capacitación continua de los miembros de esta línea de investigación. Como objetivo general se espera desarrollar una herramienta CASE con base formal de soporte al manejo de evolución y trazabilidad de modelos en un ambiente ágil de producción de software conducido por modelos, aplicable a un dominio específico (como al modelado de procesos de negocio (BPM)[13]). Para tal fin, se han considerado desarrollar los siguientes objetivos específicos:

- Personalizar artefactos estándares de modelado que permitan construir modelos PIM (Platform Independent Model – Modelo independiente de la plataforma tecnológica de desarrollo) y PSM (Platform Specific Models – Modelo descrito en una plataforma o tecnología de implementación específico) para producir software en un ambiente MDD.
- Establecer mecanismos de trazabilidad entre los distintos artefactos de modelado para facilitar la escalabilidad y evolución de los modelos productivos en ambientes MDD.
- Definir un metamodelo para especificar evolución y trazabilidad entre modelos de distinto nivel de abstracción: PIM PSMs y PSM Modelo texto (código fuente).
- En base al metamodelo definido previamente, definir un marco de proceso para el desarrollo ágil de sistemas que de soporte a la producción de software considerando evolución y trazabilidad de modelos.
- Construir una herramienta CASE con capacidades tales que permitan automatizar

tareas de evolución y trazabilidad entre modelos de distinto nivel abstracción.

- Extender la herramienta CASE para agilizar y facilitar el modelado de procesos del negocio desde los requisitos del sistema, mediante mecanismos de trazabilidad y transformaciones de modelos.

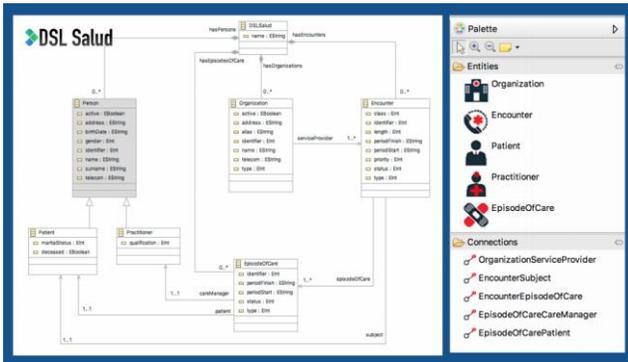


Figura 2: Vista gráfica del metamodelado y toolbox de DSL_SALUD

Adopción de Sirius para transformaciones CID/PIM en MDD: lo primero fue desarrollar un lenguaje específico del dominio (DSL_SALUD) a partir de estándares de Interoperabilidad y Modelado de Información para Historia Clínica Electrónica: FHIR de HL7 (Fast Healthcare Interoperability Resources) [14] y OpenEHR [15], considerando aspectos estáticos y dinámicos del dominio. Luego se avanzó en el desarrollo de una herramienta CASE que permite construir modelos a partir del lenguaje específico para Salud (DSL_SALUD).

Las etapas de la creación de plugin de transformación con GMF pueden resumirse de la siguiente forma:

- Creación del metamodelo: utilizado para la creación de nuevos modelos de parte del usuario.
- Creación del set de herramientas del plugin: proporciona la forma de uso del plugin final, a través de los elementos gráficos disponibles.
- Creación del modelo de mapeos gráficos: necesario para el mapeo de nuevos modelos definidos por el usuario a través de las herramientas gráficas.

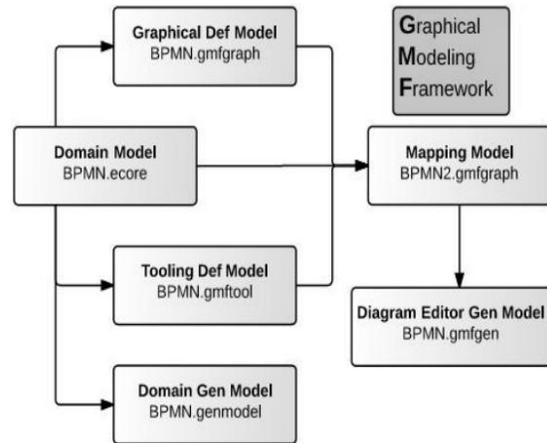


Figura 3: Dashboard del desarrollo de un proyecto GMF

En la Figura 3 se muestra la interconexión de las distintas tecnologías, generando productos intermedios, durante la creación de un proyecto GMF.

4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

El Proyecto I&D en el que se enmarcan estas líneas de trabajo, es parte de un proceso de incentivación para el desarrollo de actividades de I&D, que se originan en el GIDAS (Grupo de I&D Aplicado a Sistemas informáticos y computacionales) del Departamento de Sistemas de Información de la UTN-FRLP. Consecuentemente, se está poniendo acento y esfuerzo en las siguientes actividades: - Desarrollo de seminarios abiertos de formación general en relación con temas, técnicas y tecnologías incluidos en esta línea de investigación, para alumnos avanzados en la carrera de Ingeniería en Sistemas y para becarios de este equipo de trabajo, realizados en UTN-Facultad Regional La Plata y UNLP - Facultad de Informática. A cargo de integrantes de este equipo de trabajo, se encuentran en curso 2 Tesis de Postgrado (Magíster en Ingeniería de Software, Facultad de Informáticas - UNLP) relacionadas con el campo de investigación de éste proyecto.

Los docentes integrantes de esta línea de investigación participan en el dictado de

asignaturas con contenidos relacionados a este campo I&D:

En grado: UTN-Facultad Regional La Plata, Ingeniería en Sistemas de Información y UNLP-Facultad de Informática.

En postgrado: UAI-Facultad de Tecnología Informática y UNLP-Facultad de Informática, Maestría en Ingeniería de Software.

5. BIBLIOGRAFÍA

[1] Portal Oficial de la SCTyP del Rectorado UTN con los PIDs homologados vigentes (código UTN5363): <http://sicyt.scyt.rec.utn.edu.ar/scyt/proyectos/RESUMENF.ASP?VAR1=5363>

[2] Portal Oficial de la SCTyP del Rectorado UTN con los Grupo de I&D homologados vigentes (Resolución CSU N° 1770/18): <https://utn.edu.ar/es/secretaria-sctyp/centros-y-grupos-utn/grupos-utn#LP>

[3] Roxana Giandini, Matías Mangano, Lautaro Mendez, Leopoldo Nahuel. “La Producción de Software Dirigida por Modelos y la Filosofía Ágil”, PIPP, Año 2011.

[4] Pons Claudia, Giandini Roxana y Pérez Gabriela. “Desarrollo de Software Dirigido por Modelos: conceptos teóricos y su aplicación práctica”. 1er. edición. EDULP & McGrawHill Education.

[5] Título del Proyecto: Lenguajes para transformaciones de Modelos en MDD. Acreditación: Proyectos de PID UTN 25-I025. Duración: 3 años. Fecha del Proyecto: 1/1/2006 hasta 31/12/2008. Disposición Resolutiva 119/08 para Programa de Incentivos. Grupo de trabajo integrado por 5 personas. Director: Roxana Giandini. Co-directores: C. Pons, C. López.

[6] Arie van Deursen, Paul Klint, Joost Visser, “Domain-Specific Language: An Annotated Bibliography”, ACM SIGPLAN, Junio 2000.

[7] Ariste, C., Rocca, L., Caputti, M., Zugnoni, I. “Diseño de un Lenguaje Específico del

Dominio para sistemas de Salud basado en estándares de interoperabilidad FHIR de HL7 y OpenEHR)”. Congreso Argentino de Informática y Salud (2017).

[8] J. Rumbaugh, I. Jacobson, Grady Booch. “El Lenguaje Unificado de Modelado, Manual de Referencia”. Addison Wesley, Primera Edición, 2000.

[9] UML: www.omg.org/spec/UML/

[10] Sirius – The easiest way to get your own Modeling Tool, <https://www.eclipse.org/sirius/>

[11] The object constraint language: getting your models ready for MDA. Jos B. Warmer, Anneke G. Kleppe. Editorial Addison-Wesley Professional, 2° Edition, 2003.

[12] Friedenthal S., Moore A., Steiner R., “A Practical Guide to SysML”, The Systems Modeling Lang.

[13] Weske Mathias, “Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures”. Springer, Pag 3-67. ISBN 978-3-540-73521-2, 2008.

[14] Resourcelist – FHIR v4.0.0, <https://hl7.org/fhir/resourcelist.html>

[15] Open EHR <https://www.openehr.org/>