

Maule: Methodology to Discover Information and Business Process Modeling

M. Toranzo, A. Richaud and J. T. Cadenas

Abstract— We present the methodology of Business Process Modeling called Maule, which generates as-is models. The methodology is based on the concepts: value proposition, user segment, customer relationship, distribution channel, collaborators, influencers, cost structure, sources of income, process rules and data. The approach emphasis on the discovery of the information of the process; and, the interrelated activities that guide the process analysts allow organization (with tables), and process modeling in a top-down way. The methodology has been validated and improved with the help of: Computer Science, Accountants Auditor and Master of Computer Science students at Universidad Católica del Maule; who applied it in several administrative projects of different kind of organizations of Talca-Chile. The paper presents a case study to illustrate the application of the methodology Maule.

Keyword—Methodology, Business Process Modeling, As-Is Business Process, Software Engineering

I. INTRODUCCIÓN

Desde los años setenta, el modelado conceptual es un tema importante de investigación en el ámbito de los sistemas de información [1]. Se evidencian resultados en el mapeo entre modelos de diferentes notaciones [2] y en la reducción de la brecha (*gap*) entre los profesionales de Tecnologías de la Información (TI) y la gerencia alta [3], en lo que respecta al modelado y automatización de procesos de negocios.

Las grandes organizaciones gestionan miles de modelos de procesos en repositorios de procesos [4], pero confrontan el problema de analizar, modelar y gestionar el conocimiento de una empresa y sus procesos, aspecto de gran importancia en la Gestión de Procesos de Negocio (BPM) [5], [6].

En Ingeniería de Software, los procesos de negocio son una fuente de datos que permite complementar las tareas que se llevan a cabo en la captura de requisitos, siendo la notación BPMN (*Business Process Model Notation*) el estándar más reconocido [7]. Mientras que en el contexto de modelado de procesos de negocios, la comprensión de un proceso es una tarea crucial en cualquier técnica de análisis de procesos [8].

Luego, se hace imprescindible que las metodologías y técnicas de modelado entreguen orientaciones en el descubrimiento de la información relacionada con el modelado de un proceso. Lo anterior es muy importante para personas inexpertas, por ejemplo: estudiantes universitarios, que desean aprender a analizar y modelar un proceso; o ingenieros de software con poca experiencia.

M. Toranzo, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile, mtoranzo@ucm.cl

A. Richaud, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile, alfredo.contreras@ucm.cl

J. T. Cadenas, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela, y Universidad Católica del Maule, Talca, Chile, jtcadenas@usb.ve

En este contexto, las contribuciones originales de este artículo están relacionadas con nuestra Metodología llamada Maule, a saber: a) presentamos un proceso que guía al analista en la obtención de artefactos definidos por etapas; b) un documento que contiene varias tablas para organizar los diferentes aspectos relacionadas con el proceso a modelar, tales como: objetivos, visión, roles, propuesta de valor para los roles beneficiarios del proceso; c) un conjunto de conceptos (propuesta de valor, segmento de usuario, relación con el cliente, canal de distribución, colaboradores, influyentes, estructura de costos, fuentes de ingreso, reglas de proceso y datos) para comprender un proceso; y d) la integración de buenas prácticas de otras metodologías de modelado de procesos [9] y aprendiendo de las fallas [10].

El artículo está organizado en tres secciones: Introducción, Trabajos relacionados, Metodología Maule y su aplicación (caso práctico: Proyecto de presupuesto para la generación de la Ley de Egresos del Estado de Puebla, México). Finalmente, se presentan las conclusiones y trabajos futuros.

II. MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIO

Para proponer la metodología Maule fueron revisados trabajos relacionados con el modelado de procesos de negocio con la finalidad de comprender las directrices que orientan la identificación y organización de los datos de un proceso empleados en la elaboración de diagramas y modelos.

En la literatura se evidencian propuestas de modelado de procesos de negocio que son, a menudo, difíciles de comprender y aplicar por los especialistas de TI [11], lo cual es una de las razones el por qué los mismos son incapaces de implementar satisfactoriamente un proceso de negocio [12].

Sharp y McDermott [13] establecen una metodología de tres fases para el modelado y mejora de procesos con el fin de abordar proyectos de desarrollo de aplicaciones con un enfoque orientado a procesos. Esta propuesta sugiere el uso del estándar BPMN ya que posee un conjunto de notaciones para modelar distintos aspectos de los procesos de negocio; también incluye el uso del diagrama de actividades del estándar UML; la definición de marcos de trabajo, directrices, fases y pasos que hacen que esta metodología sea completa, repetible y que se puede aprender de una manera sencilla.

De la Vara [14] desarrolló un marco metodológico detallado para la especificación de requerimientos de sistemas de información orientados a objeto (OO) siguiendo un enfoque basado en procesos. Realiza el modelado organizacional a través de directrices y posteriormente la documentación. A partir de diagramas OO se derivan por medio de otras directrices, una especificación de requerimientos de sistema.

Freund y col. [15] presentan un marco metodológico para el modelado y automatización de procesos de negocio,

empleando BPMN 2.0, para la posterior implementación. Su propuesta consta de cuatro niveles: el proceso descriptivo; los procesos operativos; el modelo técnico y la especificación para el desarrollo; y, la implementación del proceso.

El trabajo de Dumas y col. [16] consiste en un ciclo de vida de BPM de seis etapas: a) identificación de procesos; b) descubrimiento de procesos; c) análisis de procesos; d) rediseño de procesos; e) implementación de procesos; y, f) monitoreo y control de procesos. Las dos primeras etapas del ciclo están centradas en la identificación y modelado de procesos de negocio. La propuesta contempla una arquitectura de procesos de tres niveles: mapa de procesos; modelos de procesos abstractos; y, modelos de procesos detallados.

La contribución de Rodríguez [11] define cuatro (4) fases: a) elaboración del mapa de macroprocesos; b) la aplicación de la adaptación del lienzo de modelo de negocio [17] a un proceso de negocio del mapa de macroprocesos; c) la elaboración del diagrama general del proceso de negocio; y d) la elaboración de un modelo detallado del proceso de negocio. La metodología, al igual que en [18], emplea un enfoque de lo general a lo particular (*top-down*) para el modelado.

Aysolmaz [19] propone una metodología unificada de modelado de procesos de negocio, llamada UPROM, y que consta de seis tipos de diagramas: Cadenas de procesos controladas por eventos extendidos, cadena de valor, árbol de función, organigrama, diagrama entidad relación y asignación de funciones. La propuesta incluye un metamodelo, procesos, directrices y procedimientos de generación de artefactos.

Silega y col. [20] proponen un marco de trabajo basado en ontologías, con el objeto de mejorar la descripción de procesos de negocio y permitir la validación semántica de los mismos.

Las investigaciones citadas reafirman la importancia del modelado de procesos de negocios en Ingeniería de Software, aportando buenas prácticas para la construcción de la metodológica MAULE, desarrollada seguidamente.

III. METODOLOGÍA MAULE

A. Los subprocessos de la metodología

La Fig. 1 identifica los subprocessos principales de la Metodología MAULE para guiar a los usuarios en el logro y validación de la información, diagramas y modelos por obtener. Se observa la relación bidireccional entre los subprocessos adyacentes para facilitar la retroalimentación de la información entre ellos.

Las organizaciones orientadas por procesos emplean diversos roles en los proyectos BPM, entre los cuales se destacan: dueño del proceso, gerente de proceso, analista de proceso, diseñador de proceso, arquitecto de proceso, representante funcional (jefe de departamento), analista de negocio, especialista y patrocinador [21]. Todos estos roles están previstos que participen en algunos subprocessos de la metodología. Sin embargo, su participación de dependerá de la política organizacional como receptor y prestador de servicios.

En la siguiente sección se explican detalladamente los diferentes subprocessos aplicándolos a un caso práctico.

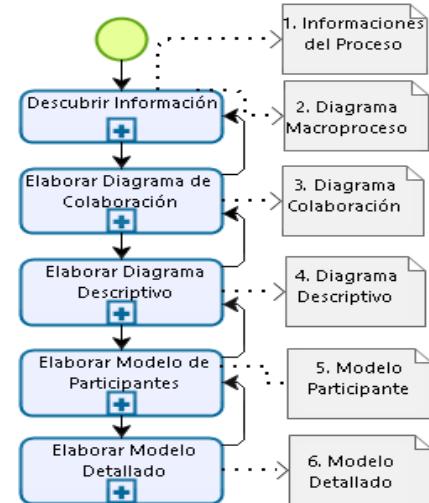


Figura 1. Subprocessos de la metodología.

B. Caso práctico: Proyecto de Presupuesto del estado de Puebla, México.

La realización del Proyecto de Presupuesto del estado de Puebla, México, que se realiza anualmente consta de tres macroprocesos, a saber: Planeación, Programación y Presupuesto. Estos tres macroprocesos forman el Ciclo Presupuestario, que es un instrumento diseñado para realizar una buena administración de los recursos públicos que los contribuyentes pagan a través de impuestos y de servicios ofrecidos por el Gobierno Mexicano.

Este artículo se enfoca en el proceso “Generar Programa Presupuestario (GPP)”, del macroproceso Planeación, el cual constituye la primera etapa donde se realiza el análisis por parte de las dependencias (tales como Ministerios) de los planes de desarrollo (nacional y estatal), aplicando la metodología de Marco Lógico [22] de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Dicha metodología emplaza a realizar un análisis de las problemáticas sociales y las diferentes formas de presentar las mejores ideas para solucionarlas, utilizando árboles de Metas y Objetivos para representar los problemas existentes, poder identificar los principales actores en estas situaciones y lograr tener una visión para apoyar la elaboración de “Programas Presupuestarios”, que establecen los mecanismos empleados durante un ejercicio fiscal.

Cabe mencionar que cada dependencia conoce sus áreas de responsabilidad con la sociedad para realizar el análisis de los objetivos planteados, o que se deseen incorporar, en los planes de desarrollo. Para esto, se deben definir los ejes y las mecánicas de evaluación con el fin de tener una visión más clara de los logros planteados.

La “Dirección de Programación, Análisis y Seguimiento del Gasto” tiene la responsabilidad de verificar y validar esta primera parte del ciclo presupuestario, siendo importante que se pueda generar de manera correcta. En caso de existir alguna observación, la misma debe ser informada a la dependencia correspondiente para que sea atendida a la brevedad. Una vez verificada y validada la información, se procede a su incorporación en los sistemas correspondientes para apoyar al Ciclo Presupuestario.

C. Descubrir información

Los conceptos empleados por la Metodología Maule para descubrir la información relacionada con la estrategia organizacional son: misión, visión, objetivos estratégicos, valores y metas. Estos deben ser documentados y socializados con los miembros del equipo de trabajo, además del responsable del análisis y modelado de un proceso.

La misión entrega a los empleados de una organización la claridad del propósito general y la razón de ser de la misma. La visión se ocupa de establecer una vista a largo plazo de la organización, con la finalidad de entusiasmar, generar compromiso del personal mejorando su desempeño. Los objetivos son declaraciones de resultados específicos a lograr, siendo normalmente cuantificados [23].

La esencia de la gestión de la calidad es examinar las actividades de una organización y lograr que ellas trabajen mejor [19]; por lo tanto, todos los trabajadores de una organización deben estar alineados con la satisfacción de los clientes de una organización. La finalidad es alinear el equipo de trabajo con la visión del proceso organizacional.

Una de las primeras actividades es especificar los objetivos y visión del proceso organizacional para conocer los resultados que se esperan. El alcance define los límites del proceso el cual necesita ser controlado, su ausencia es uno de los orígenes que causan fallas en los proyectos, llevando a realizar más trabajo y pagar más dinero de lo originalmente acordado con las partes interesadas [24].

La Metodología Maule dispone de un documento (plantilla) para organizar los datos, los cuales se complementan con la elaboración de un diagrama de macroproceso. Este diagrama agrupa, asocia y presenta, de arriba hacia abajo, los tres tipos de macroprocesos: estratégicos, primarios y de soporte.

El diagrama de macroprocesos puede ser el punto de partida en la clasificación y asociación de los procesos organizacionales, convirtiéndose en un medio para asegurar una adecuada comunicación interna/externa sobre los mismos. Si existe, entonces se debe emplear y/o actualizar.

Los beneficios de diseñar un diagrama de macroprocesos son: a) el analista de procesos puede determinar el tipo de proceso principal, es decir, si es estratégico, primario o de soporte; b) se conocerá el nombre del macroproceso donde está inserto el proceso principal; c) se identificarán los macroprocesos que contienen los procesos que interactúan (se emplean flechas unidireccionales o bidireccionales) con el proceso principal; y, d) se conocerán las asociaciones entre los macroprocesos del proyecto.

A continuación utilizaremos nuestro caso práctico para exemplificar el uso de la metodología Maule. En la Fig. 2 se presenta el diagrama de macroproceso del Proyecto de Presupuesto, donde se observa la existencia de los macroprocesos: Plan Nacional de desarrollo (PND), Plan Estatal de Desarrollo (PED) y Planeación (PL); que entregan información al macroproceso principal Generar Programa Presupuestario (GPP). También el GPP entrega información para uno o varios procesos del macroproceso Programación, sin embargo esto corresponde al siguiente paso del Ciclo Presupuestario.



Figura 2. Diagrama de macroproceso del caso práctico.

Está fuera del alcance de la metodología la identificación y las asociaciones de todos los macroprocesos por el costo-beneficio que representa para un proyecto. Una granularidad fina de las asociaciones es presentada en el diagrama de colaboración que se explica en la próxima subsección.

D. Elaborar diagrama de Colaboración

Un diagrama de colaboración es un diagrama de alto nivel que modela las asociaciones del proceso principal con otros procesos (como cajas negras) de interés del proyecto. El diagrama está basado en una tabla, tal como se presenta la información del proceso “Planeación” en la Tabla I. Se tienen las siguientes abreviaciones: MP (Macroproceso), SGF (Secretaría General Federal), APICC (Analizar Proceso de Investigación y Consulta Ciudadana), PND (Plan Nacional de Desarrollo), PED (Plan Estatal de Desarrollo), PL (Planeación), ELI (Elaborar Ley de Ingreso), DPND (Documentar PND), ED (Evaluar Documentos) y LPP (Listar Programa Presupuestario).

TABLA I. ENTRADA/SALIDA DE DATOS DE LOS PROCESOS

| Para lograr lo anterior se aplicó un proceso que guía el | | | | | | | | |
|--|-------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------|----------------------|-------------|----|
| MP | Unidad/ Rol | Proceso | Entrada | Generar Programa Presupuestario | Salida | Proceso | Unidad/ Rol | MP |
| PND | SGF | APICC | DPND | | | | | |
| PNE | SGE | APICC | DPED | | | | | |
| LI | SI | ELI | Ley de Ingresos Estatal 20XX | | | | | |
| PL | DP | Generar Análisis de PND/PED | Análisis e Investigación | | | | | |
| PL | DP | Árbol de Problemas | Análisis e Investigación | | | | | |
| PL | DP | Listado de Soluciones | Propuesta generada | | LPP | ED | DPSAG | PL |
| PL | DP | MML | Metodología | | Validación | Ingresar Información | DP | PL |

descubrimiento e integración de la información del diagrama de macroproceso, a saber: a) identificar los nombres de los procesos proveedores de información del proceso principal. Los datos registrados de los procesos proveedores son: nombre del proceso, nombre del macroproceso al que pertenece; unidad funcional, rol responsable del proceso; determinar si es un proceso interno o externo a la

organización; e identificar los datos entregados al proceso principal; b) identificar los nombres de los procesos consumidores de información del proceso principal; los datos registrados de estos procesos son los mismos de los procesos proveedores; y, c) organizar en una tabla los diferentes datos de los procesos: las primeras columnas son para los datos de los procesos proveedores; luego una columna para representar el proceso principal (ver Tabla I); finalmente siguen las columnas para los datos de los procesos consumidores.

El cliente valida si todos los procesos proveedores y consumidores de la Tabla I tienen sus datos completos y correctos. El analista de proceso se encarga de completar la información faltante revisando nuevamente los ítems indicados anteriormente. La Fig. 3 presenta el diagrama de colaboración del Proceso de Planeación del caso de estudio.

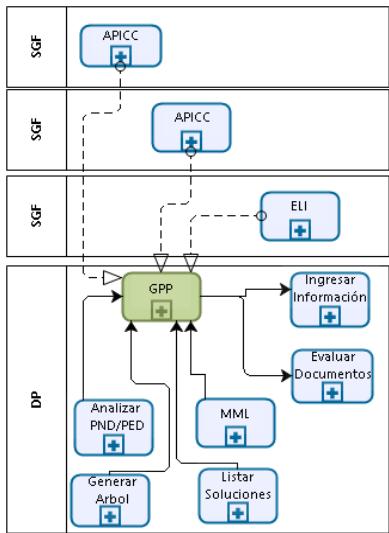


Figura 3. Diagrama de colaboración del Proceso de Planeación.

A partir del diagrama de colaboración, pasamos a descubrir la información del proceso principal en términos de sus subprocesos y la interacción entre ellos a través del diagrama descriptivo, el cual es presentado en la subsección siguiente.

E. Elaborar diagrama descriptivo

Un diagrama descriptivo presenta el interior del proceso principal a través de sus roles principales, los subprocesos importantes, la secuencia de ejecución de subprocesos y los datos de entrada/salida. Para ello es necesario a) formalizar los roles; b) descubrir los subprocesos importantes y c) comprender la propuesta de valor del proceso para sus diferentes beneficiarios (segmento de usuarios). El descubrimiento y comprensión de los roles debe considerar que existen los que trabajan al interior, en la frontera y en el exterior del proceso principal.

Los conceptos empleados para descubrir los roles son: propuesta de valor, segmento de usuario, relación con el cliente (RE), canal de distribución (CD), colaborador (CO), influyente (IN), aliados clave (AC), estructura de costos (FE), y fuentes de ingreso (FI). Cada uno de ellos contribuye a descubrir roles.

Lo primero a comprender es la propuesta de valor del proceso principal para sus beneficiarios. Dicha propuesta está

dirigida a un segmento de usuarios que la organización considera potenciales clientes/beneficiarios. Luego, en lo que respecta al segmento de usuarios (tipo de usuario), es necesario que todos los profesionales que participan en el modelado de proceso comprendan: a) que el análisis de proceso es mucho más que producir modelos [21]; b) la organización, de acuerdo al mercado objetivo, puede dividir un amplio y heterogéneo mercado en grupos más homogéneos de individuos, que tienen similares necesidades, motivaciones o perfiles demográficos [13]. Desde el punto de vista de nuestra propuesta, representan los segmentos de usuario, a quienes la organización ofrece un servicio/producto a través de la automatización de un proceso, y c) la organización, de acuerdo con la segmentación de mercado, puede ofrecer una propuesta de valor diferente para cada segmento de mercado.

Por ejemplo, dos principales grupos de clientes de los bancos son los clientes particulares y los clientes de negocio. Basándose en la descripción de cada grupo, los bancos podrían crear una estrategia empresarial personalizada para cada uno de ellos. Esto significa que las diferentes estrategias deben adaptarse a las necesidades de los clientes y a sus características, tales como fuentes de ingresos económicos y el sector industrial al que pertenecen [25].

En la Tabla II se registra, describe y clasifica la participación de los roles del proceso GPP de nuestro caso de estudio. Colocar una “X” debajo de DP (dueño del proceso), CO (colaborador) y así sucesivamente, indica el tipo rol. En el caso de la columna “canal de distribución” (CD) de la propuesta de valor, se debe colocar F (físico) y/o V (virtual).

TABLA II. ROLES DEL PROCESO

| Rol | Sigla | Descripción | DP | CO | RE | CD | AC | IN | FI | FE |
|-----|-------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | | | | | | |

Los roles que trabajan en el interior del proceso están relacionados con los siguientes conceptos: colaborador, estructura de costos, y fuentes de ingreso. El rol que trabaja en la frontera está asociado con la relación con el cliente. Mientras que el rol que trabaja en el exterior está relacionado con los conceptos de influyente, canal de distribución, estructura de costo (FE), y fuentes de ingreso (FI).

El concepto “fuente de ingreso” está relacionado con la rentabilidad y se refiere al flujo de caja que genera una organización por la venta de sus productos/servicios. Por lo tanto, el análisis de un proceso debe determinar la existencia de un rol responsable por la administración de la fuente de ingreso. Dependiendo del proceso y organización, la fuente de ingreso puede ser externa, por ejemplo, algunas universidades chilenas contratan empresas de cobranza para regularizar la deuda financiera de sus estudiantes.

Los roles que trabajan en la frontera del proceso que están asociados con el concepto “relación con el cliente” representan los recursos humanos de la organización que están encargados, entre otras actividades, con la satisfacción de los clientes/beneficiarios, postventa, la captación de clientes, la fidelización de clientes y estimulación de las ventas. Por ejemplo, dentro del contexto de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica del Maule, las secretarías son las

personas que trabajan en la frontera de varios procesos: desvinculación voluntaria de un estudiante; inscripción y defensa de tesis; y, acreditación de una carrera, entre otros.

Los roles que trabajan en el exterior del proceso están asociados con el “influyente”, “canal de distribución”, “estructura de costos”, y “fuentes de ingreso”. El rol que trabaja en el canal de distribución representa el recurso humano de una organización que está encargado de entregar la propuesta de valor a los beneficiarios del proceso a través de medios físicos y virtuales; por ejemplo, una mueblería tiene contratada una empresa de distribución para entregar los muebles a los clientes. El término “influyente” representa un rol o una entidad que tiene influencia sobre uno o varios procesos organizacionales. Luego, las entidades influyentes pueden ejercer un tipo de influencia: política, económico, social, tecnológico, legal y ecológico. El tipo de influencia fue adaptado en el contexto proceso de Morris y col. [26].

En la Tabla III se registran los datos para elaborar un diagrama descriptivo de un proceso del caso de estudio: rol, subproceso, dato y descripción (DP significa dependencia).

TABLA III. DATOS PARA ELABORAR UN DIAGRAMA DESCRIPTIVO

| Rol | Subproceso proveedor | Dato | Subproceso consumidor | Rol |
|-------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------|-------|
| DP | Analizar PED/PND | Programas de Desarrollo | MML | DP |
| DP | Generar Programas Presupuestarios | Listado de Propuesta | Enviar Propuesta | DPSAG |
| DPSAG | Validar Información | Análisis de Primera Etapa | Ingresar Información | DP |

Algunos beneficios de la información registrada en la Tabla III son: a) la información descubierta ayuda a lograr una visión concreta del proceso en términos de subprocesos y datos sin la necesidad de elaborar, junto con los interesados (*stakeholders*), un diagrama con BPMN [27]; b) la información registrada reduce el nivel de abstracción y complejidad del proceso y busca mejorar la participación y comprensión de los *stakeholders* con respecto al proceso principal; c) los *stakeholders* pueden validar el curso de ejecución de los subprocesos sin la necesidad de participar en la elaboración y validación de un proceso; d) el descubrimiento de la información está relacionado con los datos identificados anteriormente, es decir, se busca un refinamiento e integración de la información descubierta; e) se completa y lee la tabla de izquierda a derecha, y de arriba hacia abajo. Esto permite comprender y modelar la secuencia lógica de ejecución de los subprocesos y el intercambio de datos entre los mismos; f) la información es la base en la elaboración de un diagrama descriptivo; siguiendo la convención de lectura, el analista de proceso puede elaborar un diagrama de descriptivo en BPMN; y g) la columna “dato” ilustra de forma genérica el traspaso de información entre los subprocesos.

En la Fig. 4 se muestra el diagrama descriptivo del proceso GPP de nuestro caso de estudio. Luego de la elaboración del diagrama descriptivo se deben descubrir las secuencias de actividades de cada uno de los roles del proceso principal.

Para esto se emplea el concepto “actividad” que representan los subprocesos y tareas de un proceso de negocio. Previo a esto, se presenta la Tabla IV donde se registran todas las reglas del proceso que regulan algunas actividades del proceso de nuestro caso de estudio. Esto comienza desde que iniciamos el análisis del proceso y continúa en forma paralela a todos los subprocesos de la metodología

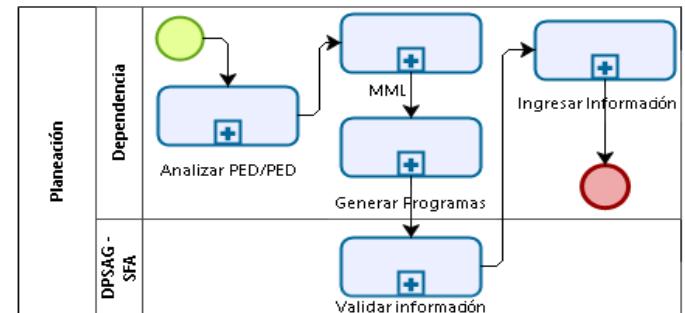


Figura 4. Diagrama de descriptivo.

TABLA IV. REGLAS DEL PROCESO

| Sigla | Regla | Descripción | Evento | Condición | Acción |
|-------|--|--|---------------------------------------|-----------------------------|--|
| PLA1 | No se puede pasar al siguiente subproceso si no está validado por la DPSAG | Se necesita la validación por parte de la DPSAG, la cual emite un fallo de la documentación necesaria para poder seguir adelante | Envío de Información de la Planeación | Fallo favorable de la DPSAG | Paso a la siguiente etapa del Ciclo Presupuestario |

La Tabla IV ilustra un ejemplo de una regla que establece que no se puede pasar simplemente a la segunda etapa sin que la primera haya sido validada en su totalidad. Luego es necesario identificar de forma completa y correcta todas las actividades de cada uno de los roles. La Tabla V presenta la especificación de todas las actividades del rol dependencia a través de una matriz denominada RACI [28].

TABLA V. RESPONSABILIDADES DEL ROL DEPENDENCIA

| Nombre de las actividades | Responsabilidades: Dependencia | | |
|---|--------------------------------|----|-------|
| | DDEP | EN | DPSAG |
| Analizar información PND, PED | A | R | C/I |
| Identificar Problemáticas | A | R | I |
| Generar Árbol de Metas y Objetivos | A | R | C/I |
| Generar Matriz Marco Lógico | A | R | C/I |
| Listar Posibles Programas Presupuestarios | A | R | C/I |
| Enviar Información y Documentos | A | R | I |
| Evaluuar Información y Documentos | I | I | A/R |
| Capturar Información | A | R | C/I |

En la matriz RACI, cada actividad tiene un único rol encargado (A) y un responsable (R). Esta información deben ser complementada con: a) las actividades que disparan las interacciones entre roles, es decir, la ejecución de las actividades de un rol pueden estar relacionadas con la actividad de otro rol; b) las restricciones de tiempo y las condiciones de verdad aplicadas sobre las actividades y entre las actividades; c) toma de decisiones basada en datos puede implicar que se prosiga con una o varias secuencias paralelas de actividades; d) toma de decisiones basada en eventos. Esta decisión permite la

ejecución de una secuencia de actividades; y e) la captura de errores durante la ejecución de una actividad para permitir la ejecución de un flujo de excepción.

Con el descubrimiento, refinamiento y validación de toda la información anterior, se obtendrá una lista completa y correcta de las actividades internas e interacciones (con otros roles) para cada uno de los participantes. Para cada tabla se elabora el modelo de participante, basado en el trabajo de Freund y col. [15], el cual es innovado con la incorporación del descubrimiento de la información y la tabla que registra las actividades. La Fig. 5 presenta el modelo de participante del rol “dependencia” de nuestro caso de estudio.

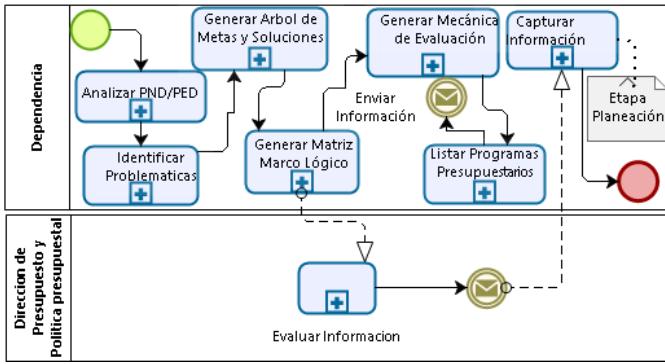


Figura 5. Modelo de participante del rol Dependencia.

La secuencia de actividades de la Metodología Maule presentada hasta el momento fue iniciada por Rodríguez [11] con la principal motivación de apoyar a los estudiantes de Ingeniería Civil Informática y Contador Auditor, de la Universidad Católica del Maule, quienes presentaban dificultad en la comprensión para modelar procesos organizacionales, ya que la mayoría de la literatura disponible de BPMN se centra en el modelado descuidando la comprensión del proceso.

La segunda motivación fue buscar un conjunto de conceptos que permitan tener un paradigma diferente para analizar los procesos de negocios. Fue así que fueron adaptados los conceptos de Osterwalder y Pigneur [17] al contexto de análisis de proceso a través de los conceptos de la Metodología Maule, tales como: propuesta de valor, segmento de usuario, relación con el cliente, canal de distribución, colaboradores, influyentes, estructura de costos, fuentes de ingreso, reglas de proceso y datos; como una alternativa para comprender las actividades, responsabilidades, roles involucrados en un proceso.

Los resultados obtenidos hasta ahora son alentadores, dada que la capacidad de comprensión de los estudiantes acerca de los procesos mejoró en relación a cursos dictados donde no fue aplicada la Metodología Maule. Lo anterior es logrado presentando el trabajo de Osterwalder y Pigneur [17] y luego la metodología Maule dejando claro los contextos de aplicación de ambas técnicas. La siguiente fase corresponde a la elaboración del modelo detallado.

F. Elaborar Modelo detallado

Los diferentes modelos participantes fusionados constituyen el modelo detallado. La Fig. 6 presenta el modelo detallado para el proceso “Generar Programa Presupuestario” de nuestro caso de estudio.

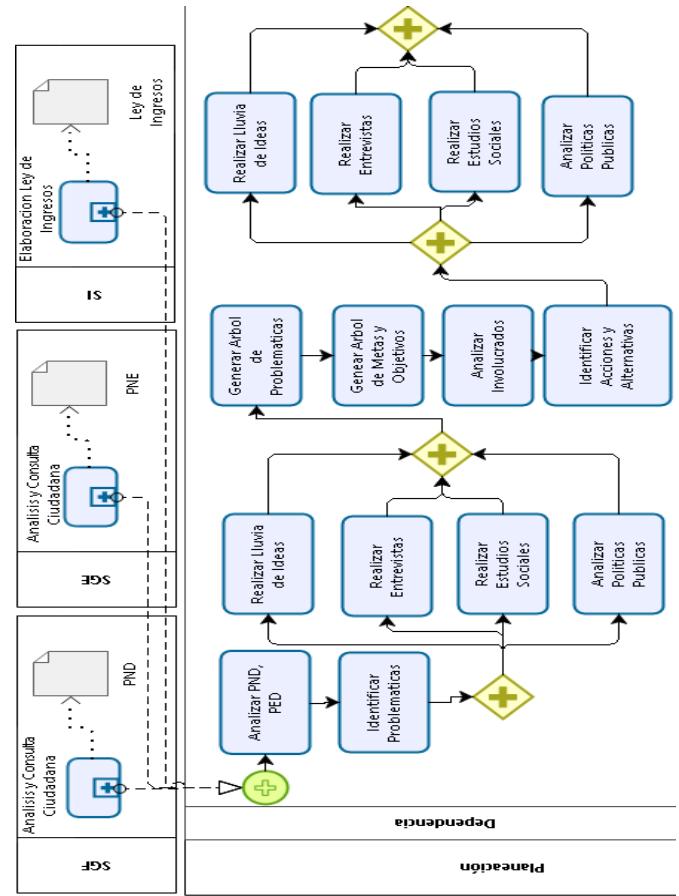


Figura 6. Modelo detallado del proceso “Generar Programa Presupuestario”.

Por razones de limitación de espacio no es posible presentar el modelo detallado completo. El evento de inicio indica que se deben esperar por la información de los compartimientos (*pools*) SGF, SGE y SI. La entrega de información es consistente con el diagrama de colaboración.

IV. CONCLUSIONES

Este artículo presentó la metodología Maule para orientar el descubrimiento, organización y modelado de la información de procesos de negocio. Su premisa es que la comprensión completa del proceso es una tarea crucial en cualquier técnica de análisis de procesos y por lo tanto se hace imprescindible que las metodologías y técnicas de modelado entreguen nuevas orientaciones en esa dirección.

Desde el año 2015 se viene aplicando y mejorando sucesivamente nuestra Metodología con la misión de proponer un nuevo paradigma para el análisis de procesos de negocio y también reducir la brecha (*gap*) existente entre los profesionales del área negocio y del área TIC cuando ambos trabajan en el modelado de proceso. La principal característica de la Metodología es la aplicación de plantillas y tablas que pueden ser fácilmente entendidas por los interesados en los procesos, facilitando el proceso de comunicación.

A la fecha, la Metodología Maule ha sido aplicada sobre 30 proyectos de modelado de procesos organizacionales. Parte de sus resultados y de su estado de avance de aplicación en Ingeniería Civil Informática fue presentado en [5].

Se tiene la convicción que la adaptación e innovación de los conceptos de Osterwalder y Pigneur [17] al contexto de análisis de procesos en Ingeniería de Software es el camino a seguir por la estrecha relación de los modelos de negocios y la implementación de los mismos. Futuros trabajos estarán orientados en la dirección que la metodología incluya la evaluación de la calidad de los modelos producidos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es financiado por el Proyecto de Investigación Interno de la Universidad Católica del Maule, número 434190. Se agradece a los siguientes estudiantes de Magíster en Ciencias de la Computación de la UCM: Cristopher Rojas, Erick Lillo y Roberto Ahumada por su colaboración en la mejora y aplicación de la metodología con los estudiantes de Contador Auditor de la UCM.

REFERENCIAS

- [1] J. Mendling, H.A. Reijers, H.A. and W.M.P. van der Aalst, "Seven Process Modeling Guidelines (7PMG)", *Information & Software Technology*, vol. 52, no. 2, pp. 127–136, Feb. 2010.
- [2] A. Girotto, V. Santander, I. Silva and M. Toranzo, "Uma proposta para derivar Casos de Uso a partir de modelos BPMN com suporte computacional", presented at the *36th Int. Conf. of the Chilean Computer Science Society*, Arica, Chile, 16-20 Oct. 2017.
- [3] A. Manfreda and M. Štemberger. "The Business-IT relationship: towards a partnership relation". *Issues in Information Systems*, vol. 14, no 2, 2013.
- [4] M. Kunze, A. Luebbe, M. Weidlich and M. Weske, "Towards understanding process modeling—the case of the BPM academic initiative", In *International Workshop on Business Process Modeling Notation*, pp. 44-58, Springer, Berlin, Heidelberg, 2011.
- [5] O. Rodríguez, M. Toranzo, C. Vidal, "Una metodología para el modelado de procesos de negocio basada en el lienzo de modelo de negocio de Osterwalder", presented at *Int. Conf. On Business Administration and Economics*, Talca, Chile, May. 2017.
- [6] B. Hitpass, *BPM: Business Process Management: Fundamentos y Conceptos de Implementación*, 4th. ed., Chile: BHH Ltda, 2017.
- [7] C. Sepulveda, A. Cravero and C. Cares. From Business Process to Data Model: A Systematic Mapping Study. *IEEE Latin America Transactions*, vol. 15, no. 4, pp. 729-736, April 2017.
- [8] S. Shafer, H. Smith, J. Linder, "The power of business models", *Business Horizons*, vol. 48, no. 3, pp. 199-207, May-June, 2005.
- [9] M. Toranzo, A. Richaud, V. Santander, "A Proposal for Innovation in the Teaching of Analysis and Modeling of Business Process: Case UCM", presented at the *36th Int. Conf. of the Chilean Computer Science Society*, Arica, Chile, 16-20 Oct. 2017.
- [10] M. Rosemann, "Potential Pitfalls of Process Modeling: Part A", *Business Process Management Journal*, vol. 12, no. 2, pp. 249–254, 2006.
- [11] O. Rodríguez. "Hacia una propuesta metodológica para el modelado de procesos de negocio basada en un lienzo de modelo de negocio, directrices y plantillas," M.S. Thesis. Dep. de Comp. e Inf., Universidad Católica del Maule, Talca, Chile, 2015.
- [12] Y. Alotaibi and F. Liu, "Business Process Modelling Towards Derivation of Information Technology Goals", In *System Science (HICSS), 2012 45th Hawaii International Conference on IEEE*, pp. 4307-4315, 2012.
- [13] A. Sharp, A. and P. McDermott, *Workflow modeling: tools for process improvement and applications development*. 2nd ed., Norwood, USA: Artech House, 2009. ISBN-13: 978-1-59693-192-3.
- [14] J. L. de la Vara, "Business process-based requirements specification and object-oriented conceptual modelling of information systems". PhD Diss., Universidad Politécnica de Valencia, España, 2011.
- [15] J. Freund, B. Rucker and B. Hitpass, *BPMN 2.0. Manual de Referencia Guía Práctica*, 4th. Ed, Chile: Edición Hispana, 2014.
- [16] M. Dumas, M., M. La Rosa, J. Mendling and A. Reijers, *Fundamentals of business process management*, Heidelberg: Springer, 2013.
- [17] A. Osterwalder and Y. Pigneur, *Generación de Modelos de Negocio*. España: Editorial Deusto, 2011.
- [18] B. Silver. *BPMN method and style*, 2nd ed., NY. USA: Cody-Cassidy press, 2011.
- [19] B. Aysolmaz. "UPROM: A unified business process modeling methodology", PhD Diss. Middle East Technical University, Ankara, Turquía, 2014.
- [20] N. Silega, T. Loureiro and M. Noguera. Model-Driven and Ontology-Based Framework for Semantic Description and Validation of Business Processes. *IEEE Latin America Transactions*, vol. 12, no. 2, pp. 292-299, March 2014.
- [21] ABPMP Brazil, "BPMN CBOK: Guia para o Gerenciamento de Processo de Negócio. Corpo Comun de Conhecimento ABPMP BPM CBOK V3.0", Brasil: Association of Business Process Management Professionals, 2013.
- [22] E. Ortegón, J. Pacheco and A. Prieto. "Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas". Chile: Publicación de las Naciones Unidas, 2015.
- [23] G. Johnson, R. Whittington and K. Scholes, "Fundamental of Strategy", 3th ed., England: Prentice Hall, 2014.
- [24] A. Dandekar, D. Perry and L. Votta, "Studies in process simplification", In *Proc. of the Fourth Int. Conf. on the Software Process*, pp. 27-35, 1996.
- [25] T. Clark, A. Osterwalder and Y. Pigneur. *Business model you: A one-page method for reinventing your career*. Wiley Ed.. 2012.
- [26] M. Morris, M. Schindelhutte and J. Allen, "The entrepreneur's business model: toward a unified perspective", *Journal of business research*, vol. 58, no. 6, pp. 726-735, June, 2005.
- [27] C. Cabanillas, M. Resinas and A. Ruiz-Cortés, "Defining and Analysing Resource Assignments in Business Processes with RAL", In: *ICSO'2011. LNCS*, vol. 7084, G. Kappel, Z. Maamar, H.R Motahari-Nezhad (eds.), Springer, Heidelberg, 2011, pp. 477–486.
- [28] M. Smith, "Role And Responsibility Charting (RACI)", In: *Project Management Forum (PMForum)*, p. 5, 2005



Marco Toranzo, a través de la Beca del CNPq/Brasil, obtuvo sus grados académicos de Magíster y Doctor en el Centro de Informática de la Universidad Federal de Pernambuco (CIn-UFPE). Entre el Magíster y Doctorado trabajó como investigador del CNPq en el CIn-UFPE. En Brasil se desempeñó como profesor de ingeniería de software en varias universidades. Entre sus líneas de investigación están la administración requisitos, trazabilidad de requisitos y Metodologías de modelado de proceso de negocio.



Alfredo Richaud es Ingeniero en Ciencias de la Computación por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. Especialista en Telecomunicaciones y TIC por la Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España. Estudia la Maestría en Ciencias de la Computación a través del Programa de Becas entre Gobiernos México – Chile. Tiene experiencia dentro del Sector Público Estatal, sus áreas de estudio e interés son: el Modelamiento de Procesos de Negocio, Ingeniería de Software e Ingeniería de Requerimientos.



José Tomás Cadenas es Ingeniero en Computación de la Universidad Simón Bolívar (USB), Venezuela, 1985. MSc en Ciencias de la Computación USB, Venezuela, 2008. MSc en Ingeniería Industrial Universidad de Carabobo, Venezuela, 2011. Master en Soft Computing y Sistemas Inteligentes de la Universidad de Granada, España, 2011. Doctor por la Universidad de Granada, España, 2015, en TIC. Es profesor Titular del Departamento de Computación y T.I., USB Venezuela e invitado en la Universidad Católica del Maule, Talca, Chile. Sus áreas de interés son: Bases de Datos, Aplicación de las TIC en Educación, Ingeniería de Software y Ciencias de los Datos.