

## Implementación de una arquitectura de procesos como resultado de la aplicación del ciclo de vida BPM durante sus fases de configuración y ejecución

Marisa Pérez\*, Juan Pablo Ferreyra\*, Claudia Verino\*, Diego Cocconi\*

Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información / Facultad Regional San Francisco / Universidad Tecnológica Nacional (UTN)  
Av. de la Universidad 501, 2400, San Francisco, Córdoba, Argentina, (03564) 431019 / 435402  
\*{mperez, jpferreyra, cverino, dcoconi}@sanfrancisco.utn.edu.ar

### Resumen

La gestión de procesos de negocio (BPM) está ganando mucha popularidad hoy en día. La misma se fundamenta en la representación explícita de los procesos de negocio en las organizaciones para posibilitar la aplicación de un ciclo de mejora continua en el que intervienen las fases de diseño y análisis, configuración, ejecución y evaluación (ciclo de vida de BPM). El propósito de este trabajo, que continúa lo expuesto en un trabajo anterior, es remarcar la importancia de las fases de configuración y ejecución de dicho ciclo para poner en valor la información que se genera mediante las trazas de los procesos que permiten medir performance mediante indicadores (KPI), para obtener realimentación que luego será utilizada en la mejora de los procesos.

Por lo expuesto, el principal objetivo de la presente línea de investigación en este momento es la implementación de la arquitectura de procesos definida en la fase de diseño y análisis, durante una etapa anterior del proyecto. Este objetivo implica configurar un motor de procesos para dar soporte a la ejecución de los modelos de procesos definidos en la arquitectura, configurar los componentes que sean necesarios para permitir el monitoreo de variables que posibiliten calcular los KPI asociados a la arquitectura de procesos y realizar la puesta en ejecución del sistema para que los usuarios finales puedan interactuar.

Una vez alcanzado dicho objetivo, se habrá obtenido una base de datos con todas las variables involucradas en la ejecución de las instancias de los procesos y los valores de los KPI reales, los cuales podrán ser contrastados con los esperados (determinados también en la fase de diseño y análisis). La base de datos también será fuente de los logs para realizar minería de procesos en un proyecto futuro.

Empleando estas dos fuentes de realimentación obtenidas durante el monitoreo y la minería de procesos, se obtiene información para validar y/o proponer una nueva arquitectura de procesos mejorada que resolverá las falencias identificadas en la actual. Esta nueva arquitectura será propuesta como mejora dentro del proyecto de investigación del cual surgió este estudio, completando la ejecución de una iteración completa del ciclo de vida BPM.

**Palabras clave:** gestión de procesos de negocio, mejora continua, arquitectura de procesos, ciclo de vida de BPM, sistemas de información.

### Contexto

El presente trabajo se encuadra dentro del proyecto de investigación I+D UTN 4090 “Optimización organizacional basada en un modelo de gestión por procesos en la Secretaría Extensión y Cultura de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad

Regional San Francisco”. El mismo se encuentra homologado como proyecto de investigación y desarrollo por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional.

En el marco de dicho proyecto se propone promover BPM para la mejora del desempeño de las organizaciones, mediante la gestión por procesos. Para fomentar BPM en la institución, con el fin de mejorar su eficiencia y rendimiento, y lograr la alineación de los procesos de negocio con metas y estrategias, se ha continuado con su aplicación en la Secretaría de Extensión y Cultura de la UTN Facultad Regional San Francisco.

## 1. Introducción

La *gestión de procesos de negocio* (BPM, del inglés *Business Process Management*) está ganando mucha popularidad hoy en día. BPM permite a las organizaciones administrar y mejorar sus procesos de negocio, de manera que los mismos evolucionen y conduzcan a una optimización organizacional [1,2]. BPM no sólo se trata de mejorar la forma en que se llevan a cabo actividades individuales, sino de la gestión de cadenas enteras de eventos, actividades y decisiones que agregan valor a la organización y sus clientes. Estas cadenas de eventos, actividades y decisiones se denominan *procesos de negocio* [3]. Un proceso de negocio consiste en un conjunto de actividades que se llevan a cabo de manera coordinada en un entorno organizacional. Cada proceso de negocio contribuye a alcanzar uno o más objetivos de la organización [4].

BPM permite aplicar un ciclo de mejora continua que se conoce como *ciclo de vida de BPM* (Fig. 1), en el que intervienen las fases de *diseño y análisis*, *configuración*, *ejecución* y *evaluación*. En la fase de diseño y análisis se identifican los procesos de negocio de la organización, lo cual implica un análisis del estado actual de los procesos con el objetivo de detectar problemas existentes e identificar oportunidades de mejora para el (re)diseño de los mismos. Durante la fase de configuración,

se especifican aspectos necesarios y se implementan para que los modelos de procesos puedan ser interpretados por un *sistema de gestión de procesos de negocio* (BPMS, del inglés *Business Process Management System*). En la fase de ejecución, el BPMS permite la ejecución de los procesos configurados mediante un *motor de procesos*. Finalmente, en la fase de evaluación se analiza el resultado de la ejecución para identificar problemas y aspectos que puedan ser mejorados [5].



Fig. 1: Ciclo de vida de BPM [4].

En este trabajo se propone recalcar la importancia de las fases de configuración y ejecución (especialmente del monitoreo, dentro de esta última), como predecesoras de la fase de diseño y análisis, durante la cual se obtuvo una *arquitectura de procesos*. Una arquitectura de procesos (o *mapa de procesos*) define “*qué*” hace y hará en el futuro la organización. La arquitectura de procesos es una colección de procesos de negocio y sus interdependencias entre ellos [6]; estos procesos deben estar alineados a los objetivos de la organización.

Dicha arquitectura de procesos puede ser optimizada sobre la base de los resultados obtenidos en las etapas involucradas a lo largo de varias iteraciones (para el caso de estudio fueron propuestas dos iteraciones).

A modo de caso de estudio, se continuará ampliando el que corresponde al proyecto I+D homologado, el cual describe el trabajo en una secretaría de la Facultad Regional San

Francisco: la Secretaría de Extensión y Cultura. Una vez probada la efectividad de la propuesta, se propone y sugiere aplicarla a otras áreas de la Facultad para optimizarlas y lograr la visión global de la institución completa.

## 2. Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Este trabajo se encuadra dentro de una línea de investigación que abarca las siguientes áreas temáticas:

- Gestión de procesos de negocio.
- Mejora de procesos.
- Metodologías de análisis y diseño de procesos.

Particularmente, en esta etapa de investigación y desarrollo, se hace foco en la fases de configuración, ejecución y evaluación (monitoreo) de procesos.

## 3. Objetivos y Resultados Esperados

El principal objetivo durante esta etapa del proyecto es, a partir de la arquitectura de procesos definida previamente mediante el enfoque descrito en un trabajo previo [7], realizar la implementación de la misma, logrando la ejecución de los procesos, el cálculo de los KPI, el monitoreo de los procesos y la generación de los *logs* necesarios que servirán como entrada a la fase de evaluación del ciclo de vida de BPM.

Este objetivo implica configurar un *motor de procesos* para dar soporte a la ejecución de los procesos definidos en la arquitectura, generando las instancias de proceso correspondientes. El motor de procesos es parte de un BPMS y proporciona diferentes funcionalidades: (1) crear instancias de proceso (también llamadas *casos*) a partir de modelos ejecutables; (2) distribuir el trabajo de los participantes (usuarios) del proceso en orden de ejecutarlo; (3) recolectar y almacenar datos requeridos para la ejecución

del proceso y delegar las actividades (automáticas) a los distintos sistemas de software existentes en la organización; (4) monitorear el progreso de las diferentes instancias [4]. Se evaluaron diferentes alternativas (*jBPM*<sup>1</sup>, *Bonita*<sup>2</sup> y *Bizagi*<sup>3</sup>) y se ha optado por el motor de procesos de *Bonita* (versión de código abierto), debido a la flexibilidad brindada en cuanto a las API (interfaz de programación de aplicaciones, del inglés *Application Programming Interface*) y conectores para aplicaciones externas, y también a la amplia cantidad de documentación existente a la hora de realizar estas conexiones, que suelen involucrar diferentes sistemas de información.

Los modelos de procesos de la arquitectura deben adaptarse para convertirlos en modelos ejecutables, pues los modelos generados en la fase de diseño y análisis tienen un nivel de abstracción algo más elevado y carecen de detalles de implementación. Una vez configurados los modelos ejecutables, el motor de procesos puede crear las instancias necesarias de los procesos, interactuando con los usuarios y sistemas software. A medida que se ejecutan los procesos, deben determinarse los KPI asociados a los mismos. Los KPI (del inglés *Key Performance Indicators*) son indicadores de alto nivel mediante los cuales los ejecutivos intentan monitorear y asegurar que los objetivos, estrategias e iniciativas relacionadas son obtenidas [8]. A tal fin se construye una base de datos donde se colecta información sobre las instancias de proceso (y las instancias de cada tarea) desde el motor de procesos. Mediante los conectores apropiados, el motor de procesos se vincula a la base de datos y se van agregando (o actualizando) los registros a medida que se van ejecutando las diferentes instancias de los procesos y las tareas. Esta base de datos dará soporte al monitoreo de los procesos.

---

<sup>1</sup> [www.jbpm.org](http://www.jbpm.org)

<sup>2</sup> [www.bonitasoft.com](http://www.bonitasoft.com)

<sup>3</sup> [www.bizagi.com](http://www.bizagi.com)

Durante la etapa de ejecución (actualmente en curso), los usuarios finales interactuarán con el sistema y poblarán la base de datos de monitoreo. Una vez alcanzado este objetivo, se obtendrá una base de datos con toda la información de la ejecución de las instancias de los procesos. Los valores en esta base de datos servirán de variables de entrada para determinar los KPI reales, así podrán ser contrastados con los esperados, determinados en la fase de diseño.

Los KPI generalmente se agrupan en tres categorías: *costos del producto o servicio*, *eficiencia y calidad de las salidas* [8]. Para determinar los KPI relativos a costo, se usan tablas de recursos utilizados o involucrados en cada proceso definido en la arquitectura (pues dichos recursos serán propios de cada proceso), a partir de los cuales puede determinarse un costo. Con los KPI basados en tiempo es importante considerar las estampas de tiempo de inicio y fin tanto de tareas como de procesos, valores que se almacenan en las tablas “*actividad*” y “*proceso*” del esquema de la base de datos (Fig. 2), respectivamente. Finalmente, para los KPI de calidad, la información de todas las tablas es pertinente.

Respecto del monitoreo propiamente dicho, inicialmente se propuso el desarrollo de un sistema de monitoreo que tome los datos de la base de datos y componga los KPI, mostrándolos adecuadamente. Debido a la falta de flexibilidad que ello implica, en esta etapa del proyecto se está analizando un sistema de *Business Activity Monitoring* (BAM), el cual permitiría conectar la base de datos, definir indicadores y mostrarlos en un tablero. Actualmente se está trabajando con el producto *opensource Stream Processor* de WSO2<sup>4</sup>.

La base de datos será fuente también de los *logs* que se utilizarán para desarrollar el próximo proyecto I+D ya homologado, sobre minería de procesos, en la fase de evaluación del ciclo de vida de BPM.

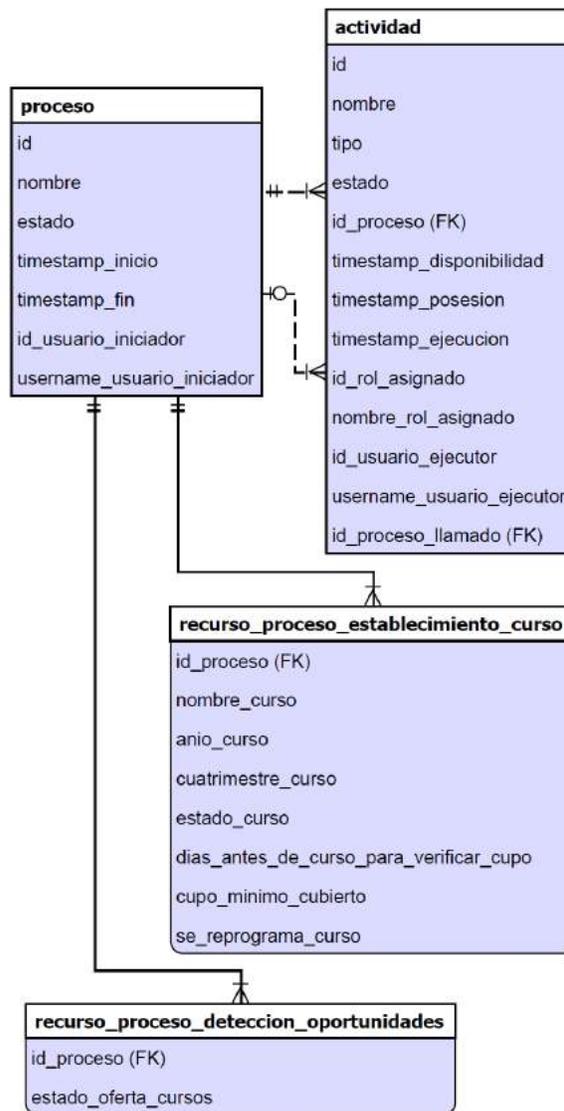


Fig. 2: Esquema parcial de la base de datos de monitoreo.

Debido a la naturaleza iterativa que conlleva implícitamente la mejora continua de los procesos, necesaria para lograr la plena optimización organizacional, se pretenden estructurar los resultados de la última fase, de forma que sirvan como entrada para una nueva iteración. En el trabajo previo que sirve de base para el presente [7], fueron propuestas dos iteraciones.

#### 4. Formación de Recursos Humanos

El grupo de esta línea de investigación está conformado por docentes y alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de

<sup>4</sup> <https://wso2.com/analytics>

Información. Entre los docentes, tres de ellos se encuentran en la etapa de desarrollo de sus tesis de maestría (dos en Ingeniería en Sistemas de Información y uno en Ingeniería de Software); otro está comenzando su tesis de doctorado (mención Ingeniería en Sistemas de Información). Todos ellos en temas altamente vinculados al área del proyecto. Además un integrante ya ha presentado su trabajo final de Especialización en Ingeniería en Sistemas de Información en un área referida al tema.

Como iniciativa del grupo, se prevé la capacitación y formación de recursos humanos, que contempla las siguientes actividades:

- Participación en cursos de actualización y posgrado en el área de estudio (procesos de negocio).
- Intercambio de ideas y conocimientos con personal de otras Facultades que investiguen en el área (Santa Fe, Mendoza, Rosario).
- Transferencia de tecnologías de procesos a otras áreas de la Facultad y a la industria local por medio de talleres, cursos y charlas.
- Dirección y asesoramiento sobre el área a interesados de la industria local.
- Incorporar a las cátedras del tronco integrador de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información (Sistemas y Organizaciones, Análisis de Sistemas, Diseño de Sistemas y Administración de Recursos) contenidos sobre la gestión de procesos de negocio utilizando la experiencia y los conocimientos obtenidos en el presente proyecto.
- Involucrar alumnos de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información en la realización de actividades del presente proyecto e incentivarlos para acercarse a propuestas de becas.

## 5. Referencias

[1] Duipmans, E. F., Pires, L. F. y da Silva Santos, L. O. B. (2014). "A transformation-based approach to business process management in the cloud". *Journal of grid computing*, 12(2), 191-219.

[2] Ferreyra, J. P., Roa, J., Cocconi, D., Perez, M., Verino, C., Villarreal, P. D. (2017). "Estado actual de la Gestión de Procesos de Negocio basada en Computación en la Nube". En: *5to. Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CONAISI)*, 2017, Santa Fe, Argentina.

[3] Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J. y Reijers, H. A. (2013). "*Fundamentals of business process management*" (Vol. 1, p. 2). Heidelberg: Springer.

[4] Weske, M. (2012). "*Business process management: concepts, languages, architectures*", 2da. ed. Springer Publishing Company, Incorporated.

[5] Van Der Aalst, W. M., Ter Hofstede, A. H. y Weske, M. (2003, Junio). "Business process management: A survey". En: *International conference on business process management* (pp. 1-12). Springer Berlin Heidelberg.

[6] Eid-Sabbagh, R. H., Dijkman, R., y Weske, M. (2012, Septiembre). "Business process architecture: use and correctness". En: *International Conference on Business Process Management* (pp. 65-81). Springer Berlin Heidelberg.

[7] Perez, M., Ferreyra, J. P., Verino, C., y Cocconi, D. (2017, Agosto). "Definición de una arquitectura de procesos utilizando la metodología BPTrends para la aplicación del ciclo de vida BPM". En: *XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación* (WICC 2017, ITBA, Buenos Aires).

[8] Harmon, P. (2014). "*Business process change*", 3era. ed. Morgan Kaufmann.