

Novática, revista fundada en 1975 y decana de la prensa informática española, es el órgano oficial de expresión y formación continua de **ATI** (Asociación de Técnicos de Informática), organización que edita también la revista **REICIS** (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software).

<<http://www.ati.es/novatica/>>
<<http://www.ati.es/reicis/>>

ATI es miembro fundador de **CEPIS** (Council of European Professional Informatics Societies) y es representante de España en **IFIP** (International Federation for Information Processing); tiene un acuerdo de colaboración con **ACM** (Association for Computing Machinery), así como acuerdos de vinculación o colaboración con **AdaSpain**, **AI2**, **ASTIC**, **RITSI** e **Hispalinux**, junto a la que participa en **ProInnova**.

Consejo Editorial

Ignacio Aguiló Sousa, Guillem Alsina González, María José Escalona Cuaresma, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, Didac López Viñas, Celestino Martín Alonso, José Onofre Montes Andrés, Francesc Noguera Puig, Ignacio Pérez Martínez, Andrés Pérez Payeras, Viktu Pons i Colomer, Juan Carlos Vigo López

Coordinación Editorial

Llorenç Pagés Casas <lpages@ati.es>

Composición y autoedición

Jorge Llácer Gil de Ramales

Traducciones

Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/gt/lengua-informatica/>>

Administración

Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero

Secciones Técnicas - Coordinadores

Acceso y recuperación de la información

José María Gómez Hidalgo (Optenet), <jmgomez@yahoo.es>

Manuel J. María López (Universidad de Huelva), <manuel.maria@diehsia.uhu.es>

Administración Pública electrónica

Francisco López Crespo (MAE), <flc@ati.es>

Sebastià Justicia Pérez (Diputación de Barcelona), <sjusticia@ati.es>

Arquitecturas

Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), <enrique.torres@unizar.es>

José Filich Cardo (Universidad Politécnica de Valencia), <jfilich@disca.upv.es>

Auditoría SITIC

Marina Tournoo Bollofio, <marinatournoo@marinatournoo.com>

Sergio Gómez-Landero Pérez (Endesa), <sergio.gomezlandero@endesa.es>

Derecho y tecnologías

Isabel Hernández Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV), <isabel.hernandez@ehu.es>

Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), <edavara@davara.com>

Enseñanza Universitaria de la Informática

Cristóbal Parja Flores (DSIP-UCM), <cparja@sip.ucm.es>

J. Angel Velázquez Iturbide (DLSI, URJC), <angel.velazquez@urjc.es>

Entorno digital personal

Andrés Marín López (Univ. Carlos III), <amarin@it.uc3m.es>

Diego Gachet Pérez (Universidad Europea de Madrid), <dgachet@uem.es>

Estándares Web

Encarna Quesada Ruiz (Virati), <encarna.quesada@virati.com>

José Carlos del Arco Prieto (TCP, Sistemas e Ingeniería), <jcarco@gmail.com>

Gestión del Conocimiento

Juan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young), <juan.baiget@ati.es>

Gobierno Cooperativo de las TI

Manuel Palao García-Suñito (ATI), <manuel@palao.com>

Miguel García-Moneder (ITI), <mgarciamoneder@ititrendsinstitute.org>

Informática y Filosofía

José Ángel Olivás Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <joseangel.olivas@uclm.es>

Roberto Feliñero Oreja (UNED), <rfeliñero@gmail.com>

Informática Gráfica

Miguel Chover Sellés (Universitat Jaume I de Castellón), <mchover@lsi.uji.es>

Roberto Vivó Hernando (Eurographics, sección española), <rvido@dsic.upv.es>

Ingeniería del Software

Javier Dolado Cosin (DLSI-UPV), <adolado@lsi.ehu.es>

Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), <daniel.rodriguez@uah.es>

Inteligencia Artificial

Vicente Boti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV), <vbotti.vinglada@dsic.upv.es>

Interacción Persona-Computador

Pedro M. Latorre Andrés (Universidad de Zaragoza, AIPO), <platorre@unizar.es>

Francisco L. Gutierrez Vela (Universidad de Granada, AIPO), <fgutierrez@ugr.es>

Lenguaje e Informática

M. del Carmen Ugarte García (ATI), <cugarte@ati.es>

Lenguajes Informáticos

Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <obelmonte@lsi.uji.es>

Inmaculada Coma Taty (Univ. de Valencia), <inmaculada.coma@uv.es>

Lingüística computacional

Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), <xgg@uvigo.es>

Manuel Palomar (Univ. de Alicante), <mpalomar@disi.ua.es>

Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico G. Mon Trotti (RITSI), <gmon.trotti@gmail.com>

Mikel Sáizar Palao (Asoc. de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelbo_uni@yahoo.es>

Profesión Informática

Rafael Fernández Calvo (ATI), <rfcalvo@ati.es>

Miguel Sarrías Gilardi (ATI), <miguel@sarries.net>

Redes y servicios telemáticos

José Luis Marzo Lázaro (Univ. de Girona), <joseluis.marzo@udg.es>

Juan Carlos López López (UCLM), <juancarlos.lopez@uclm.es>

Robótica

José Cortés Arenas (Sopra Group), <joscortez@gmail.com>

Juan González Gómez (Universidad CARLOS III), <juan@iearobotics.com>

Seguridad

Javier Areñio Bertolin (Univ. de Deusto), <jareñio@deusto.es>

Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA), <jlm@lcc.uma.es>

Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), <caalonso@puente@dit.upm.es>

Software Libre

Jesús M. González Barahona (GSYC - URJC), <jgb@gsyc.es>

Israel Herráiz Tabernero (Universidad Politécnica de Madrid), <isra@herraz.org>

Tecnología de Objetos

Jesús García Molina (DIS-UM), <jmolina@um.es>

Gustavo Rossi (LIFIA-UNLP Argentina), <gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>

Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M), <ddodero@inf.uc3m.es>

César Pablo Córcoles Briónigo (UOC), <ccorcoles@uoc.edu>

Tecnologías y Empresa

Didac López Viñas (Universitat de Girona), <didac.lopez@ati.es>

Alonso Álvarez García (TID), <aa@tid.es>

Tendencias tecnológicas

Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <gabi@atinet.es>

Juan Carlos Vigo (ATI) <juancarlosvigo@atinet.es>

TIC y Turismo

Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga), <aguayo.guevara@lcc.uma.es>

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos. **Novática** permite la reproducción, sin ánimo de lucro, de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de © o copyright elegida por el autor, debiéndose en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación.

Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid

Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid

Tfno. 91 4029391; fax. 91 3093685 <novatica@ati.es>

Composición, Edición y Redacción ATI Valencia

Av. del Reino de Valencia 29, 46005 Valencia

Tfno. 963740173 <novatica_prod@ati.es>

Administración y Redacción ATI Cataluña

Via Laietana 46, ppal. 1º 08003 Barcelona

Tfno. 934125235; fax. 934127713 <secregen@ati.es>

Redacción ATI Andalucía

Av. de la Constitución 10, 41013 Sevilla

Tfno. 952000000 <secregal@ati.es>

Suscripción y Ventas

<novatica.subscriptions@atinet.es>

Publicidad

Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid

Tfno. 91 4029391; fax. 91 3093685 <novatica@ati.es>

Imprenta: Derra S.A. Juan de Austria 86, 08005 Barcelona

Depósito legal: B 15.154-1975 - ISSN: 0211-2124; CODEN NOVACB

Portada: "Mineral, vegetal, animal" - Concha Arias Pérez / © ATI

Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

Nº 223, mayo-junio 2013, año XXXIX

sumario

editorial

El "caso Snowden" y la seguridad de las redes de telecomunicación > 02

en resumen

Soporte al negocio y práctica profesional: El sueño del buen editor > 03

Llorenç Pagés Casas

noticias de IFIP

IFIP TC6 Latin American Tutorials in Networking (LATIN 2013) > 03

Ramon Puigjaner Trepal

monografía

Minería de procesos

Editores invitados: Antonio Valle Salas y Anne Rozinat

Presentación. Una perspectiva sobre la minería de procesos > 05

Antonio Valle Salas, Anne Rozinat

Minería de procesos: La objetivación de la intuición en los procesos de toma de

decisiones en los negocios, más transparentes gracias al análisis de los datos > 07

Anne Rozinat, Wil van der Aalst

Minería de procesos: Obtenga una radiografía de sus procesos de negocio > 11

Wil van der Aalst

El viaje del descubrimiento de procesos > 20

Josep Carmona Vargas

Posibilidades de uso de la minería de procesos en ITSM > 24

Antonio Valle Salas

Optimización dirigida por minería de procesos de un proceso de aprobación

de préstamos al consumo > 31

Arjel Bautista, Lalit Wangikar, S.M. Kumail Akbar

Mejoramiento de procesos con técnicas de minería de procesos,

simulación y optimización: Caso de estudio > 41

Santiago Aguirre Mayorga, Carlos Alberto Parra Rodríguez

Detección de cambios temporales en los procesos de negocio mediante el uso

de técnicas de segmentación > 49

Daniela Lorena Luengo Mundaca, Marcos Sepúlveda Fernández

secciones técnicas

Referencias autorizadas

visiones sobre Lenguajes de Programación

Cómo la metáfora de objetos llegó a ser el principal paradigma de programación > 62

Jesús J. García Molina

Elección de lenguajes de programación para la enseñanza universitaria > 67

Baltasar García Pérez-Schofield

La importancia de la labor del programador. ¿Qué se espera? ¿Cómo se prepara?

Análisis desde los lenguajes de programación > 70

Óscar Belmonte Fernández, Carlos Granell Canut

Para pensar > 79

Rafael Martínez Martínez

Programando caminos y resolviendo necesidades > 81

Alejandro Fuentes Penna

sociedad de la información

Programar es crear

El problema del CUIT (corrección del publicado en el número anterior)

(Competencia UTN-FRC 2012, problema D, enunciado) > 82

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

Asuntos Interiores

Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales > 83

Tema del próximo número:

"Eficiencia energética en centros de proceso de datos"

Antonio Valle Salas

Socio Director de G2, Gobierno y Gestión de TI; Director del Comité de Catalunya en itSMF España

<avalle@gedos.es>

Posibilidades de uso de la minería de procesos en ITSM

1. Roles y responsabilidades en un modelo ITSM

Todos los modelos, estándares y marcos de referencia utilizados en el sector de la Gestión de Servicios TI (ITSM) están orientados a procesos. Esto es así porque la orientación a procesos aporta estructura y orden al trabajo realizado y permite formalizar gran cantidad de aspectos sobre las actividades que se realizan: qué actividades se deben llevar a cabo y cuándo, quién las debe realizar, qué responsabilidades hay definidas sobre las mismas, con qué herramientas se deben realizar estas actividades o cuáles son los objetivos y beneficios a largo plazo que obtiene la organización por la realización de este trabajo.

Un esquema empleado tradicionalmente para representar los diferentes componentes de un proceso es el denominado modelo ITOCO [1], en el cual se representan los elementos fundamentales de un proceso: las entradas, las salidas, las actividades realizadas y los parámetros de control (ver **figura 1**).

Este modelo nos permite diferenciar claramente tres tipos de rol necesarios para el correcto funcionamiento de cualquier proceso: los *operadores* de procesos, que son aquellos que se encargan fundamentalmente de la ejecución de las diferentes actividades, los *gestores* de procesos, que son los que se encargan de velar porque el proceso se ejecute de acuerdo a las especificaciones y de que tanto las entradas como las salidas estén de acuerdo a lo esperado (e indicado en los parámetros de control) y finalmente los *propietarios* de procesos que son los responsables de definir, con una visión más de gobernanza, cuáles son los objetivos a largo plazo, cuáles son esos parámetros de control que rigen la ejecución del proceso y de conseguir y asignar los recursos necesarios para la buena ejecución del mismo.

El trabajo del *gestor del proceso* consiste en ejecutar las actividades de control (o proceso de control) sobre el proceso gestionado, actuando sobre las desviaciones en la ejecución, sobre las variaciones en la calidad de los resultados, sobre los recursos (humanos, materiales, o de información) utilizados para la ejecución y sobre las capacidades y habilidades de las personas involucradas en la ejecución del proceso gestionado. Así, la actuación de este rol requiere una combinación de prácticas de auditoría, consultoría y sobre todo de actividades de mejora continua.

Resumen: En los sistemas de información, desde fotocopiadoras a equipos quirúrgicos pasando por los sistemas de gestión empresarial, lo habitual es que toda la información relacionada con los diferentes procesos que se llevan a cabo mediante esos sistemas quede almacenada en los logs o dietarios del sistema. El caso de los procesos empleados en la Gestión de Servicios TI (ITSM) no es diferente, y la gran mayoría de herramientas empleadas para realizar el seguimiento y control de estas actividades mantienen logs estructurados para facilitar la trazabilidad de las acciones. Sería interesante poder usar toda la información registrada en los logs para hacernos una idea exacta de cómo es realmente el proceso, poder comprobar de esta forma si el flujo real se corresponde con el diseñado en la teoría y analizarlo para mejorarlo de manera que sea más efectivo y eficiente. Esta es la principal función de la minería de procesos, en inglés process mining. Este artículo explora las diferentes capacidades que nos brinda la minería de procesos y los posibles usos que podemos darle bajo un entorno ITSM.

Palabras clave: gestión de cambios, gestión de incidencias, ITSM, minería de procesos, Service Desk, servicios.

Autor

Antonio Valle Salas es Socio Director de G2, Gobierno y Gestión de TI. Es Ingeniero Técnico en Informática de Gestión por la UPC (*Universitat Politècnica de Catalunya*) y posee tanto certificaciones metodológicas como *Certified Lean Service Professional* por la *Service Management Society*, *ITIL Service Manager* por EXIN, Auditor Certificado de Sistemas de Información (CISA) por ISACA y *COBIT Based IT Governance Foundations* por la *IT Governance Network* como certificaciones eminentemente técnicas en las herramientas de gestión de la familia *HP Openview*. Es Director Regional de Cataluña del *itSMF España*, combinando las actividades dentro del mundo de la consultoría y de la ejecución de proyectos con colaboraciones frecuentes tanto en actividades formativas en entornos universitarios como la UPC o la *Universitat Pompeu Fabra* como en el mundo editorial, donde ha colaborado en publicaciones como *IT Governance a pocket guide*, *Metrics in IT Service Organizations*, *Gestión de Servicios Una introducción a ITIL*, así como las traducciones al castellano de los libros *Soporte al Servicio y Provisión de Servicios ITIL V2* o en la edición en castellano de *Gestión Esencial de Servicios*.

2. La Gestión de Procesos en ITSM

En el sector ITSM la aproximación que se ha seguido tradicionalmente para realizar esta actividad de gestión de procesos ha sido la de utilizar una serie de herramientas metodológicas que faciliten la actividad del *gestor del proceso*:

- Definir indicadores.
- Definir cuadros de control sobre estos indicadores.
- Definir informes de seguimiento (diarios, semanales, mensuales).
- Realizar encuestas de satisfacción (a usuarios o a clientes y de forma parcial en función de los procesos gestionados).
- Realizar auditorías de cumplimiento (internas o externas).

Estas herramientas le permiten mantenerse informado al respecto del comportamiento del proceso que tiene a su cargo y le facilitan tomar decisiones que ayuden a "corregir el rumbo" de dicho proceso, pero en general adolecen de cierta rigidez a la hora de realizar un estudio más profundo de su comportamiento.

Aún así, dos aspectos clave de cualquier modelo de mejora continua son conocer cuál es la situación actual y comprender cuál es el impacto sobre él de las acciones de mejora, aspectos representados en la **figura 2**.

Es en estas etapas cuando se plantean multitud de cuestiones tales como las indicadas a continuación y para las que el *gestor* debe conseguir respuestas en su actividad diaria:

- ¿Cuál es el flujo más habitual?
- ¿Qué pasa en un determinado tipo de peticiones?
- ¿Cuánto tiempo están los diferentes casos en cada estado?
- ¿Se puede mejorar el flujo?
- ¿Dónde se atasca?
- ¿Qué actividades se repiten más?
- ¿Existe algún cuello de botella?
- Los operadores del proceso, ¿Siguen el proceso definido?
- ¿Hay segregación de funciones?

Adicionalmente, en ITSM nos encontramos con que la gran mayoría de los procesos definidos por los marcos de referencia no

“ El rol de gestor del proceso requiere una combinación de prácticas de auditoría, consultoría y sobre todo de actividades de mejora continua ”



Figura 1. Diagrama ITOCO.

acaban de encajar con las necesidades reales y del día a día: una aproximación estandarizada y rígida a los procesos no cubre las necesidades de aquellos tipos de actividad en los cuales los pasos a seguir no se conocen con antelación [2].

Un caso claro de este tipo de procesos en ITSM es el proceso de gestión de problemas, en el que para poder realizar la etapa de diagnóstico e identificación de causa(s) raíz(es) el operador deberá decidir el siguiente paso en función de los resultados del análisis realizado en la etapa anterior. Así, nos encontramos con que el proceso de gestión de problemas es por propia naturaleza un proceso no estructurado cuyo comportamiento será totalmente diferente a un proceso estricto como pueda ser el proceso de gestión de peticiones.

3. Minería de procesos e ITSM

La primera tarea y la más delicada en la utilización de las técnicas de minería de procesos es la de obtener un *log* de buena calidad, representativo del proceso que estamos intentando analizar y con los suficientes atributos como para filtrar y orientar las tareas posteriores de análisis (ver figura 3) [3].

Afortunadamente, la gran mayoría de herramientas para la gestión de procesos ITSM disponen de logs que permiten la trazabilidad de las acciones realizadas por los diferentes

actores que intervienen, facilitando en gran medida la consecución de este tipo de trazas (ver figura 4). Estos *logs* suelen situarse en niveles de madurez IV ó V según las escalas propuestas en el Manifiesto sobre Minería de Procesos [3].

Las siguientes etapas de descubrimiento y representación son las que aportan un valor inmediato a la utilización de las técnicas de minería de procesos.

Habitualmente, los procesos diseñados están muy alejados de la ejecución real de las actividades. Esto se debe a diversos factores, entre los que influyen la generalidad en el diseño (para dar cobertura a procesos no estructurados), la flexibilidad de las herramientas (que suelen estar configuradas para permitir flujos libres en lugar de flujos cerrados) y la creatividad de los operadores, que no suelen aceptar de buena gana el sentirse encorsetados por una definición estricta de procesos.

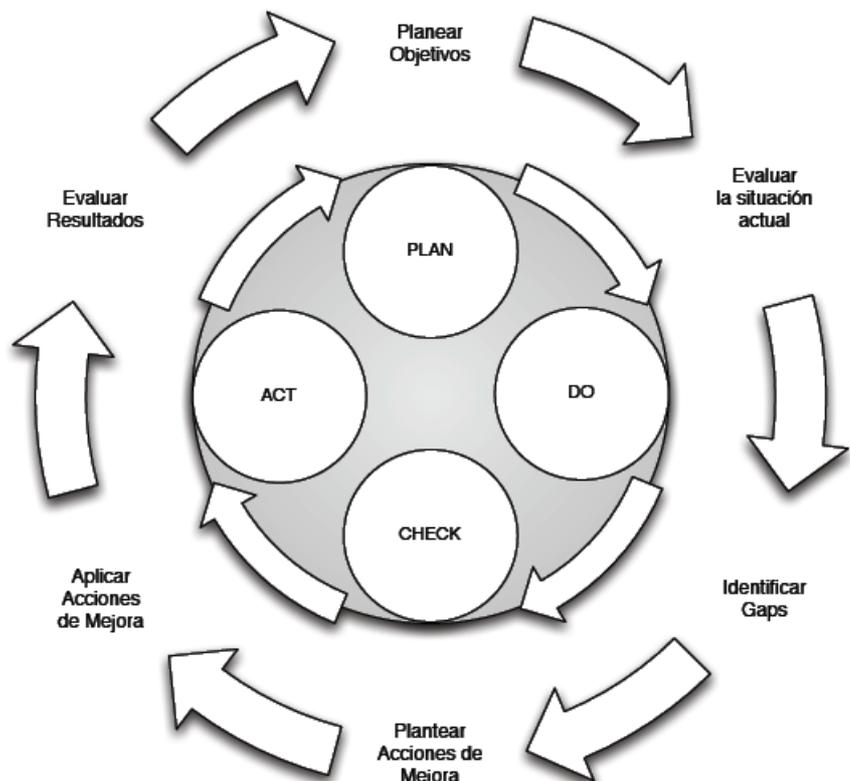


Figura 2. Ciclos de mejora continua.

“ La primera tarea y la más delicada en la utilización de las técnicas de minería de procesos es la de obtener un *log* de buena calidad, representativo del proceso que estamos intentando analizar ”

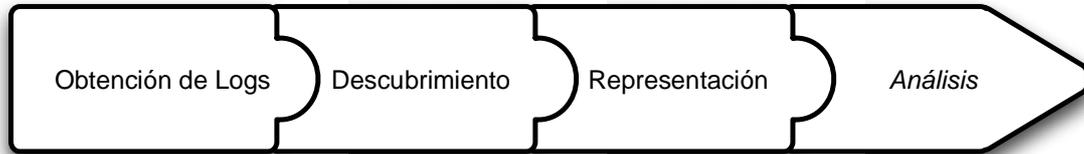


Figura 3. Fases de la minería de procesos.

Case ID	Activity	Complete Timestamp	Resource	Category	Priority
214371	Registrada	2012/04/16 13:59:51.000	Operador 136	Consulta	Media - 35
214371	Re-asignada	2012/05/02 09:25:19.000	Operador 30	Consulta	Media - 35
214371	Finalizada / Validación	2012/05/07 10:52:29.000	Operador 16	Consulta	Media - 35
214371	Cerrada	2012/05/08 09:29:39.000	Operador 136	Consulta	Media - 35
216141	Registrada	2012/04/27 13:59:16.000	Operador 136	Consulta	Media - 35
216141	En espera	2012/04/30 14:06:43.000	Operador 16	Consulta	Media - 35

Figura 4. Ejemplo de *log* de ejecución.

Por esta razón, normalmente el *propietario* del *proceso* y el gestor del proceso suelen tener de él una imagen idealizada, que les lleva a sorprenderse profundamente cuando tienen acceso por primera vez a una representación gráfica generada a partir del análisis de la información **real y completa** sobre su proceso.

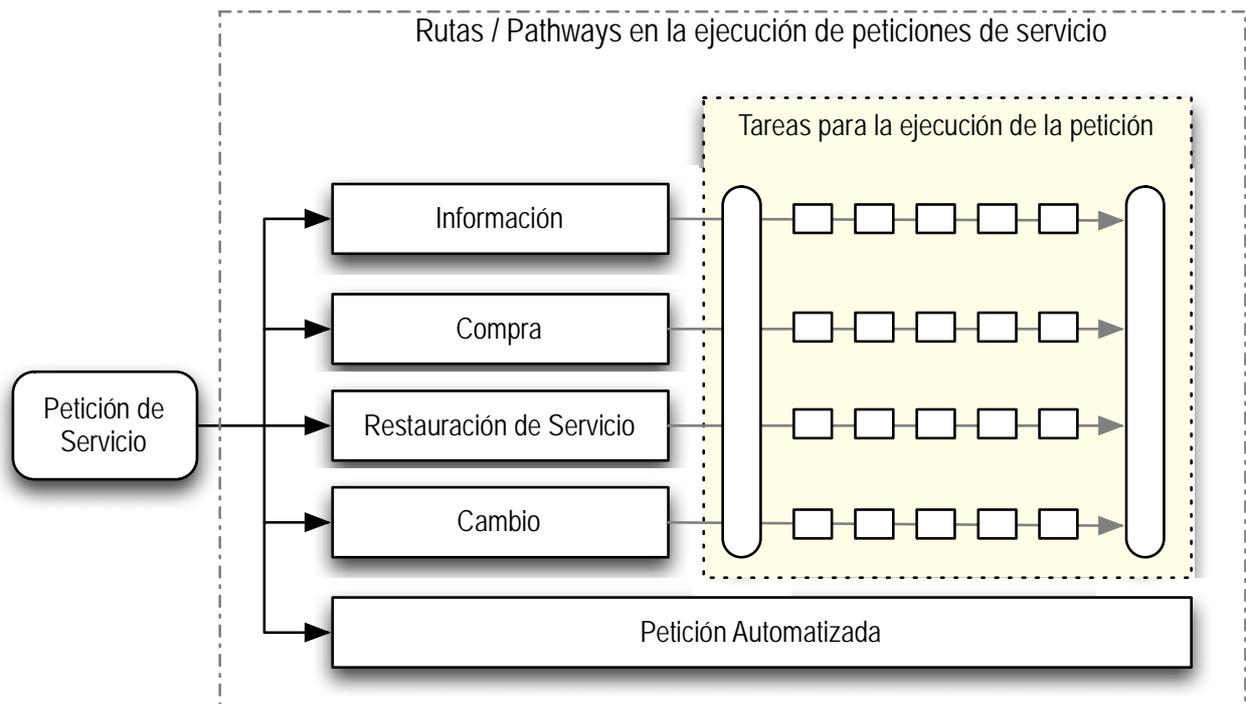
Por ejemplo, tal y como se menciona en USMBOK [4], los diferentes tipos de petición

que un usuario puede realizar a un Centro de Atención al Usuario irán a parar a un único concepto de *Service Request*, que posteriormente seguirá un flujo diferente o *Pathway*. Este flujo será "encajado" dentro de un flujo común en el módulo pertinente de la herramienta de gestión que esté utilizando el equipo de *ServiceDesk* (ver figura 5).

Para poder hacer encajar este amplio espectro de diferentes tipos de petición dentro de un

flujo relativamente general se suele huir de una definición cerrada del proceso y sus fases (en forma de autómata determinista), permitiendo un flujo abierto en el cual cada operador decide en cada momento cuál es el siguiente estado o etapa del ciclo de vida que corresponde (ver figura 6) [2].

Por eso, en el momento en que intentamos realizar un descubrimiento y representación de este tipo de actividades nos encontraremos



Fuente: USMBOK

Figura 5. El concepto *Pathway* según USMBOK.

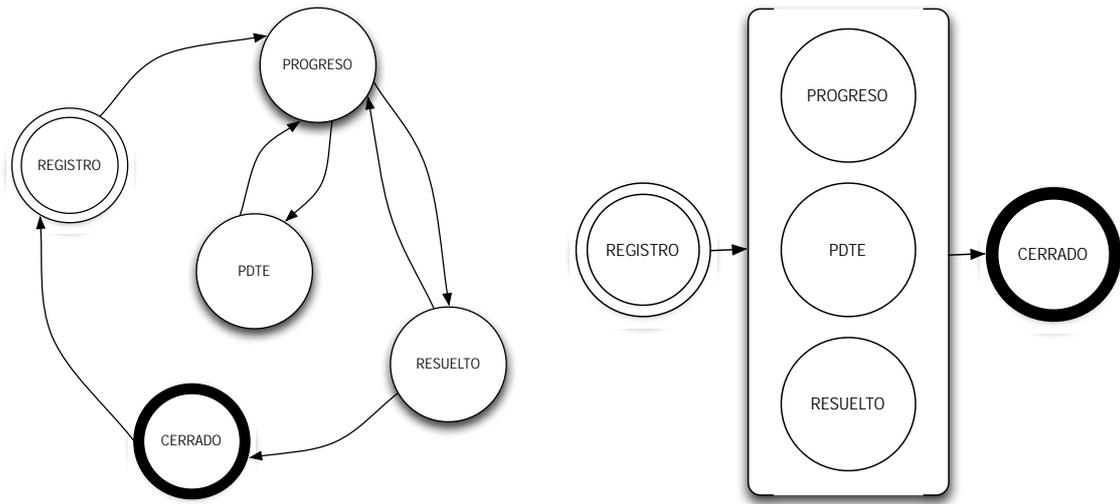


Figura 6. Flujo cerrado vs. flujo abierto.

con lo que llamamos habitualmente en la jerga de la minería de procesos un "modelo *spaghetti*" donde, incluso con un número reducido de casos, el volumen y la heterogeneidad de transiciones entre estados hace que el diagrama sea de escasa utilidad (ver **figura 7**).

Para facilitar el análisis es necesario utilizar técnicas que nos permitan dividir el problema en partes más pequeñas [5]. Podemos utilizar técnicas de *clustering* o bien simplemente filtrar el log original seleccionando el tipo de *pathway* que queremos analizar.

Previamente a las tareas de descubrimiento y representación, es conveniente enriquecer el *log* con toda la información que posteriormente nos permita segmentar el conjunto de datos según las diferentes dimensiones de análisis.

Por ejemplo, en este caso el disponer de un atributo que indique el tipo de petición o *Pathway* nos permitirá desglosar el modelo por peticiones, segmentando el conjunto de datos, y realizar el análisis de un tipo de petición en concreto (ver **figura 8**).

Por otra parte, es conveniente recordar que las técnicas de minería de procesos son independientes a la actividad realizada en el proceso: se centran en analizar cambios de estado. En este sentido, podemos ser creativos y pensar en el flujo de proceso como cualquier "cambio de estado dentro de nuestro sistema de información", de manera que podemos utilizar estas técnicas para analizar cualesquiera otras transiciones, como por ejemplo el flujo de asignación de tareas entre los diferentes actores o el flujo de escalado entre los diferentes grupos de especialidad, o aspectos más alejados del concepto de proceso como puedan ser las reclasificaciones o los cambios de prioridad de los *tickets* (ver **figura 9**).

Finalmente, en la etapa de análisis llega el momento de responder a las preguntas relativas al comportamiento del proceso. Para llevar a cabo esta labor disponemos de un amplio arsenal de herramientas:

■ **Enriquecimiento de la representación visual:** por ejemplo, en la **figura 9** podemos observar que las transiciones entre operadores que más tiempo acumulan se representan con una línea más gruesa, o en la **figura 8** vemos que los estados más frecuen-

tes se representan con un color más oscuro.

■ **Generación de gráficas e histogramas** que representan la información de volumetría o temporal de la que disponemos. Casos habituales de este tipo de análisis son la obtención de una gráfica que represente el número de casos abiertos a lo largo del tiempo (evolución del *backlog*) e histogramas que muestren la distribución del número de eventos que sufre cada caso o la distribución de la duración de los casos.

■ En terrenos más analíticos, podemos obtener un diagrama que represente una **Cadena de Márkov** para nuestro proceso, mostrando la probabilidad de que se produzca una determinada transición (para satisfacer preguntas del estilo "¿Cuál es la probabilidad de que un *ticket* cerrado se reabra?") pudiendo complementar esta información con los atributos del caso (objeto afectado, persona de contacto, tipo de petición, organización...) para enriquecer aún más el modelo de análisis (ver **figura 10**).

Hasta aquí hemos visto mecanismos y herramientas metodológicas que nos permiten un análisis cuantitativo y estadístico de los procesos y su comportamiento. Existe la otra

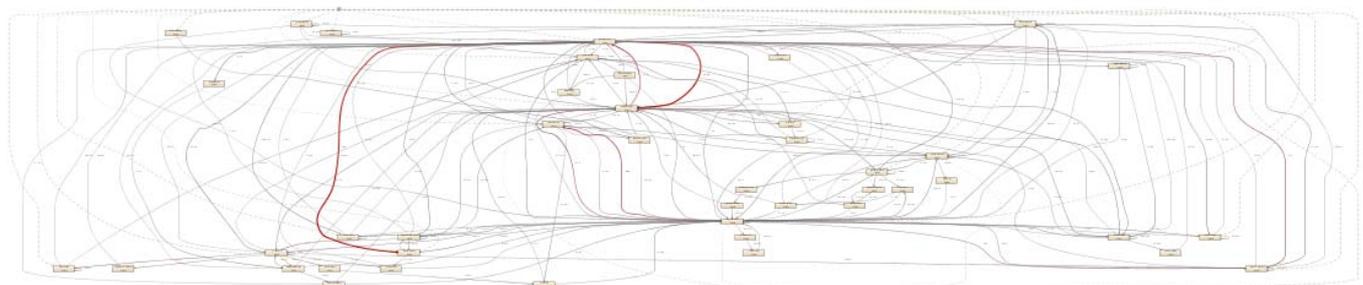


Figura 7. Modelo *Spaghetti*.

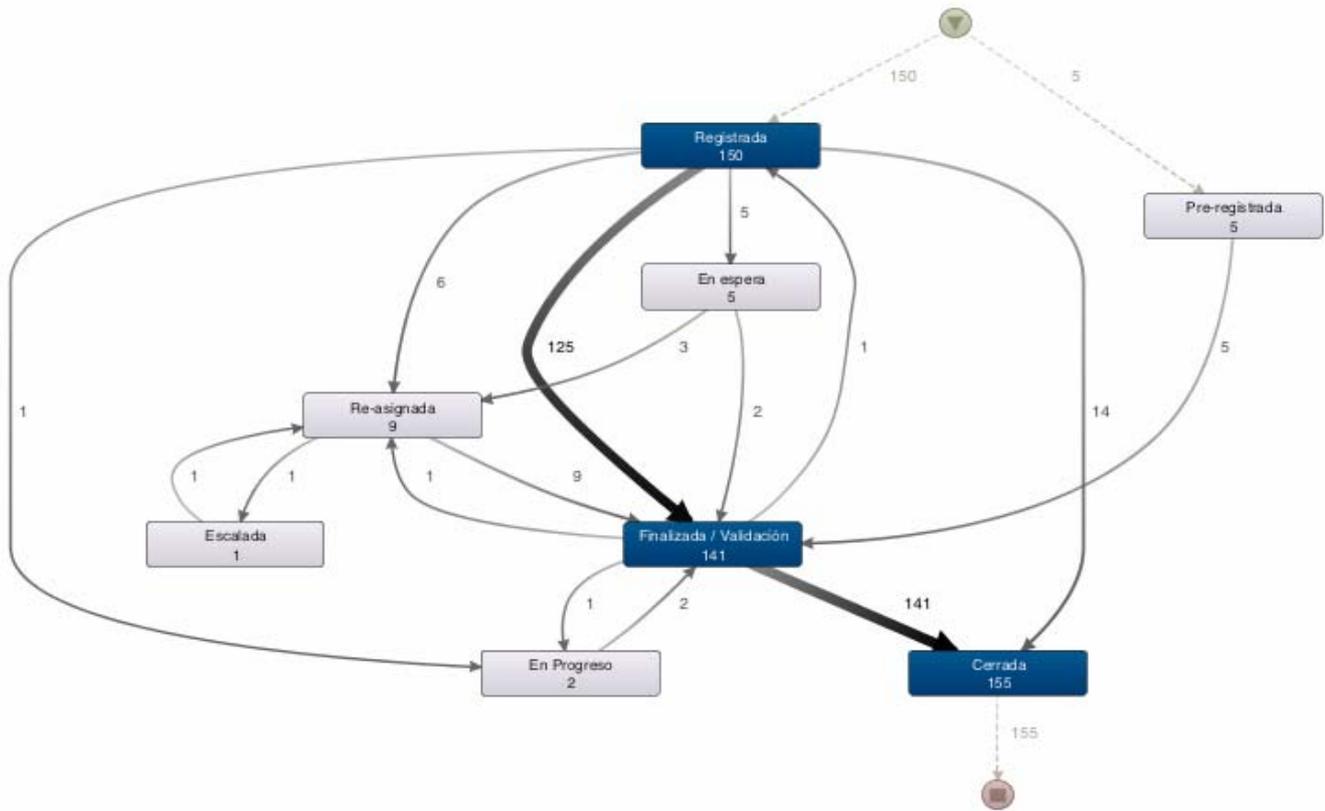


Figura 8. Modelo Spaghetti filtrado.

vertiente de análisis que se centra en el ámbito específico de la ejecución y permite responder a preguntas del tipo *¿Existen patrones de comportamiento claros en mi proceso?*, o bien del tipo *¿Se ajusta la ejecución del proceso a lo definido o a lo que establecen las políticas corporativas?* [6].

Para el primer tipo de preguntas utilizaremos el concepto de *variante*, que podemos descri-

bir como el conjunto de casos que se ejecutan siguiendo la misma traza o secuencia de eventos. Así, es posible que determinados tipos de petición se resuelvan siempre siguiendo un patrón común, cosa que podremos detectar fácilmente analizando las variantes de nuestro proceso tal y como podemos ver en la **figura 11**, donde observamos que en nuestro conjunto de datos de ejemplo un 79% de los casos siguen un mismo flujo, represen-

tado en la parte derecha de la imagen: Registro à Finalizada / Validación à Cierre.

Para responder a la segunda pregunta sobre la conformidad del proceso debemos disponer de un modelo formal del mismo que podamos comparar con su ejecución real.

Una vez que disponemos de esta pieza, podemos realizar diferentes aproximacio-

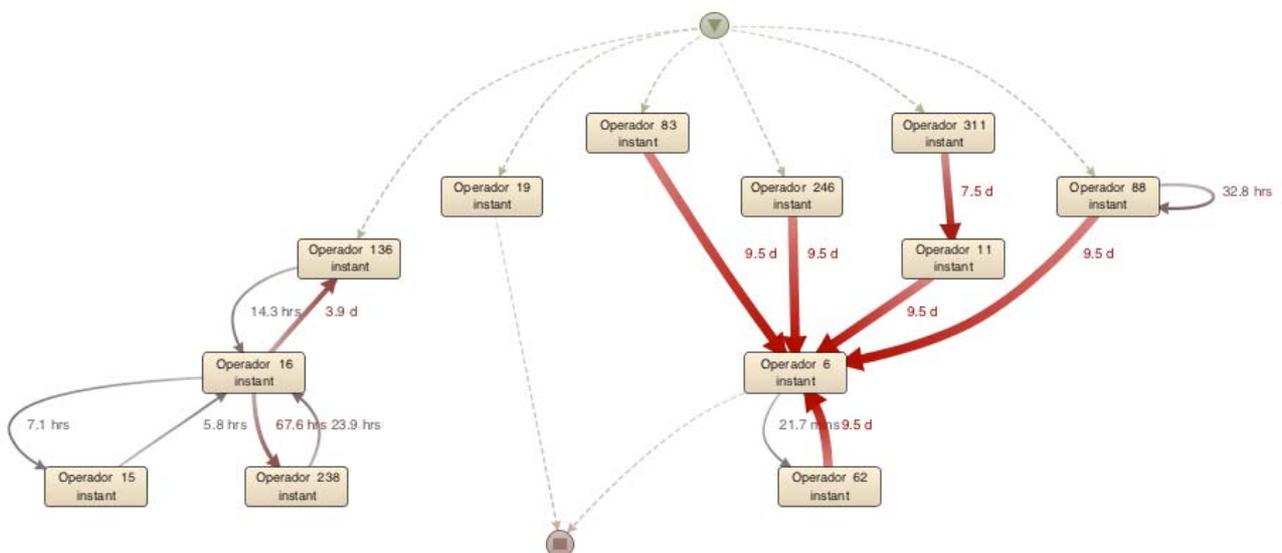


Figura 9. Flujo de casos por los diferentes operadores.

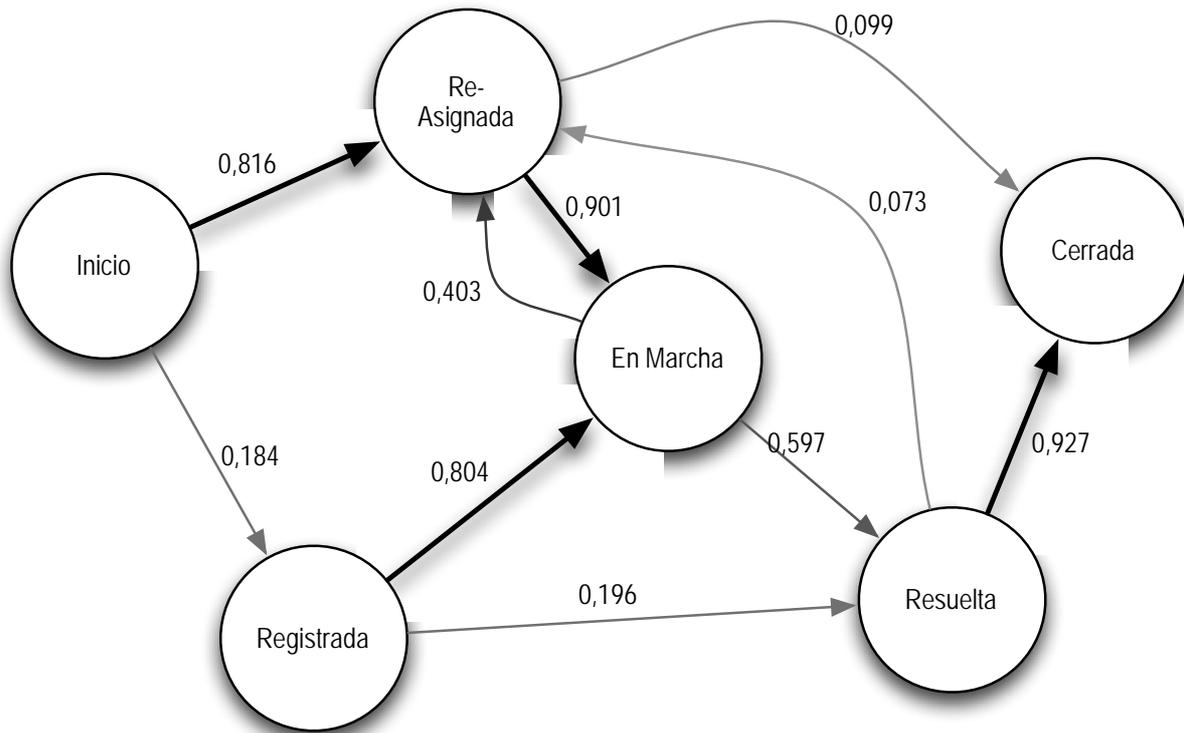


Figura 10. Cadena de Márkov simplificada.

nes al problema de la validación del cumplimiento, tal y como describe Anne Rozinat en su artículo *Conformance Checking of Processes Based on Monitoring Real Behavior* [7]:

■ Análisis del ajuste (*fitness*), que responde a la pregunta *¿El proceso observado cumple con el flujo especificado en el modelo de proceso?*

■ Análisis del grado de verosimilitud (*appropriateness*), respondiendo a la pregunta *¿El modelo de proceso describe adecuadamente el proceso observado?*

Sin embargo, calcular un índice de ajuste a un modelo concreto no será suficiente cuando estamos realizando actividades de análisis o de auditoría; en estos casos necesitaremos

disponer de mecanismos que nos permitan realizar consultas más o menos complejas sobre el log [8]. En estas situaciones, poder consultar en qué casos la actividad A se ejecutó antes que la B, o en qué casos el operador X ejecutó las actividades A y B serán de gran importancia para descubrir violaciones a las reglas de negocio o a las políticas que gobiernan la ejecución del proceso.

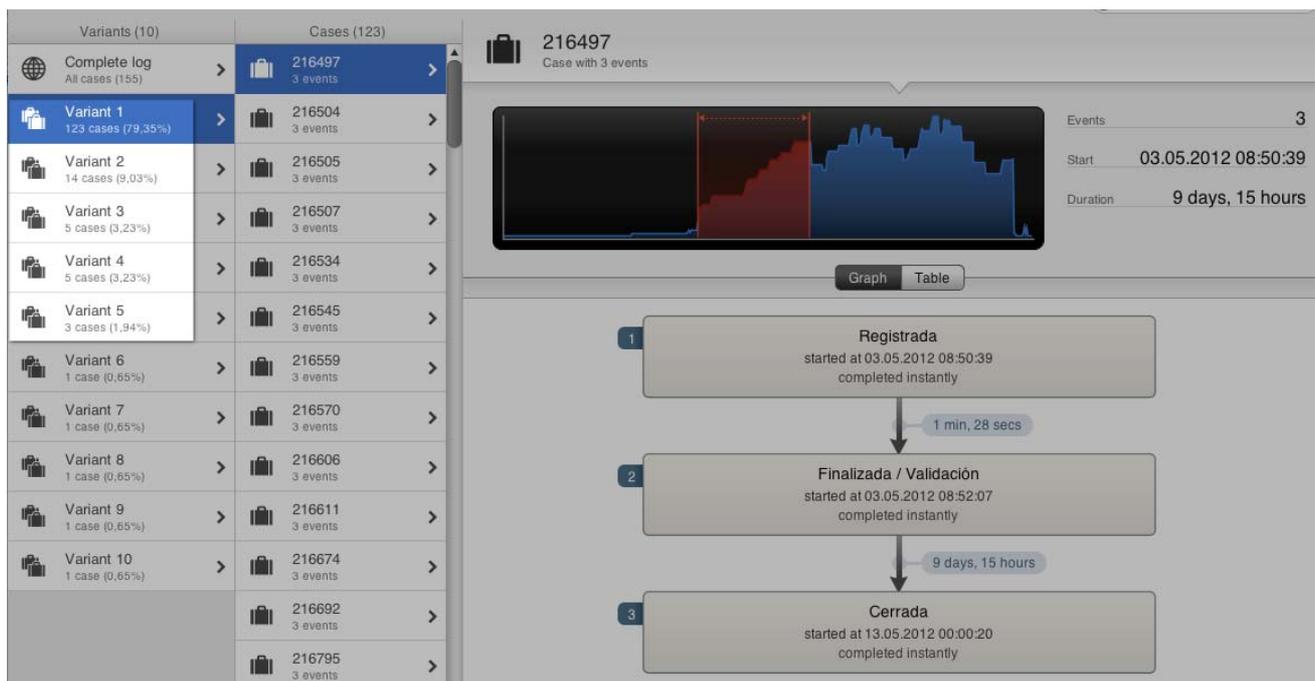


Figura 11. Variantes de un proceso.

“ En el momento en que intentamos realizar un descubrimiento y representación de este tipo de actividades nos encontraremos con lo que llamamos habitualmente en la jerga de la minería de procesos un "modelo spaghetti" ”

En nuestro caso de aplicación de estas técnicas a los procesos ITSM podemos ver aquí una aplicación interesante para asegurar la segregación de funciones en la Gestión de Cambios para aquellas organizaciones que deben cumplir con regulaciones del tipo de SOX. El siguiente paso es conseguir la monitorización de estas reglas de forma continua [9].

4. Conclusiones

La minería de procesos se presenta como un conjunto de herramientas que puede facilitar en gran medida las tareas a desempeñar por los gestores y propietarios de procesos, tanto en las labores de adquisición de la comprensión del comportamiento real del proceso como en las actividades de auditoría y mejora continua, facilitando muchas tareas de análisis que serían prácticamente imposibles o extremadamente costosas de llevar a cabo utilizando estrategias tradicionales como la generación de informes, *dashboards* e indicadores.

Aunque, en general, una de las principales dificultades que encontramos para la minería de procesos es la falta de *logs* o de información sobre la que aplicar los análisis, en el sector de la Gestión de Servicios TI esto no es un problema gracias a que las herramientas para la gestión de procesos ITSM mantienen *logs* susceptibles de ser utilizados en un análisis de minería de procesos, al tiempo que permiten definir campos auditables sobre los que generar trazas que pueden aportarnos diferentes perspectivas o dimensiones de análisis.

Por lo tanto, la minería de procesos se alza como una herramienta diferencial, totalmente adecuada y muy potente para apoyar a las prácticas ITSM en su búsqueda permanente de oportunidades de mejora tanto para los servicios TIC como para los procesos que componen el Sistema de Gestión.

Referencias

- [1] Jan van Bon. *IT Service Management Global Best Practices*, Volume 1. NL, NL: Van Haren Publishing, 2008.
- [2] Rob England. *Plus! The Standard+ Case Approach*. Wellington, NZ: CreateSpace, 2013.
- [3] IEEE Task Force on Process Mining. *Manifiesto sobre Minería de Procesos* (versión final), agosto 2011. <<http://www.win.tue.nl/ieeetfpm/lib/exe/fetch.php?media=shared:pmm-spanish-v1.pdf>>.
- [4] Ian M. Clayton. *USMBOK - The Guide to the Universal Service Management Body of Knowledge*. CA, US: Service Management 101, 2012.
- [5] Marco Aniceto Vaz, Jano Moreira de Souza, Luciano Terres, Pedro Miguel Esposito. *A Case Study on Clustering and Mining Business Processes from a University*, 2011.
- [6] Wil M.P. van der Aalst et al. *Auditing 2.0: Using Process Mining to Support Tomorrow's Auditor*, 2010. <<http://bpmcenter.org/wp-content/uploads/reports/2010/BPM-10-07.pdf>>.
- [7] Anne Rozinat, W.M.P. van der Aalst. *Conformance Checking of Processes Based on Monitoring Real Behavior*, 2008. <<http://www.win.tue.nl/~wvdaalst/publications/p436.pdf>>.
- [8] W.M.P. van der Aalst, H.T. de Beer, B.F. van Dongen. *Process Mining and Verification of Properties: An Approach based on Temporal Logic*, 2005.
- [9] Linh Thao Ly, Stefanie Rinderle-Ma, David Knuplesch, Peter Dadam. *Monitoring Business Process Compliance Using Compliance Rule Graphs*, 2011. <<http://dbis.eprints.uni-ulm.de/768/1/paper.pdf>>.