

## Experiencias de I+D+i en productos avanzados para el análisis de software

Valerio Anacleto<sup>2</sup> Víctor Braberman<sup>1</sup>, Juan V. Echagüe<sup>3</sup>, Guillermo Filia<sup>3</sup>, Diego Garbervetsky<sup>1</sup>, Maximiliano Gomez<sup>3</sup>, Esteban Fernandez Rojo<sup>2</sup>, and Sebastian Uchitel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FCEYN UBA/CONICET, Argentina,

WWW home page: <http://lafhis.dc.uba.ar/>

<sup>2</sup> Epidata,

WWW home page: <http://www.epidataconsulting.com/>

<sup>3</sup> Pragma Consultores

WWW home page: <http://www.pragmaconsultores.com/>

**Resumen** El equipo de LaFHIS es un grupo del Departamento de Computación de FCEyN, UBA especializado análisis de software. Actualmente, miembros del LaFHIS son parte constitutiva del nuevo Centro de Transferencia e Investigación en Ingeniería de Software (CETIS). En este artículo se reportan los pasos iniciales de colaboraciones del CETIS con dos compañías locales que brindan servicios de desarrollo y gestión de aplicaciones: Epidata y Pragma Consultores. Estas colaboraciones tienen como objetivo la construcción de herramientas novedosas de análisis de software.

**Keywords:** vínculos, I+D+i, análisis de software

### 1. Introducción

El Laboratorio de Fundamentos y Herramientas para la Ingeniería de Software (LaFHIS) tiene como misión la investigación de vanguardia y la transferencia tecnológica, aportando métodos eficaces, herramientas y entornos para el desarrollo con calidad de sistemas intensivos en software, heterogéneos y complejos. LaFHIS ha sido, históricamente, un grupo de investigación en ingeniería del software con visibilidad internacional en su ámbito de trabajo. El foco del laboratorio ha estado en los fundamentos y el uso de técnicas automatizadas para respaldar el análisis de artefactos de ingeniería de software, incluyendo requerimientos, diseño y código. LaFHIS colabora con instituciones científicas de primer nivel y sus investigadores publican regularmente en las principales revistas y conferencias de ingeniería de software y también son frecuentemente invitados a formar de los comités editoriales y de programas de las mismas.

Desde el punto de vista de la transferencia, sus miembros han estado en contacto con desafíos industriales variados en roles de asesores técnicos. Un caso de éxito ha sido la participación como revisores certificados de modelos y documentación de especificaciones abiertas para Microsoft.

La tendencia a la transferencia y vínculo se ha sistematizado en los últimos años. Los miembros de LaFHIS son parte constitutiva del nuevo Centro de Transferencia e Investigación en Ingeniería de Software (CETIS). El CETIS busca extender el estado del arte de la ingeniería de software asistida por computadora, desarrollando productos y servicios innovadores que agreguen valor al sector productivo vinculado con el software. La temática de trabajo del CETIS está alineada a la tendencia de las grandes compañías de desarrollo de software en donde más del 50 por ciento del presupuesto de I+D+i está destinado a la construcción de herramientas automatizadas de asistencia al desarrollo y análisis del software producido.

En este artículo se reportan los pasos iniciales de colaboración en dos compañías que brindan servicios de desarrollo y gestión de aplicaciones: Epidata y Pragma Consultores. Ambas son empresas locales con importante trayectoria en brindar servicios vinculados a la informática tanto en el mercado local y mercados internacionales. Epidata, empresa especializada en Arquitectura y Desarrollo de Software. Epidata es una empresa argentina con oficinas y presencia local en Argentina, USA, Chile y Colombia. Ha sido una de las primeras empresas latinoamericanas especializadas en arquitectura del software. Pragma Consultores es una empresa de capitales nacionales, con presencia como proveedora de TI y de negocios en Argentina y oficinas en Latinoamérica y España, que ha ganado en 2012 el Premio Sadosky a la trayectoria empresarial. Tiene entre sus clientes a las mayores empresas del país en los mercados de Energía, Banca, Telecomunicaciones y Retail. Ha participado y cuenta con experiencia en la introducción de procesos y prácticas en el mercado regional, como en el caso de Testing y Calidad de Software, Ingeniería de Software, Calidad de Datos y Gestión de Proyectos. Ambas empresas tienen experiencia en llevar adelante iniciativas internas de I+D+i y han sido receptivas a la colaboración con LaFHIS.

El artículo describe el método utilizado en ambas organizaciones para articular colaboraciones en el desarrollo de herramientas de apoyo a programadores y arquitectos de software y el valor agregado de estas actividades.

## 2. Características de la Transferencia

El CETIS tiene como uno de sus objetivos acompañar a empresas adoptantes de tecnología avanzada en proyectos conjuntos de ingeniería del software automatizada. Como resultado de este tipo de proyectos se esperan beneficios tangibles (en la forma de productos, procedimientos y artefactos) para la empresa adoptante así como también resultados científicos y de innovación plasmables en publicaciones y propiedad intelectual.

Se trata de proyectos cuya duración aproximada es de dos o tres años. En esta interacción CETIS-empresa, el CETIS aporta dos roles especiales: El consultor I+D+i (clave en la identificación de necesidades que puedan generar un respaldo sustentable) y los consultores científicos que revalidan la potencial contribución y luego realizan el seguimiento del aspecto científico de la propuesta. Dentro de la empresa también se articulan roles que reducen riesgos respecto al interés

y valor del proyecto. Se requiere de un socio o gerente general de la empresa que aporte a la visión estratégica y que esponsoree el proyecto internamente, el acompañamiento de un responsable del I+D+i interno, un potencial usuario calificado de la tecnología y/o un cliente de un futuro producto o servicio. A ello hay que agregar el liderazgo de proyecto y programadores en el desarrollo ulterior.

Los proyectos definidos tienen como premisa ser percibidos como un valor agregado para la organización adoptante, solucionando problemas interesantes, generando “assets” y abriendo oportunidades de negocio. Un proyecto de estas características implica la articulación de problemas de ingeniería del software con aristas novedosas en los aspectos analizados (e.g., una nueva abstracción para ingeniería reversa) o el tipo de software que será objeto del análisis (ej.: presencia de determinados tipo de *frameworks*), o incluso debido a los atributos de calidad de la solución esperada que pueden implicar que sea necesario mejorar la performance de técnicas existentes (ej.: escala, precisión, etc. ). Por lo tanto, el trabajo de asesoramiento científico que realizará el equipo del CETIS consiste en resolver obstáculos conceptuales para el desarrollo, verificación y validación de la herramienta. Esto incluye: atender cuestiones respecto al posible reuso de técnicas y herramientas definidas por terceros, definición de algoritmos, pruebas formales, tácticas arquitectónicas para el análisis dinámico y estático de código, diseño de experimentos, etc.

### 3. Etapas

Con fines de divulgación, se explica el proceso dividido en cuatro fases. En la primera etapa se deriva conjuntamente una oportunidad entre un universo de opciones posibles. En las dos posteriores, se resuelven cuestiones fundamentales sobre el qué y el cómo. Luego, se pasa a una etapa de desarrollo incremental siguiendo prácticas de métodos ágiles con el diseño y ejecución de experimentos que brindan input a nuevas iteraciones. Esta última fase no será descripta en detalle y el foco estará puesto en las etapas anteriores.

#### 3.1. Identificación/derivación de proyectos

El proceso inicia con un entendimiento de las capacidades de las partes. El CETIS realiza una breve explicación de los avances recientes en el área de análisis de software y de la expertise particular de sus miembros. Por otra parte la empresa describe sus actividades, fortalezas y algunos de sus proyectos. Se desarrollan una serie de entrevistas en las cuales el adoptante (con ayuda del CETIS) articula sus problemas concretos en proyectos y necesidades de sus clientes. El CETIS realiza un estudio preliminar con el fin de generar las primeras ideas que ataquen algunos de los problemas planteados. Esta puede ser una lista de una decena de posibilidades descriptas, cuando corresponda, como variantes de conceptos existentes en el estado del arte. Una vez concluida esta etapa se pasa a un proceso de análisis junto con el adoptante con el fin de filtrar y reducir la

lista a un par de ideas. Este filtrado se hace de manera sistemática por medio de un FODA o la comparación de a pares de las ideas para generar un ranking.

### 3.2. Inception

El proceso previo apunta al foco en soluciones a problemas u oportunidades que sean considerados importantes para la empresa. Se elaboran, entonces, algunas de las ideas que quedaron mejor posicionadas en la etapa anterior. Esta etapa incluye un estudio conjunto del estado del arte relacionado y potencial competencia comercial. Entre otras consecuencias, este estudio permite fijar terminología entre las partes que será fundamental en los futuros pasos y entender cuáles serían los elementos diferenciadores que formarían parte de la visión. La participación de clientes internos y externos es fundamental en la articulación de la misma.

En simultáneo se avanza en la ingeniería de requerimientos del futuro producto. Se sigue una orientación a objetivos para articular de manera más sistemática la visión. Un elemento que resulta clave como refinamiento es un modelo de prestaciones (“features”). Resulta de gran valor para organizar opciones que han aparecido sobre la mesa en la discusión de visión y requerimientos. También permite articular categorías que identifiquen los desafíos técnicos (ej. tratamiento de frameworks, precisión, integración con IDEs, etc.). Es entonces un modelo que simplifica organizar la futura construcción incremental desde pruebas de concepto del corazón de la solución hasta aquellas prestaciones que serían fundamentales para la usabilidad del futuro producto.

Las prestaciones acordadas como backlog se distribuyen en una serie de versiones que definen el horizonte de las futuras iteraciones de desarrollo. Para la primera versión se desarrollan algunos modelos operacionales como user stories y ejemplos concretos que ilustran el resultado esperado y servirán de guía para la toma de decisión futura.

### 3.3. Definición de Enfoque

Se inaugura entonces una etapa de grandes decisiones sobre la arquitectura y la aproximación a la solución. Se realiza un estudio de técnicas de terceras partes para identificar componentes y técnicas que podrían formar parte de la futura solución. Esta es una etapa de prueba de conceptos, atributos de calidad y de toma de decisiones arquitectónicas validadas por revisiones de expertos. Se busca entonces un enfoque de solución del problema validado y refinado gracias tanto a una definición precisa y formal del problema central a resolver. Esta formulación es clave ya que actúa como oráculo tanto para las versiones a ser desarrolladas como para las pruebas de corrección de los algoritmos a desarrollar. Similarmente, los escenarios definirán expectativas en diversas dimensiones de calidad y guiarán las tácticas arquitectónicas.

Esta etapa de refinamiento cuenta con un “spike” que explorará herramientas de terceros identificadas entre otras cuestiones que reduzcan futuros riesgos. Otro resultado esperado de esta etapa base es el conjunto de decisiones iniciales de alto

nivel para el subsecuente desarrollo: arquitectura de la herramienta, esquema de gestión de configuraciones, estrategia de Validación y Verificación, etc. Además se refina y prioriza el “backlog” de requerimientos como preparación para el primer sprint (unidad de incremento de desarrollo) que formará parte de la etapa de construcción iterativa.

#### 4. Valor Percibido

Tanto en el caso de Epidata como en el de Pragma Consultores se han completado las primeras dos etapas y se ha avanzado en los primeros pasos de la tercera etapa. Algunas de las percepciones y lecciones aprendidas se describen a continuación para cada caso. El trabajo realizado junto al equipo del CETIS le permitió a Epidata 1) identificar puntos de interés en común para el CETIS, Epidata y los clientes Epidata; 2) Identificar dentro de esos puntos en común líneas de trabajo e innovación que provean soluciones a sus clientes; 3) Ahondar en el estado del arte de la línea de trabajo seleccionada: reconstrucción de arquitecturas de software , en un tiempo breve y acotado; 4) poder definir un proyecto de trabajo innovador y con potencial comercial con un esfuerzo acotado. Cabe destacar que conocer el estado del arte, sin la ayuda del CETIS, le hubiese demandado a Epidata meses de trabajo a un costo muy alto.

Por otro lado, Pragma Consultores señala dos aspectos metodológicos que le permitieron identificar un proyecto vinculado al slicing de código. El primero de ellos es el aporte sustancial de CETIS con elementos científicos y técnicos que no tenía Pragma Consultores. El trabajo se basó en experiencias propias de la organización, pero se articuló y desarrolló a través de propuestas científicas y técnicas más radicales que la expectativa inicial y que enriquecieron el proceso. La propuesta de temas y el aporte de bibliografía del CETIS fue valioso y determinante. El segundo es la dinámica para la reflexión, la discusión y la definición de los próximos pasos. La experiencia de colaboración aportó en cuanto a la variedad de ritmos, la complementariedad de los puntos de vista, la riqueza del análisis de opciones en dimensiones que no son comunes, la visualización de distintos criterios para evaluar el interés y factibilidad de una idea. Esta riqueza en la forma de trabajar, es posiblemente el aspecto más novedoso, permanente y valioso para Pragma Consultores de la colaboración.

#### 5. Conclusiones

En este artículo se resumen las primeras etapas y las experiencias concretas de transferencia y desarrollo conjunto de herramientas avanzadas de análisis de software con las empresas Epidata y Pragma Consultores. Estas etapas iniciales requirieron menos de cuatro meses hombre del equipo y fue desarrollado a un ritmo que permitiera acomodarse a los tiempos y urgencias de las partes sin que se pierda el interés. En breve se iniciarán las tareas de desarrollo propiamente dicho por medio de enfoques iterativos y ágiles que ajustarán naturalmente el alcance y expectativas iniciales de las herramientas.