

Elementos para la Gestión de Requerimientos en Proyectos de Explotación de Información

Pollo-Cattaneo, María Florencia¹, Pytel, Pablo^{1,2}, Vegega, Cinthia¹,
Mansilla, Diego¹, Pesado, Patricia³, García-Martínez, Ramón²,
Britos, Paola⁴

¹ *Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software. Facultad Regional Buenos Aires. Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.*

² *Grupo Investigación en Sistemas de Información. Departamento Desarrollo Productivo y Tecnológico. Universidad Nacional de Lanús. Argentina.*

³ *Instituto de Investigaciones en Informática LIDI. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.*

⁴ *Universidad Nacional de Río Negro. Argentina.*

Abstract

Por Explotación de Información (EdI) se entiende a la sub-disciplina de la Informática que aporta herramientas para extraer conocimiento no trivial que se encuentra (implícitamente) en los datos disponibles de diferentes fuentes de información. Ante la carencia de métodos, técnicas y herramientas asociadas a la administración de requerimientos en proyectos de EdI, se ha detectado la necesidad de ofrecer a la comunidad los elementos necesarios para realizarla exitosamente. Para ello se identifican primero en forma independiente dos procesos que son utilizados para obtener y documentar los requerimientos. Estos son luego integrados en un modelo de procesos que relaciona sus actividades, técnicas y herramientas para dar un enfoque global a la gestión de requerimientos en proyectos de explotación de información.

Palabras Clave

Gestión de Requerimientos. Proceso. Explotación de Información. Ingeniería de Requerimientos.

1. Introducción

Por Explotación de Información (EdI) se entiende a la sub-disciplina de la Informática que aporta a la Inteligencia de Negocio las herramientas de análisis y síntesis para extraer conocimiento no trivial que se encuentra (implícitamente) en los datos disponibles de diferentes fuentes de información [1]. Para un experto, o para el responsable de un Sistema de Información, normalmente no son los datos en sí lo más relevante, sino el conocimiento que se encierra en sus relaciones, fluctuaciones y dependencias [2].

En [3] se ha observado el uso indiscriminado de los términos “Minería de Datos” (también denominada como “Data Mining” en inglés) y “Explotación de Información” para referirse al mismo cuerpo de conocimientos. Esto es un tipo de confusión similar a utilizar como sinónimos “Ciencias de la Computación” y “Sistemas de Información”. La Minería de Datos está relacionada a la tecnología (algoritmos) necesaria para la obtención de conocimiento y la Explotación de Información está más relacionada con los procesos y las metodologías necesarias para realizar el proyecto con éxito. De esta forma, la Minería de Datos se encuentra más cerca de las tareas de programación mientras que la Explotación de Información está cercana a la Ingeniería de Software. Por lo tanto la Explotación de Información incluye un conjunto de metodologías que acompañan el desarrollo de los proyectos. Si bien muchas de estas se consideran probadas y tienen un buen nivel de madurez en cuanto al desarrollo del proyecto, entre las cuales se destacan CRISP-DM [4], P3TQ [5] y SEMMA [6], dejan de lado aspectos operativos y de gestión del proyecto [7]. Así, por ejemplo, en la metodología CRISP-DM la primera fase busca identificar y comprender los aspectos del negocio relacionados al proyecto que se está realizando, pero no define técnicas, métodos ni herramientas para obtener esta

información ni los medios necesarios para realizar su documentación.

En este contexto, este artículo tiene como objetivo presentar el trabajo realizado por el grupo de investigación para proponer los elementos necesarios para realizar exitosamente la Gestión de Requerimientos en Proyectos de EdI.

Primero se introduce sobre el manejo de requerimientos en la Ingeniería de Software (sección 2) y las características de estos en proyectos de EdI (sección 3). Luego, se describe el problema detectado (sección 4) para luego proponer su solución con los elementos de trabajo asociados (sección 5) y los resultados alcanzados al momento (sección 6). Finalmente se indican las conclusiones obtenidas y futuras líneas de trabajo (sección 7).

2. Requerimientos en la Ingeniería de Software

La Ingeniería de Software ofrece una serie de herramientas y procesos para la especificación de requerimientos software los cuales son utilizados en los proyectos de creación de sistemas de información automatizados, entendiéndose por requerimiento a “la especificación de lo que debe ser implementado. Ellos son descripciones de cómo debe comportarse el sistema” [8]. Estas herramientas y procesos se enfocan en la descripción de diferentes tipos de requerimientos, haciendo hincapié en las características que debe cumplir el producto software final.

Una incorrecta gestión de requerimientos produce diferencias entre lo que los desarrolladores piensan que tienen que construir y lo que los stakeholders (usuarios, clientes y otros interesados) piensan que van a obtener [9]. Según los estudios realizados por el grupo Standish en su ‘Reporte del Caos’ desde el año 1995 [10] la mayoría de los proyectos realizados por la Ingeniería de Software finalizan con problemas o han sido cancelados antes de su finalización. En el año 2010 sólo el 37% de los proyectos realizados se pueden

considerar exitosos (es decir, completados en tiempo, con el presupuesto planificado e incluyendo todas las funcionalidades requeridas) mientras que aproximadamente el 63% fueron cancelados antes de ser implementados o terminaron con problemas de tiempo, presupuesto, o no incluyendo todas las funcionalidades requeridas [11]. En promedio, la mitad de estos proyectos han superado el presupuesto acordado en un 190% y han tenido un retrasado del 220% en la planificación. Según este estudio se considera que el principal motivo de estos problemas es la incorrecta administración de los requerimientos del proyecto por:

- tener requerimientos mal definidos, incompletos y cambiantes.
- tener una pobre inclusión de los usuarios en el proyecto.
- contar con expectativas no realistas.
- identificar requerimientos que dejan de ser necesarios.

Esto genera que se pueda gastar tiempo y dinero construyendo el sistema erróneo. Se estima que en un ciclo tradicional de desarrollo, el costo de corregir un error en los requerimientos crece en forma exponencial cuánto más tarde se detecte (como se puede observar en la figura 1).

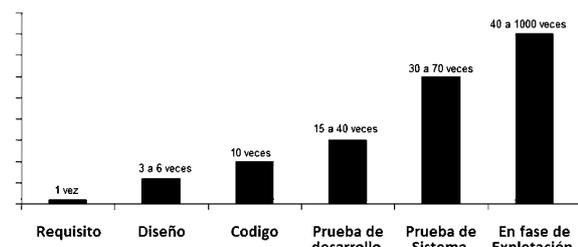


Figura 1: Costo de corregir un error de req. con respecto a la fase en que se detecte.

Como bien dice Edward V. Berard: “caminar sobre el agua y desarrollar de acuerdo a las especificaciones es fácil si ambas están congeladas”.

3. Requerimientos en Explotación de Información

Los proyectos de EdI no escapan de la necesidad de contar con requerimientos claros, completos y estables para poder

completar el proyecto en forma exitosa [12]. Sin embargo, los requerimientos de este tipo de proyecto son diferentes. Dado que un proyecto de EdI no busca la construcción de un producto software, los requerimientos no están enfocados a definir las funcionalidades y restricciones que deberá cumplir el sistema software, como es el caso de la Ingeniería de Software y la Ingeniería del Conocimiento [13]. Esta última ingeniería es una disciplina vinculada con la Inteligencia Artificial, que se ocupa de la construcción de Sistemas Expertos. Esto se logra utilizando técnicas y herramientas para educir y representar el conocimiento y razonamiento de los expertos humanos. El trabajo de los ingenieros del conocimiento consiste en extraer el conocimiento de los expertos humanos en una determinada área o dominio, y en codificar dicho conocimiento de manera que pueda ser procesado por un sistema software.

Al comienzo de todo proyecto de EdI se deben identificar los objetivos del proyecto que describen la necesidad general del cliente, es decir lo que el cliente espera obtener como resultado final del proyecto [14]. Este tipo de objetivos normalmente se encuentran muy relacionados con las metas estratégicas y tácticas del negocio. Para poder lograr un mejor entendimiento sobre los aspectos del proyecto, se tiene la dificultad adicional de no manejar correctamente el vocabulario del negocio utilizado por los miembros de la organización.

Una vez que estos objetivos son identificados es necesario realizar un reconocimiento inicial de las fuentes de información disponibles en la organización identificado cuáles fuentes se encuentran informatizadas (en repositorios de datos) y cuáles no. En el caso de los repositorios es muy importante también determinar la estructura y naturaleza de los datos disponibles.

A partir del análisis de los objetivos del proyecto y los repositorios de datos, es posible delimitar el alcance del proyecto en

un conjunto de objetivos de requerimientos. Luego éstos podrán ser resueltos a través de la aplicación de procesos de EdI aplicando los algoritmos de Minería de Datos correspondientes [15]. De esta forma se podrá dar solución al problema de negocio que dio origen al proyecto.

4. Identificación del Problema

En este sentido, se ha detectado la necesidad de ofrecer a la comunidad los elementos necesarios para realizar una correcta administración de los requerimientos en proyectos de EdI para que estos finalicen en forma exitosa.

Esta necesidad surge del relevamiento efectuado en el campo metodológico, en el que se identifica la carencia de técnicas, métodos y herramientas para la ejecución de las primeras fases planteadas en las metodologías identificadas. En este contexto, se promueve el desarrollo y la validación de métodos, técnicas y herramientas, conllevando a una mejora en el campo de las Ingenierías de Requerimientos, de Software y en Sistemas. Los métodos con abordaje ingenieril permiten dotar al proceso de desarrollo de: objetividad, sistematicidad, racionalidad, generalidad y fiabilidad, contribuyendo al avance del conocimiento científico mediante el uso de técnicas consistentes. De esta manera, los resultados de este trabajo pueden ser transferidos, en sus distintos niveles de gestión, para formular políticas en varias dimensiones. El crecimiento de los proyectos informáticos con aplicación de técnicas inteligentes en la actualidad delimita la importancia de utilizar eficientemente los recursos disponibles para el desarrollo de las actividades correspondientes.

5. Elementos del Trabajo

Ante la necesidad identificada en la sección anterior, se ha decidido inscribir una línea de investigación que busca adaptar buenas prácticas ingenieriles existentes en la Ingeniería en Software y la Ingeniería del Conocimiento, así como también

desarrollar nuevas, para ser utilizadas en la administración de requerimientos de los proyectos de EdI dando énfasis a las particularidades de las Pequeñas y Medianas Empresas. En otras palabras, se busca sentar las bases para el desarrollo de prácticas ingenieriles asociadas a la gestión de requerimientos en este tipo de proyectos.

Asociados a este objetivo general se definen los siguientes objetivos específicos:

- *Objetivo Específico 1:* Identificar las principales actividades, técnicas y herramientas para ser utilizadas en cada fase del proceso de elicitación de requerimientos de un proyecto de EdI.
- *Objetivo Específico 2:* Identificar las principales actividades, técnicas y herramientas para ser utilizadas en cada fase del proceso de formalización de requerimientos de un proyecto de EdI.
- *Objetivo Específico 3:* Proponer un modelo que permita la gestión de requerimientos en proyectos de EdI dentro del marco de un ciclo de vida definido ad-hoc.

Entre los supuestos (o hipótesis) que guían este trabajo se encuentran los siguientes:

- *Hipótesis I:* Los proyectos de EdI poseen características muy distintas a las de los proyectos de desarrollo de software tradicional y no tradicional. En consecuencia, muchos de los procesos, métodos, técnicas y herramientas no pueden ser aplicables a proyectos de Explotación de Información.
- *Hipótesis II:* A pesar de existir metodologías para el desarrollo de proyectos de EdI, muchas de estas metodologías dejan de lado aspectos a nivel operativo por no indicar el método y las técnicas que deberían ser utilizadas para la gestión de requerimientos.
- *Hipótesis III:* Los riesgos y problemas encontrados durante el desarrollo de un proyecto de EdI pueden ser reducidos mediante la aplicación de buenas prácticas provenientes de la Ingeniería en Software y la Ingeniería del Conocimiento.

6. Resultados Obtenidos

En esta sección se describen las diferentes propuestas que se han realizado por el equipo de trabajo para cumplir con los objetivos definidos en la sección anterior.

Estas propuestas son enumeradas a continuación:

- a) un *proceso de elicitación* de requerimientos que permite identificar las principales necesidades del cliente, sus expectativas, restricciones y los principales repositorios de datos que son necesarios para realizar el proyecto.
- b) un *conjunto de plantillas* que permita documentar todos los requerimientos para que puedan ser luego consultados durante la realización del proyecto.
- c) un *proceso de formalización* de requerimientos que indique la forma en que se deben completar las plantillas en base a los requerimientos educidos.
- d) un *modelo de proceso* que englobe los dos procesos mencionados en los puntos anteriores.

A continuación se describen con mayor detalle cada uno de estos elementos:

a) *Proceso de Elicitación*

Adaptando el ciclo de vida propuesto por [16] para iniciativas de Data Warehouse y Business Intelligence (DW/BI), se ha propuesto un proceso para elicitación de requerimientos en proyectos de EdI [17, 18]. Este proceso define un conjunto de fases con las tareas, técnicas y métodos que se deben aplicar para obtener los conceptos necesarios para desarrollar el proyecto en el marco de las Pequeñas y Medianas Empresas.

El ciclo de vida Kimball se basa en el concepto que los proyectos de DW/BI se componen de diferentes piezas y, sólo si éstas se completan en forma apropiada y se integran correctamente, el sistema de DW/BI tendrá éxito. Teniendo en cuenta esto, es necesario comprender los pasos que se deberían llevar a cabo y las técnicas de elicitación tradicionales que podrían adaptarse para ser aplicadas.

El proceso propuesto define un conjunto de actividades de alto nivel que se deben realizar como parte de la etapa de entendimiento del negocio presentada en la metodología CRISP-DM. Así la problemática de la elicitación de requerimientos se descompone en tres fases, que irán transformando el conocimiento adquirido en cada fase previa.

Las fases consideradas se indican a continuación. Nótese que estas fases se codifican con la letra *E* de 'Elicitación' para diferenciarlas de las fases de los otros procesos descritos luego.

E.1. Conceptualización:

Es la fase que será utilizada por el analista para comprender el lenguaje de la organización y los vocabularios específicos del negocio. Además se identifican todos los stakeholders asociados al proyecto. Esta fase es crucial en el proyecto, ya que la información recopilada y las decisiones que se establezcan como resultado de esta fase afectarán al alcance del proyecto y a las soluciones que serán construidas por el mismo. Las técnicas empleadas en esta fase incluyen análisis de sponsors de proyecto, entrevistas, workshops, y casos de uso.

E.2. Definición del Negocio:

El objetivo de esta fase es analizar y documentar los conceptos relevados en la fase anterior. Para ello se emplea el análisis de casos de uso y modelos de clases, para así preparar el diccionario de conceptos y el mapa de repositorios.

E.3. Identificación de los Procesos:

Finalmente, a partir de los resultados de la fase anterior, se define con ayuda de una tabla de decisión los procesos de EdI que intentarán resolver los problemas identificados en el negocio.

b) Plantillas para Documentación

En [14, 19] se han definido un conjunto de plantillas que permite documentar cada concepto asociado a los requerimientos de un proyecto de EdI.

De esta forma, estas plantillas permiten realizar una descripción detallada de los conceptos mencionados en la sección 3 de este trabajo:

- Para comprender el vocabulario del negocio es necesario documentar en un glosario el significado de términos, acrónimos y abreviaturas que se emplean en la organización.
- Para comprender los objetivos del proyecto se utilizan las metas del proyecto, los criterios de éxito, las expectativas del proyecto, las suposiciones del proyecto, las restricciones y los riesgos generales (con su plan de contingencia correspondiente).
- Para comprender los repositorios de datos se deben identificar las diferentes fuentes así como su estructura.
- Por último, a partir de los anteriores, es posible determinar los objetivos de los requerimientos con sus suposiciones, restricciones y riesgos asociados.

La dependencia conceptual entre estos conceptos se muestra en la figura 2. El conjunto completo de plantillas y sus ejemplos se puede encontrar en [20].

c) Proceso de Formalización

Como se puede ver, el Proceso de Elicitación de Requerimientos especificado anteriormente (ítem a) no hace uso de las plantillas propuestas (ítem b) para documentar los requerimientos obtenidos. Esto significa que al momento de completar estas plantillas, los ingenieros de EdI se enfrentan con una gran complejidad y ambigüedad, lo cual puede insumir mucho tiempo y generar errores y confusiones en los requerimientos que podrán afectar el resto de las actividades del proyecto.

Por lo tanto, se ha considerado necesario proponer en [21, 22] un proceso estructurado que permita guiar y agilizar el llenado de las plantillas propuestas a partir de los requerimientos previamente educidos por los ingenieros.

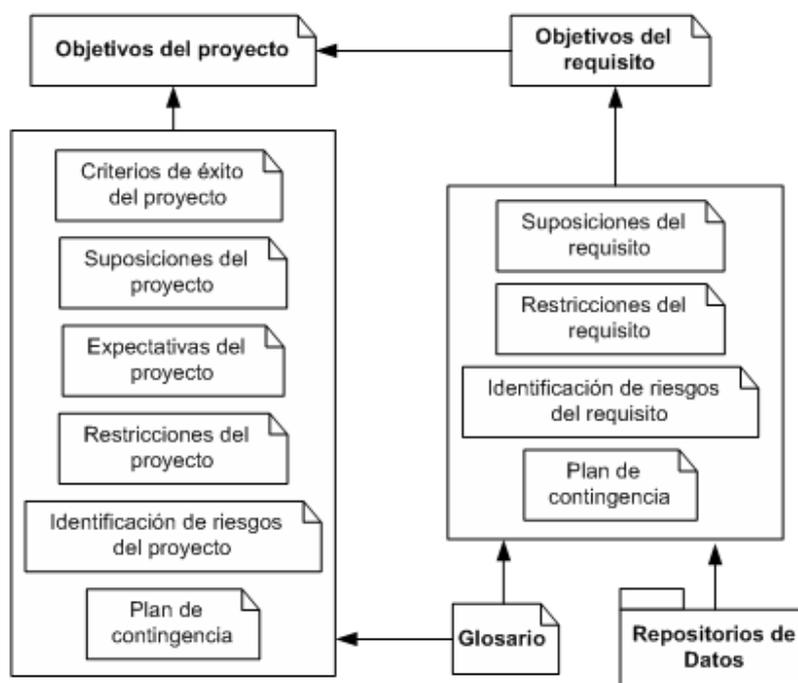


Figura 2. Referencias cruzadas de los conceptos educidos representados por las plantillas.

Para ello se utilizan las técnicas de representación de la Ingeniería del Conocimiento. Estas técnicas permiten manejar el conocimiento y razonamiento humano en un determinado dominio, el cual normalmente es muy complejo y poco estructurado [23]. Esto genera que sean más efectivas para manejar la complejidad contenida en el discurso de los stakeholders.

El proceso de formalización propuesto se estructura en tres fases (en este caso se utiliza la letra 'F' para su codificación):

F.1. Identificación de los Términos Generales del Dominio:

El objetivo de esta fase es definir y detallar el vocabulario utilizado en el negocio en que se está llevando a cabo el proyecto de EdI.

F.2. Identificación de las Relaciones entre los Conceptos del Dominio:

Establece las relaciones que existen entre los conceptos que se utilizan dentro del negocio objeto de estudio.

F.3. Documentación de Resultados:

Tiene como objetivo el llenado de las plantillas correspondientes, según la información obtenida en las fases anteriores.

Cada una de estas fases está formada por actividades que aplican un conjunto de técnicas para cumplir con su objetivo. En la figura 3 se representa el proceso propuesto, destacando las fases, actividades y productos confeccionados en cada una.

d) Modelo de Proceso Integrado

Finalmente, se propone un Modelo de Proceso para la gestión integral de Requerimientos en Proyectos de EdI. Este modelo de proceso permite relacionar las propuestas anteriores al incluir y/o referenciar actividades de ambos procesos en sus cuatro fases principales. Como resultado final de este modelo de proceso se obtendrán las plantillas completas y un conjunto de procesos de EdI que se deberán aplicar para dar solución a los objetivos del proyecto en curso.

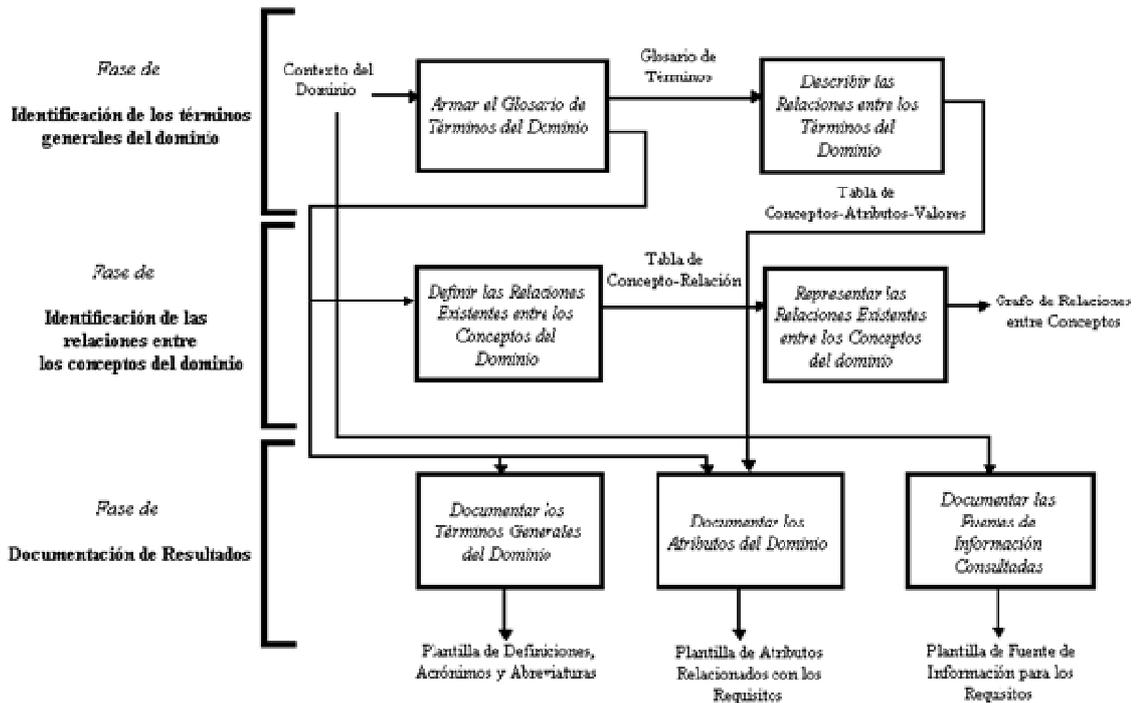


Figura 3. Proceso de Formalización de Requerimientos.

Las fases de este modelo de proceso se describen a continuación:

MP.1. Fase de Definición de Proyecto:

Esta fase tiene por objetivo definir el alcance del proyecto, los stakeholders y los objetivos que se deben alcanzar. En paralelo con estas actividades se comienzan a completar las plantillas asociadas al proyecto.

Además en esta fase es donde se realiza la planificación de actividades de elicitación de requerimientos. Por lo cual esta fase incluye las actividades que son la base para el resto de las fases.

Por lo tanto, se puede decir, que esta fase se incluyen actividades de la fase E.1 del Proceso de Elicitación (ítem a) y de la F.1 del Proceso de Formalización (ítem c).

MP.2. Fase de Educación del Negocio:

Busca comprender el idioma utilizado en el negocio y descubrir los términos específicos del mismo. Para ello se relevan los stakeholders identificados en la fase anterior pidiéndoles que describan los procesos de negocio y fuentes de información asociadas al proyecto. Entonces sólo incluye algunas de las actividades de la fase E.2.

MP.3. Fase de Conceptualización del Negocio:

Define el modelo del negocio en términos de conceptos utilizando el vocabulario y repositorios donde se almacena la información de los diferentes procesos del negocio. Por lo cual se comienzan a completar las plantillas asociadas al glosario, los repositorios de datos y los requerimientos.

En este caso se incluyen las actividades restantes de la fase E.2 y todas las de F.2.

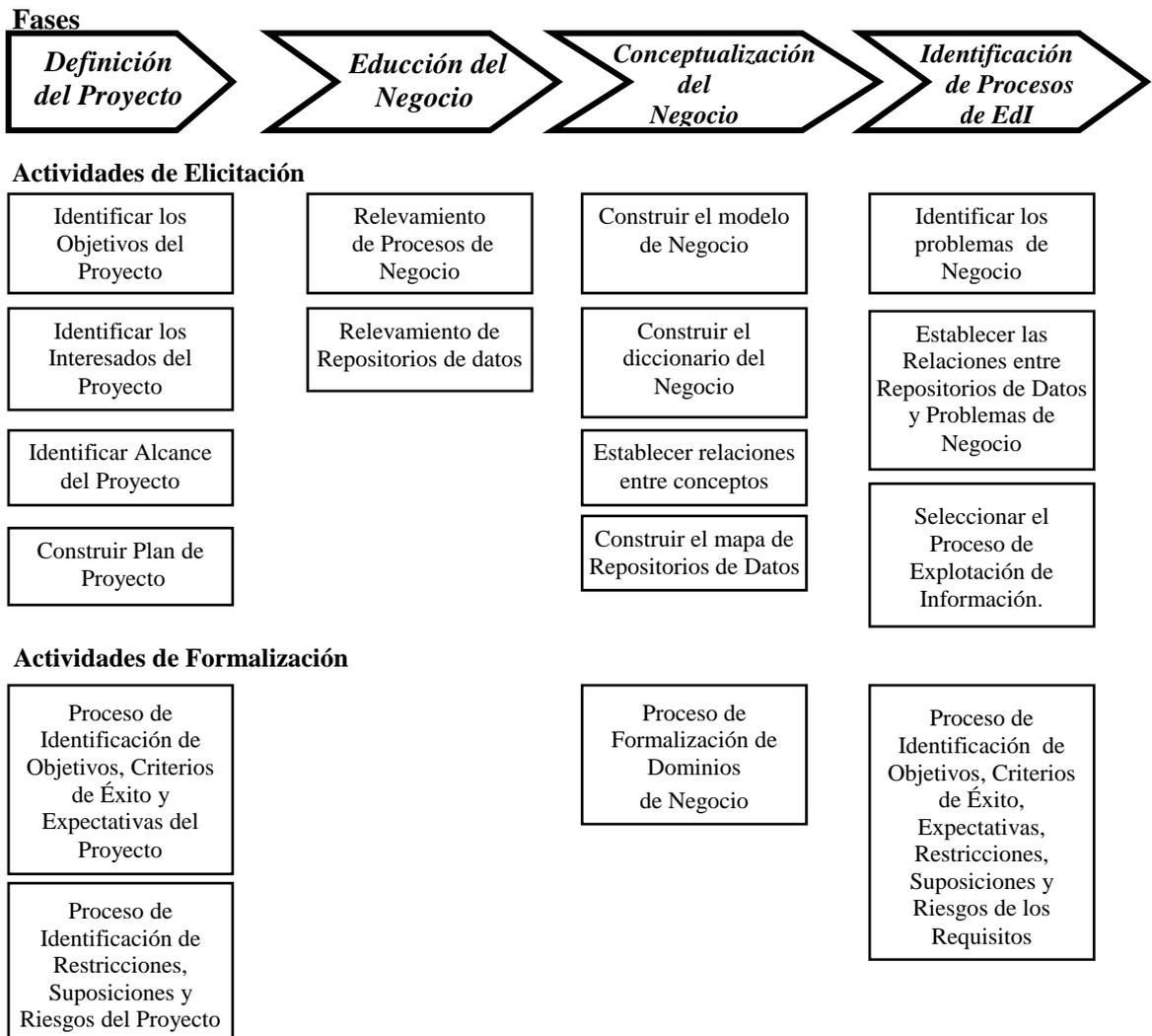


Figura 4. Mapa Conceptual del Modelo de Procesos propuesto.

MP.4. Fase de Identificación de Procesos de Explotación de Información:

En esta última fase se terminan de documentar los requerimientos del proyecto en las plantillas correspondientes. Como resultado final, se determinan los procesos asociados a las técnicas de minería de datos que se deben utilizar para resolver los problemas identificados con los datos disponibles.

Por lo tanto incluye actividades de E.3 y F.3.

La figura 4 muestra el mapa conceptual completo del proceso, dividido en los

diferentes niveles (fases, actividades de elicitación y de formalización).

7. Conclusión

Este trabajo describe las propuestas realizadas para lograr la correcta administración de requerimientos en proyectos EdI. Primero se ha descrito un proceso de elicitación de requerimientos, un conjunto de plantillas para documentar los requerimientos y un proceso para la formalización de los requerimientos en dichas plantillas. Luego, estas soluciones parciales son integradas en un modelo de proceso propuesto que permite relacionar las actividades, técnicas y herramientas de dichos procesos para dar un enfoque global

a la gestión de requerimientos en proyectos de explotación de información.

Como futura línea de trabajo, se deberá aplicar la nueva metodología propuesta en casos de prueba para obtener validaciones empíricas del mismo.

Referencias

1. Schiefer, J., Jeng, J., Kapoor, S. & Chowdhary, P. (2004). *Process Information Factory: A Data Management Approach for Enhancing Business Process Intelligence*. Proceedings 2004 IEEE International Conference on E-Commerce Technology. Pág. 162-169.
2. Curtis, B., Kellner, M., Over, J. (1992). *Process Modelling*. Communications of the ACM, 35(9): 75-90.
3. Garcia-Martinez, R., Britos, P., Pollo-Cattaneo, F., Rodriguez, D., Pytel, P. (2011). *Information Mining Processes Based on Intelligent Systems*. Proceedings of II International Congress on Computer Science and Informatics (INFONOR-CHILE 2011). Pág. 87-94. ISBN 978-956-7701-03-2.
4. Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C. & Wirth, R. (2000). *CRISP-DM 1.0 Step-by-step Data Mining Guide*. <http://tinyurl.com/crispdm>
5. Pyle, D. (2003). *Business Modeling and Business intelligence*. Morgan Kaufmann Publishers.
6. SAS (2008). *SAS Enterprise Miner: SEMMA*. <http://tinyurl.com/semmaSAS>
7. Vanrell, J., Bertone, R., & García-Martínez, R. (2010). *Modelo de Proceso de Operación para Proyectos de Explotación de Información*. Anales del XVI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, Pág. 674-682. ISBN 978-950-9474-49-9.
8. Sommerville, I., Sawyer, P. (1997). *Requirements Engineering: A Good Practice Guide*. Chichester, England: John Wiley & Sons.
9. Wiegers, K. (2003). *Software Requirements*. Microsoft Press.
10. Standish Group. (1995). *Chaos Report*. <https://cs.nmt.edu/~cs328/reading/Standish.pdf>
11. Standish Group. (2010). *Summary Report 2010*. <http://blog.standishgroup.com/> y <http://insyght.com.au/special/2010CHAOSummary.pdf>
12. Pollo-Cattaneo, M., García-Martínez, R., Britos, P., Pesado, P., Bertone, R., Rodríguez, D., Merlino, H., Pytel, P., Vanrell, J. (2012). *Elementos para una Ingeniería de Explotación de Información*. Proyecciones 10(1): 67-84. ISSN 1667-8400
13. García Martínez, R. & Britos, P. (2004). *Ingeniería de Sistemas Expertos*. Editorial Nueva Librería.
14. Britos, P., Dieste, O., García-Martínez, R. (2008). *Requirements Elicitation in Data Mining for Business Intelligence Projects*. In Advances in Information Systems Research, Education and Practice. David Avison, George M. Kasper, Barbara Pernici, Isabel Ramos, Dewald Roode Eds. (Boston: Springer), IFIP International Federation for Information, 274: 139-150.
15. García-Martínez, R., Britos, P., Pollo-Cattaneo, F., Rodríguez, D., Pytel, P. (2011). *Information Mining Processes Based on Intelligent Systems*. Proceedings of II International Congress on Computer Science and Informatics (INFONOR-CHILE 2011). Pág. 87-94. ISBN 978-956-7701-03-2.
16. Kimball, R., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J., & Becker, B. (2011). *The data warehouse lifecycle toolkit*. Wiley & Sons.
17. Mansilla, D., Pollo-Cattaneo, F., Britos, P., García-Martínez, R. (2012). *Modelo de Proceso para Elicitación de Requerimientos en Proyectos de Explotación de Información*. Proceedings Latin American Congress on Requirements Engineering and Software Testing. Pág. 38-45. ISBN 978-958-46-0577-1.
18. Mansilla, D., Pollo, F., Britos, P., García-Martínez, R. (2013). *A Proposal of a Process Model for Requirements Elicitation in Information Mining Projects*. Lecture Notes in Business Information Processing, 139: 165-173. ISBN 978-3-642-36610-9.
19. Pollo-Cattaneo, F., Britos, P., Pesado, P., García-Martínez, R. (2010). *Proceso de Educación de Requisitos en Proyectos de Explotación de Información*. In Ingeniería de Software e Ingeniería del Conocimiento: Tendencias de Investigación e Innovación Tecnológica en Iberoamérica, Eds: R. Aguilar, J. Díaz, G. Gómez, E- León. Pág. 01-11. Alfaomega Grupo Editor. ISBN 978-607-707-096-2.
20. Deroche, A. & Pollo-Cattaneo, M. F. (2011) *Guía de Buenas Prácticas para Completar las Plantillas de Requerimientos para Proyectos de Explotación de Información*. Reporte Técnico GEMIS-TD-2011-01-RT-2012-01. Grupo de Estudio de Metodologías para Ingeniería en Software, UTN-FRBA.
21. Vegega, C., Pytel, P., Ramón, H., Rodríguez, D., Pollo-Cattaneo, F., Britos, P., García-Martínez, R. (2012). *Formalización de Dominios de Negocio para Proyectos de Explotación de Información basada en Técnicas de Ingeniería del Conocimiento*. Proceedings del XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la

- Computación. Pág. 1049-1058. ISBN 978-987-1648-34-4.
22. Vegega, C., Amatriain, H., Pytel, P., Pollo-Cattaneo, F., Britos, P., Garcia-Martinez, R. (2012). *Formalización de Dominios de Negocio basada en Técnicas de Ingeniería del Conocimiento para Proyectos de Explotación de Información*. Proceedings IX Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Pág. 79-86. Sello Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
23. Pytel, P., Ramón, H., Tomasello, M., Britos, P., Pollo Cattaneo, Ma. F., Vegega, C., Rodriguez, D., García-Martínez, R. (2011). *Propuesta de Aplicación de Técnicas de Representación de Conocimiento en el Análisis de Requisitos Software*. Actas 1er Seminario Argentina-Brasil de Tecnologías de la Información y la Comunicación. Pág. 41-50. ISSN 2237-2970.

Datos de Contacto:

María Florencia Pollo-Cattaneo. *GEMIS. Universidad Tecnológica Nacional, Regional Buenos Aires.* fpollo@posgrado.frba.utn.edu.ar

Pablo Pytel. *GEMIS. Universidad Tecnológica Nacional, Regional Buenos Aires. - GISI. Universidad Nacional de Lanús.* ppytel@gmail.com

Cinthia Vegega. *GEMIS. Universidad Tecnológica Nacional, Regional Buenos Aires.* cinthiavg@yahoo.com.ar

Diego Mansilla. *GEMIS. Universidad Tecnológica Nacional, Regional Buenos Aires.* cinthiavg@yahoo.com.ar

Patricia Pesado. *LIDI. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata.* ppesado@unlp.edu.ar

Ramón García-Martínez. *GISI. Universidad Nacional de Lanús.* rgarcia@unla.edu.ar

Paola Britos. *Universidad Nacional de Río Negro.* paobritos@gmail.com