

Proyecto de desarrollo de software en el marco de un Convenio de I+D tripartito, Empresa-CONICET- Fundación Sadosky: Herramienta para dar soporte a la gestión de la producción en empresa de envases reciclados

María Analía Rodríguez¹, Juan I. Ramello^{1,2} y Juan M. Novas^{3,4}

¹ Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos y Química Aplicada (IPQA) Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, Córdoba 5000, Argentina

² Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEfyN), Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba 5000, Argentina

³ Centro de Investigación y Estudios de Matemática (CIEM) Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, Córdoba 5000, Argentina

⁴ Centro de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Información (CIDS) Universidad Tecnológica Nacional- Facultad Córdoba, Córdoba 5000, Argentina
* jmnovas@famaf.unc.edu.ar

Abstract. El presente trabajo busca exponer los aspectos más relevantes de un proyecto resultante de la convocatoria “Soluciones Innovadoras para Desafíos de Software 2022” de la Fundación Sadosky y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación. Dicho proyecto se materializó mediante un Convenio de I+D del cual participan tres partes: la Empresa, el CONICET y la Fundación Sadosky.

El objetivo del trabajo es el desarrollo de una plataforma web integral para la gestión de la operatoria de producción en piso de planta, la cual integra la visualización de indicadores online, la elaboración de una agenda predictiva semanal a partir de modelos de programación matemática, así como también el acceso a un dashboard de analítica descriptiva sobre el área de producción que permite visibilizar diferentes KPIs estadísticos.

La presentación en la edición 2023 de la Jornada Universidad Industria busca, por un lado, presentar de sintéticamente el problema y la estructura de solución, y, por otra parte, resumir la experiencia colaborativa e identificar algunas características diferenciales del proyecto que han facilitado y agilizado la vinculación entre la academia y la industria, así como el desarrollo de un proyecto de tipo colaborativo.

Keywords: I+D en Software; Colaboración Universidad-Industria; Sistemas de Soporte a las Decisiones.

1 Introducción

En el presente trabajo se exponen las principales características de un proyecto de vinculación, el cual resultó seleccionado en la convocatoria denominada “Soluciones Innovadoras para Desafíos de Software 2022” [1], organizada por la Fundación Sadosky y el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación. El proyecto inició su ejecución en octubre de 2022 y en 2023 continúa en desarrollo.

El desafío fue presentado por una empresa industrial dedicada a la elaboración de envases plásticos, ubicada en Córdoba (desde aquí, La Empresa), en conjunto con un equipo de I+D compuesto por investigadores de CONICET. La necesidad de La Empresa se centraba en contar con una herramienta que otorgara información de lo que sucede en producción en piso de planta, y que ello le ayudara a planificar mejor la producción. Ante dicho requerimiento, la propuesta del equipo de I+D consistió en desarrollar una solución web integral, que cumpliera con la demanda de información y brindara la posibilidad de generar un plan de producción.

En el resto del trabajo, se presentan las principales características de la propuesta en desarrollo, para luego describir también algunos aspectos sobre la experiencia de vinculación en sí misma [2].

2 El proyecto

El objetivo del trabajo ha sido el desarrollo de una plataforma web integral para la gestión de la operatoria de producción en piso de planta. La plataforma brinda diferentes servicios: (i) la elaboración de una agenda predictiva semanal (mediante modelos de optimización prescriptiva), (ii) la visualización de indicadores en tiempo real (tecnología IoT), y (iii) el acceso a un dashboard de analítica descriptiva sobre el área de producción que permite visibilizar diferentes KPIs estadísticos. Desde I+D, el desafío ha sido crear un modelo matemático para la programación de la producción que contemple las características propias del proceso de planificación ad-hoc existente, así como las diferentes condiciones físicas, de procesos y recursos. Es decir, lograr una herramienta que permita reflejar la lógica del negocio, pero a la vez habilitar a la generación de escenarios alternativos. Así, se generó un ciclo de modelado-validación-testeo, donde la validación se realizaba tanto a nivel del modelo en sí, como del proceso de negocio en iteración con los responsables de área de la empresa.

El alcance del desarrollo ha sido acotado al área de soplado que se alimenta de material plástico reciclado en la misma planta fabril. Este material proviene de los envases de agrotóxicos desechados en áreas rurales y recolectados por la asociación “Campo Limpio”. Los productos elaborados en esta línea cumplen con los estándares de calidad y seguridad requeridos. Los principales elaborados son bidones de doble o triple capa, de distintos gramajes, colores y capacidades.

El sistema, si bien es ajustado a un área específica, debe ser escalable para, en un futuro, poder extenderlo a las otras líneas de producción.

3 La vinculación

3.1 Aspectos relevantes

- *Personal específico de vinculación:* El grupo de I+D contó con el asesoramiento de personal dedicado a la vinculación con empresas y sector externo. Esto facilitó el contacto con la empresa y el acercamiento a su problemática inicialmente.
- *El marco contractual:* El proyecto se ha ejecutado en el marco de un Convenio de I+D de CONICET. La Fundación Sadosky, a través de su área de Vinculación, generó junto a CONICET, un contrato de tipo Convenio de I+D específico para esta convocatoria, el cual incorpora algunos aspectos diferenciales respecto a un convenio estándar. Al contrato lo suscriben la Fundación Sadosky, CONICET y la empresa involucrada en el desarrollo. También forman parte del mismo, los agentes de CONICET que conforman el equipo de I+D.
- *Agilidad en el inicio:* Un aspecto que le dio agilidad al inicio de los proyectos fue el hecho de que el convenio fue desarrollado con antelación a la selección de los mismos. Esto permitió acelerar los tiempos de los procesos administrativos y poder iniciar los proyectos al poco tiempo de publicarse los resultados de la convocatoria. Facilitar la posibilidad de poder iniciar los proyectos rápidamente es un aspecto clave en el desarrollo de proyectos asociados a empresas.
- *Project Manager:* Otra característica muy importante para la resolución óptima del proyecto es que el convenio prevé el rol de Project manager. Una persona especializada en gestión de proyectos de software trabaja en la coordinación de todos los actores y la gestión de los objetivos y cronogramas pautados. El punto es clave, sobre todo cuando los interlocutores pertenecen a distintas comunidades y/o tienen diferente formación técnica/profesional [3].
- *Valoración de la generación de valor:* El convenio prevé la financiación, por parte de la Fundación Sadosky, de las horas hombre del equipo de I+D dedicadas al proyecto.

3.2 Experiencias y desafíos

En una primera instancia, podemos afirmar que ha sido un desafío para un grupo de I+D, poder realizar un trabajo que permitiera diferenciar las necesidades reales, los requerimientos mínimos, los deseos y expectativas, respecto a la finalidad del proyecto.

Llevar la comunicación a un terreno donde el entendimiento de todas las partes se dé en el mismo sentido, no es algo sencillo de lograr. En este punto, es fundamental la claridad que el project manager pueda brindar, como coordinador de los equipos. Otro rol importante es el desarrollador o desarrolladores. El convenio estipula que el desarrollo de código que escapa al I+D esté a cargo de los desarrolladores de la empresa o terceros contratados por la misma. Dado el grado de integración entre lo realizado por el equipo de I+D y los desarrollos propios de la plataforma web en sí, es indispensable conformar un equipo que pueda trabajar a la par.

Entre las primeras acciones una vez definido el alcance, es identificar los principales requerimientos, tanto funcionales como no funcionales, así como una primera versión de la arquitectura de la solución. Luego, el proyecto va iterando y el desarrollo se va

realizando de manera incremental. En este tipo de proyectos, es fundamental que la parte privada comprenda que no es un proyecto de desarrollo exclusivo, ni de implementación, sino de investigación y desarrollo. La diferencia principal radica en que existe una tarea de investigación más allá del desarrollo en sí, dada la especialización y/o complejidad del desafío que el privado presentó en la convocatoria. Ese espacio en las tareas de investigación es requerido y es indispensable tener en cuenta los tiempos dedicados a esto. La contraparte debe comprender las formas y necesidades del tipo de trabajo requerido para ello.

4 Conclusiones

Si bien el proyecto continúa en marcha al momento de la redacción del presente trabajo, es posible plantear algunos aspectos aprendidos, a poner en práctica en futuros proyectos de transferencia, como ser: (i) Modelar los procesos de negocio as-it-is. Es necesario pues ahorra tiempos, además de permitir visualizar las mejoras en términos de automatización y/o eficientización de procesos, cuando se compara con la propuesta de mejora. (ii) Visualizar resultados preliminares. Permitir que la contraparte pueda visualizar en gráficos o salidas visuales, cuál es la información o datos que va a obtener. Si bien esto puede no estar disponible hasta avanzado el proyecto, buscar generar/simular salidas visuales tan pronto como sea posible. Muchas veces el interlocutor va a comprender más cabalmente la propuesta realizada por el equipo I+D cuando pueda ver gráficamente, qué resultado o solución le brinda la herramienta.

La experiencia es satisfactoria, desde el punto de vista de la vinculación, ya que permite llevar la experiencia adquirida desde el trabajo como investigadores científico-tecnológicos al ámbito privado local. Esto redundará en procesos industriales de mayor valor, lo que genera mayor competitividad y los beneficios a la sociedad que ello conlleva.

Agradecimientos

Los autores agradecen: a la Fundación Sadosky, en las figuras de Roberto Nazareno, Leandro Battle y Ricardo Medel, a Estefanía Jornet del IPQA (CONICET-UTN) en el proceso de vinculación, y a Claudio Acosta como representante de la empresa.

Referencias

1. Fundación Sadosky. <https://www.fundacionsadosky.org.ar/>. Accedido 05/05/2023.
2. Song, Q., Runeson, P., 2023. Industry-academia collaboration for realism in software engineering research: Insights and recommendations. *Information and Software Technology*, 156, 107135.
3. Chapter 12 - Closing out IT projects, Editor(s): Susan Snedaker, Nels Hoenig, In: *How to Cheat at IT Project Management*, Syngress, 2005, pág. 521-551.