

Mejoras a un Modelo Léxico mediante Mapas Conceptuales

Alberto Sebastián¹, Graciela D.S. Hadad^{2,3}

¹Escuela de Posgrado, Universidad Católica Argentina

²Escuela de Informática, Universidad Nacional del Oeste

³Facultad de Ingeniería y Tecnología Informática, Universidad de Belgrano
asebastian@outlook.com.ar, ghadad@uno.edu.ar

Abstract. Para aumentar la probabilidad de éxito de un proyecto de software es fundamental partir de buenas especificaciones de requisitos, pues defectos en ellas se trasladan a subsiguientes modelos y componentes de software. Es por ello que deben realizarse verificaciones tempranas de los modelos que se construyen en el proceso de requisitos. La mayoría de las técnicas de verificación apuntan a detectar defectos del tipo hechos incorrectos, inconsistencias y en menor medida omisiones. Frecuentemente, los modelos en la Ingeniería de Requisitos suelen escribirse en lenguaje natural, lo que propende también a la aparición de ambigüedades. Se presenta una propuesta preliminar de verificación de un modelo léxico utilizando mapas conceptuales, centrada en detectar principalmente omisiones y ambigüedades, y en formular correcciones a las mismas. Esta propuesta fue aplicada a un caso real, donde se comprobó la detección de un número razonable de defectos.

Keywords: Ingeniería de Requisitos, Verificación de Requisitos, Omisiones, Mapas Conceptuales, Léxico Extendido del Lenguaje.

1 Introducción

La falta de completitud es uno de los problemas de mayor dificultad de detección, que atenta contra la calidad de los modelos que se construyen en la Ingeniería de Requisitos [1, 2]. Es sabido que la completitud es una propiedad imposible de lograr en problemas complejos, por ende, se establece como meta lograr un nivel aceptable de completitud [3]. En el caso de modelos escritos en lenguaje natural, aparece otro tipo de defecto: ambigüedad, que conlleva a más de una interpretación [4].

Dado que las especificaciones de requisitos son la base para la construcción del software, entonces es mandatorio realizar actividades que comprueben la calidad de las mismas en procesos de software bien establecidos. La verificación es una de ellas, la que dispone de diversas técnicas dependiendo del tipo de modelo a verificar. Se suelen utilizar revisiones para verificar modelos escritos en lenguaje natural [1, 5, 6].

El objetivo de este artículo es presentar una propuesta preliminar de verificación de un modelo léxico construido en un proceso de Ingeniería de Requisitos [7], que identifica mayoritariamente omisiones y ambigüedades. Este proceso de verificación incluye corrección de defectos y utiliza un artefacto intermedio: mapas conceptuales

[8], que se construyen a partir del modelo léxico. Estos mapas conceptuales permiten estudiar conceptos y su semántica, estableciendo relaciones entre conceptos, por lo que facilitan identificar omisiones y ambigüedades, dado que esta falta de completitud impide la comprensión del mapa. Esta propuesta preliminar fue aplicada a un caso real, en el cual se detectaron distintos tipos de defectos, indicándose pasos para su resolución, lo que mejoró la comprensión del modelo por parte de los clientes.

En la sección siguiente se exponen técnicas de verificación que pueden aplicarse a modelos en lenguaje natural y se presenta el modelo léxico, objeto de verificación de esta propuesta. En la sección 3 se presentan las características de los mapas conceptuales, mientras que en la sección 4 se detalla la propuesta de verificación con corrección de defectos en el modelo léxico. Finalmente, se exponen las conclusiones sobre el trabajo presentado y futuros pasos para extender este proceso de verificación.

2 Verificación de Requisitos en Modelos en Lenguaje Natural

En la Ingeniería de Requisitos, está muy difundido el uso de modelos en lenguaje natural, como casos de uso y escenarios [7], dado que son de fácil comprensión por los clientes. Cuando se acompañan de glosarios, se mejora aún más dicha comprensión. Un glosario específico, denominado Léxico Extendido del Lenguaje (LEL) [9], representa el vocabulario utilizado en un contexto particular. Este modelo se utiliza en un proceso de requisitos orientado al cliente [7], el que incentiva el uso de términos definidos en el LEL en las descripciones de otros modelos. Cada término o símbolo se describe con un nombre (o más de uno para sinónimos), una noción (denotación del símbolo) y un impacto (connotación del símbolo). La noción y el impacto se describen mediante una o más oraciones, las que deben cumplir con dos principios [9]: i) principio de circularidad (maximizar el uso de símbolos en la definición de otros símbolos), y ii) principio de vocabulario mínimo (minimizar el uso de términos externos al LEL en la definición de símbolos).

El primer principio implica que cada símbolo mencione al menos a otro símbolo. Esta mención implica la incorporación de un hipervínculo a la definición del símbolo. El principio de vocabulario mínimo requiere la existencia de una lista de términos que permitan describir ideas generales en cualquier dominio. Los símbolos del LEL se clasifican en cuatro tipos: sujeto, objeto, verbo o estado, para permitir homogeneizar sus descripciones según el tipo. La Fig. 1 muestra dos símbolos del LEL construidos en el contexto de una institución de salud para la gestión de auditoría, análisis y consulta de la facturación emitida por la misma a los respectivos prestadores de salud. Este modelo fue construido para uso interno de la institución, con el fin de formalizar la terminología común utilizada por médicos, prestadores y el equipo de desarrollo.

Estudios de completitud, basados en métodos estadísticos y correcciones semánticas, realizados sobre 9 muestras de un mismo modelo léxico [10] establecieron que el nivel de completitud en el mejor casos era del 59%, valor extremadamente bajo. Es por ello que se considera importante poder aportar un proceso de verificación que permita mejorar la identificación de omisiones.

La técnica de revisiones está ampliamente difundida para verificar modelos escritos en lenguaje natural [1, 5]. Las revisiones presentan variantes para detectar

defectos: lectura ad-hoc del modelo, lectura usando checklist, lectura usando procedimientos que guían la detección, o la construcción de artefactos intermedios a partir de los cuales se realiza la detección de defectos [6]. Esta última variante no es tan frecuentemente utilizada, debido principalmente a la necesidad de construir una nueva representación a partir del modelo a verificar [11]. Sin embargo, puede promover la detección de más defectos por la tarea misma de construcción. La propuesta de verificación que se presenta en este artículo se basa en esta variante.

Símbolo del LEL (a) – Tipo Verbo	Símbolo del LEL (b) – Tipo Objeto
<p>GESTIONAR LOS FILTROS APLICADOS</p> <p>Noción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso por el cual el Prestador ICBA puede Exportar Los Filtros Aplicados o Importar Los Filtros Aplicados • Lo realiza cuando analiza o consulta la facturación mensual emitida <p>Impacto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Prestador ICBA almacena los Filtros Aplicados para su posterior uso o transmisión 	<p>NAVEGADOR OS</p> <p>Noción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicativo del ICBA que facilita a los Prestadores ICBA, la gestión de la Facturación Mensual Emitida ICBA <p>Impacto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permite Gestionar los Filtros Aplicados

Fig. 1. Ejemplos de símbolos de LEL. Los términos subrayados son hipervínculos a la definición de dicho símbolo. Estos símbolos son las versiones originales sin corrección.

Existe en la literatura una propuesta de verificación del modelo LEL basada en la técnica de inspección mediante procedimientos que involucra completar formularios [1]. Las omisiones que detecta son por simple aparición de noción o impacto vacío, o por repetición de una misma frase en varios símbolos sin identificarse como símbolo, requiriendo una comparación de todas las oraciones de la noción e impacto por pares de símbolos, todos contra todos. Las ambigüedades son tratadas como omisiones.

3 Uso de Mapas Conceptuales

En esencia, las diferencias que surgen en los requisitos, se basan en lo que los ingenieros piensan o entienden que se tiene que construir, y lo que los interesados piensan o entienden que van a obtener. Existen diversas alternativas para afrontar el problema de la ambigüedad, pero la más significativa consiste en aprender a detectar la misma y sus imprecisiones en los documentos que generan los ingenieros de requisitos.

Desde la lingüística castellana, como disciplina que estudia el significado de las palabras, se define a la ambigüedad como la capacidad de entender de dos formas diferentes una palabra o frase, así como también, no ser entendida en su totalidad o ser incierta [12]. En el marco de la Ingeniería de Requisitos, desde la lingüística se entiende la ambigüedad como léxica, sintáctica, semántica y gramatical [4]. No obstante, en todo texto no se presenta en forma aislada, sino combinada. Para desambiguar un texto, se han propuesto métodos, como cambio de las construcciones, acentuación y puntuación, reescritura e incorporación de palabras [13].

La construcción de significado e interpretación de una frase no es exclusiva del

dominio de la lingüística, sino también de varias disciplinas. Entre ellas se encuentra la Gestión de Conocimiento, cuyo fin es la transmisión de conocimiento desde el lugar donde se genera hasta el lugar donde se va a aplicar en el marco de una organización. A las organizaciones les interesa lo que saben los individuos de las mismas, pues dichos conocimientos son transmisibles [14]. Existen diferentes estrategias de Gestión de Conocimiento, siendo una de las más utilizadas la construcción de mapas conceptuales, los que son un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones [8]. La técnica de construcción de mapas conceptuales [15] es un proceso simple que responde a: i) establecer un dominio de conocimiento restringido para el mapa conceptual; ii) escribir los conceptos identificados, considerando que dentro del mapa no se pueden repetir conceptos; iii) ordenar dichos conceptos de los más generales a los más específicos, siendo que existe un concepto raíz que se quiere estudiar con un fin determinado; iv) establecer las relaciones entre conceptos, mediante palabras o frases de enlace, las que pueden ser verbos, artículos, preposiciones y/o conjunciones; v) pueden existir relaciones entre conceptos de diferentes segmentos o dominios del mapa conceptual, denominados enlaces cruzados; y vi) revisar el mapa conceptual para respetar la claridad y simplicidad del mismo. En cuanto a la representación del mapa conceptual, los conceptos se colocan dentro de óvalos; las relaciones entre conceptos se representan mediante flechas que los unen, junto con frases de enlace; y se pueden utilizar diferentes colores para conceptos y relaciones para facilitar el impacto visual.

4 Verificación del LEL con mapas conceptuales

El proceso propuesto de mejora del modelo LEL consta de dos etapas: i) construcción de mapas conceptuales de símbolos del LEL, y ii) detección y corrección de defectos. La primera etapa básicamente consiste en generar mapas conceptuales de cada símbolo del LEL a partir de la información contenida en el símbolo y su relación con otros símbolos. La segunda etapa se focaliza en detectar y corregir omisiones y ambigüedades, a partir del análisis de los mapas conceptuales construidos.

4.1 Etapa de Construcción de Mapas Conceptuales de Símbolos del LEL

Se presenta una adaptación de la técnica de construcción de mapas conceptuales para utilizarlos como medio de verificación. Considerando la recomendación de generar mapas conceptuales en un dominio acotado [15], es que se construye un mapa conceptual por cada símbolo del LEL. El concepto raíz de cada mapa conceptual representa el símbolo del LEL bajo estudio (CRL: Concepto Raíz símbolo del LEL). Cada oración en la noción y en el impacto de este símbolo en el LEL se considera una proposición y se la transforma en conceptos y frases de enlace para armar el mapa conceptual, donde los conceptos pueden ser de dos categorías: los que representan otros símbolos del LEL (CSL: Concepto Secundario símbolo del LEL) y los que no representan símbolos del LEL (CSnoL: Concepto Secundario no símbolo del LEL).

El mapa se divide en dos partes: espacio de Mapa, donde se representa el propio mapa conceptual del CRL, y un espacio de Mención, donde se representan los conceptos secundarios símbolos del LEL (CSL) que mencionan al símbolo raíz CRL en sus respectivos mapas conceptuales. Cada concepto símbolo del LEL, sea CRL o CSL, se dibuja con un óvalo con su nombre y su tipo (s: sujeto, o: objeto, v: verbo, e: estado). Cada concepto se dibuja en un óvalo, pintado con un color distinto dependiendo del tipo: CRL, CSL o CSNoL. Las relaciones entre conceptos provenientes de la noción del CRL se representan con flechas continuas y las provenientes del impacto con flechas punteadas, indicando las frases de enlace extraídas de la descripción del símbolo. La Fig. 2 representa el mapa conceptual de un símbolo del LEL del caso de la institución de salud, donde se distinguen los espacios de Mención y de Mapa. La definición del símbolo en el LEL se presenta en Fig.1(a).

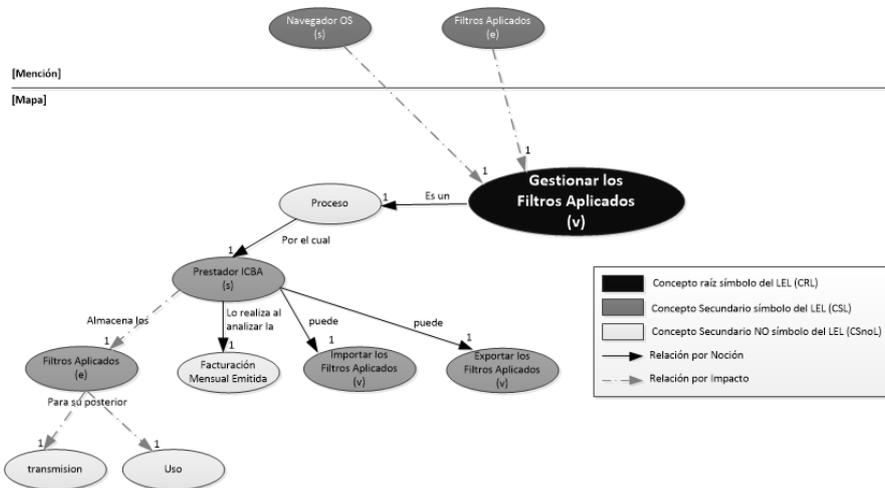


Fig. 2. Ejemplo de mapa conceptual de un símbolo del LEL

4.2 Etapa de Detección y Corrección de Defectos

El propósito de esta etapa consiste en detectar y corregir defectos del modelo LEL, a través del análisis de los mapas conceptuales de cada símbolo. Se enfoca en defectos del tipo: omisiones, ambigüedades y errores. Consiste en un análisis de conceptos que no son símbolos del LEL y un análisis de relaciones de cada mapa y entre mapas.

Análisis de Conceptos no Símbolos del LEL. Se analizan CSNoL de todos los mapas conceptuales construidos. Cada concepto CSNoL pertenece al vocabulario mínimo. Se realizan los siguientes pasos:

- 1) Construir una lista ordenada alfabéticamente con todos los conceptos CSNoL de cada mapa conceptual, indicando el símbolo CRL del mapa donde aparece. Los CSNoL pueden estar repetidos por aparecer en más de un mapa.
- 2) Establecer si hay sinónimos entre los CSNoL de la lista (ver Tabla 1). Se mejora

la aplicación del principio de vocabulario mínimo, reduciendo la ambigüedad en el LEL. Tipo de defecto: Ambigüedad. *Corrección:*

- a) Unificar el nombre del concepto CSnoL y reemplazar este nombre en todos los mapas conceptuales donde se menciona el CSnoL.
- b) Reemplazar este nombre en toda aparición en el modelo LEL.
- c) Reducir el vocabulario mínimo dejando solo el nombre unificado.

Tabla 1. Ejemplo de lista parcial de símbolos CSnoL, donde el concepto *Acción* es reemplazado por su sinónimo *Proceso*, que es otro CSnoL.

CSnoL	CRL donde aparece el CSnoL	Sinónimo de CSnoL detectado
Acción	Exportar los Filtros Aplicados	Proceso
Acción	Importar los Filtros Aplicados	Proceso
Proceso	Visualizar la Facturación Mensual Emitida	
Proceso	Filtrar la Facturación Mensual Emitida	

- 3) Establecer conceptos CSnoL que son sinónimos de conceptos símbolos del LEL (CRL). Esto permite reducir la ambigüedad en las definiciones del LEL, al mejorar la aplicación de los principios de circularidad y de vocabulario mínimo. Puede también detectarse una omisión de sinónimo de símbolo del LEL.

Tipo de defecto: Ambigüedad y posible Omisión. *Corrección:*

- a) Reemplazar cada CSnoL por el nombre del correspondiente símbolo del LEL en todos los mapas conceptuales, identificándolo como CSL.
 - b) Reemplazar en el LEL cada aparición del término CSnoL por su correspondiente nombre del símbolo del LEL, incluyendo el hipervínculo a la definición del símbolo.
 - c) Eliminar el CSnoL del vocabulario mínimo.
 - d) Validar si el nombre del CSnoL es también usado en el contexto. En tal caso, agregar el nombre como sinónimo en la definición del símbolo del LEL.
- 4) Calcular para cada CSnoL, que ha permanecido como tal en la lista, la frecuencia total de aparición en todos los mapas conceptuales.
 - 5) Realizar un análisis de Pareto sobre los CSnoL, donde se considera que el 20% de los CSnoL que tengan la mayor frecuencia formarán una lista de conceptos candidatos a transformarse en símbolos del LEL (ver Tabla 2).

Tabla 2. Ejemplo de análisis de Pareto sobre CSnoL

CSnoL	Frecuencia	% Frecuencia	Frecuencia Acumulada
Proceso	8	14%	14%
Medio	4	7%	21%
Archivo	3	5%	26%
Paciente	3	5%	32%

} Candidatos a símbolo

- 6) Analizar el significado de cada CSnoL candidato a símbolo para establecer si aporta nueva semántica propia del contexto, para incluirlo como símbolo del LEL. Esto permite la detección de omisiones de símbolos. Tipo de defecto:

Omisión. *Corrección*;

- Validar si el CSnoL se usa en el contexto. En tal caso, incluir el concepto como un nuevo símbolo con su definición en el LEL.
- Indicar cada aparición del concepto en otros símbolos del LEL con un hipervínculo a su definición.
- Construir su mapa conceptual para que luego se analicen sus relaciones.
- Marcar el concepto como CSL en todos los mapas conceptuales restantes.

Análisis de Relaciones en Mapas Conceptuales. El análisis de las relaciones de cada mapa permite establecer problemas en la semántica proposicional de la noción y del impacto de cada símbolo del LEL. Se realizan los siguientes pasos:

- Detectar sub-grafos inconexos en un mapa conceptual. Se identifican relaciones omitidas en la noción o impacto del símbolo. Su corrección permite una mejor comprensión del símbolo (ver Fig. 3). Tipo de defecto: Omisión. *Corrección*:
 - Establecer una relación entre el símbolo CRL y el concepto desconectado, ya sea CSL o CSnoL, y reescribir las relaciones derivadas del CSL o CSnoL.
 - Reescribir la oración en la noción o impacto del símbolo CRL en el LEL.

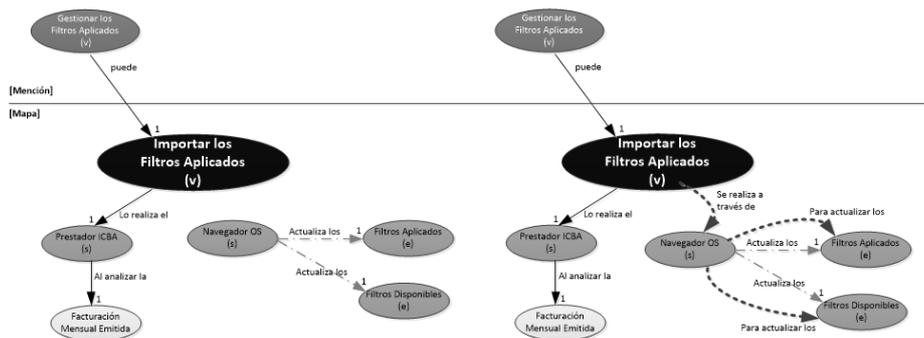


Fig. 3. Ejemplo de sub-grafo inconexo. A la izquierda, se observa la desconexión en el mapa conceptual. A la derecha, se presenta la corrección con flechas curvas punteadas descendientes.

- Detectar ausencia de relaciones de noción y de impacto del CRL con ningún CSL en el espacio de Mapa. Esto permite detectar símbolos del LEL sin referencias a otros símbolos en su definición, vulnerando el principio de circularidad. Incorporando una relación omitida se logra mejorar la comprensión de la definición del símbolo del LEL. Eventualmente puede establecerse que el símbolo no es relevante y se eliminaría.
 - Buscar conceptos CSnoL del mapa conceptual del CRL que estén usados en otros mapas conceptuales, y analizar si dichos mapas conceptuales tienen relación semántica con el CRL bajo estudio.
- 2.1) Caso en que se puede establecer una relación semántica entre ambos mapas conceptuales a través del CSnoL. Tipo de defecto: Omisión. *Corrección*:
 - Incorporar el símbolo CSL o CRL detectado en otro mapa conceptual como un CSL en el mapa conceptual bajo estudio en el espacio Mapa. Dos casos:
 - Generar una relación indirecta en el mapa conceptual del CRL bajo estudio,

- desde el CSnoL al nuevo CSL incorporado; o
- d) Copiar la relación existente del CSnoL con el CSL del otro mapa conceptual, al mapa conceptual del CRL bajo estudio.
 - e) Actualizar la oración en la noción o impacto del símbolo CRL en el LEL, incorporando el hipervínculo al símbolo CSL identificado.
- 2.2) Caso en que no se puede establecer una relación semántica con ningún mapa conceptual, analizar la posibilidad de que falte información para establecer la relación o que el CRL no sea relevante en ese contexto. Tipo de defecto: Omisión o Error. *Corrección:*
- f) Elicitar en el contexto información faltante respecto al símbolo CRL.
 - g) Si se obtiene una relación con otro símbolo, incluir en el mapa conceptual del CRL un CSL existente y su relación con el CRL, e incorporar la relación en la descripción del símbolo CRL del LEL como una nueva oración o parte de una oración en la noción o impacto (ver Fig. 4); o
 - h) Si se detecta la no relevancia del símbolo, eliminar el mapa conceptual del CRL, en los otros mapas conceptuales donde figura como CSL marcarlo como CSnoL, eliminar el símbolo del modelo LEL, eliminar las referencias desde otros símbolos al CRL e incorporarlo al vocabulario mínimo.

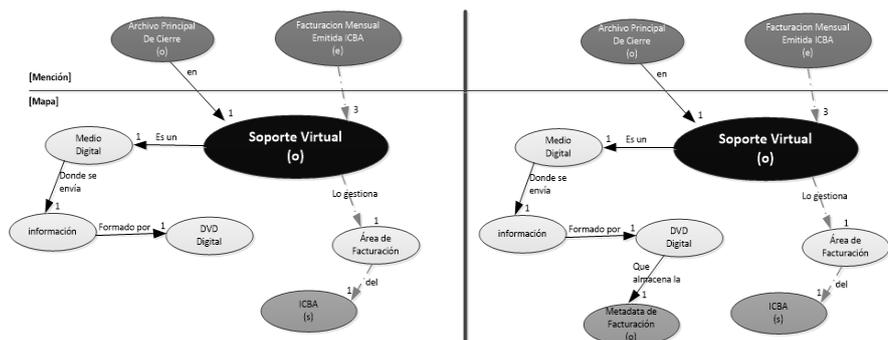


Fig. 4. Ejemplo de ausencia de relación entre CRL y algún CSL. En el mapa de la izquierda, el símbolo CRL *Soporte Virtual* no tiene un concepto CSL asociado en la noción. El mapa de la derecha representa la incorporación de una relación al concepto CSL *Metadata de Facturación*.

- 3) Detectar símbolos CRL que tienen el espacio de Mención vacío. Esto significa que el símbolo no es referenciado por ningún otro símbolo en el modelo LEL, vulnerando el principio de circularidad.
 - a) Buscar si existen CSnoL del mapa conceptual del CRL usados en otros mapas conceptuales y si dichos mapas tienen relación semántica con el CRL.
- 3.1) Caso en que se puede establecer una relación semántica. Tipo de defecto: Omisión. *Corrección:*
- b) Generar la relación en el otro mapa conceptual con el CSnoL encontrado y el CRL bajo estudio marcándolo como CSL. Incorporar la relación en el espacio Mención del mapa del CRL.
 - c) Incluir la relación como una oración o parte de oración en la noción o impacto del símbolo del otro mapa conceptual en el LEL, colocando el hipervínculo a la definición del símbolo CRL.

- 3.2) Caso en que no se puede establecer relación semántica desde ningún otro mapa conceptual, analizar la posibilidad de que falte información para establecer la relación o eventualmente que falte un símbolo que lo vincule con el resto de los símbolos. Tipo de defecto: Omisión. *Corrección:*
- d) Elicitar en el contexto información faltante respecto al símbolo CRL.
 - e) Si se detecta una nueva relación semántica con el CRL en algún mapa existente, incluir la relación en dicho mapa. Incorporar el símbolo CRL de dicho mapa en el espacio Mención del mapa del CRL. Incluir la relación en una oración o parte de oración de noción o impacto del símbolo correspondiente al mapa donde se incorporó la relación; o
 - f) Si se detecta la existencia de un nuevo símbolo del LEL, construir su mapa incluyendo una relación al símbolo CRL bajo estudio. Incorporar el nuevo símbolo como concepto CSL en el espacio de Mención del CRL bajo estudio. Incorporar en el LEL la descripción del nuevo símbolo con un hipervínculo al CRL bajo estudio.

4.3 Resultados de la Verificación

El modelo léxico construido en el contexto de un instituto de salud contiene 22 símbolos, 28 oraciones en las nociones y 34 oraciones en los impactos entre todos los símbolos. En el conjunto de mapas conceptuales iniciales se presentaron 49 conceptos no símbolos del LEL que se redujeron a 37, pues se detectaron que 14 conceptos eran sinónimos entre sí, quedando solo 8 de ellos. Además, 4 conceptos eran sinónimos de 3 símbolos del LEL. La reducción de conceptos que eran sinónimos entre sí provocó una mejora en el uso del vocabulario mínimo, reduciendo el nivel de ambigüedad propio de modelos escritos en lenguaje natural. Los conceptos detectados como sinónimos de símbolos del LEL fueron reemplazados por dichos símbolos, mejorando la comprensibilidad del texto por parte de los clientes. En resumen, el proceso de verificación presentado y aplicado sobre este modelo léxico detectó un total de 34 defectos, compuesto por: 15 omisiones, 18 ambigüedades y 1 error (ver Tabla 3).

Tabla 3. Defectos detectados al verificar el modelo léxico utilizando mapas conceptuales

Análisis de Conceptos No Símbolo del LEL			Análisis de Relaciones en Mapas Conceptuales		
Paso	Tipo de Defecto	Cantidad de Defectos	Paso	Tipo de Defecto	Cantidad de Defectos
2	Ambigüedad	14	1	Omisión	3
3	Ambigüedad	3	2.1	Omisión	2
3	Omisión	1	2.2	Omisión	1
6	Ambigüedad	1	2.2	Error	1
6	Omisión	7	3.1	Omisión	0
			3.2	Omisión	1

5 Conclusiones

Se ha presentado un proceso de verificación del modelo Léxico Extendido del Lenguaje, dado que es de vital importancia asegurar su calidad, por ser el primer modelo que se construye en un proceso de Ingeniería de Requisitos, desde el cual

puede extraerse información para derivar otros modelos [7]. Por otro lado, estudios de completitud sobre este modelo han detectado un alto grado de omisiones [3, 10].

A diferencia de la técnica de inspección del modelo LEL basado en formularios presentado en [1], el proceso de verificación basado en mapas conceptuales se concentra en la detección de omisiones y ambigüedades. A través de este proceso se han podido detectar principalmente: omisiones de símbolos, de nociones y de impactos, y ambigüedades por no cumplimiento de principios de circularidad y de vocabulario mínimo. También se detectan errores por símbolos no relevantes.

En próximos pasos, se realizará un estudio semántico más profundo, incluyendo nuevos pasos y la generación de árboles semánticos complementarios a los mapas conceptuales, para la detección de otros tipos de defectos.

Referencias

1. Kaplan, G., Hadad, G., Doorn, J., Leite, J.: Inspección del Léxico Extendido del Lenguaje. En: 3rd Workshop on Requirements Engineering, pp.70--91. Río de Janeiro (2000)
2. Firesmith, D.: Are Your Requirements Complete? *Journal of Object Technology*, vol.4, n°1, pp.27--43 (2005)
3. Hadad, G., Litvak, C., Doorn, J., Ridao M.: Dealing with Completeness in Requirements Engineering. En: Mehdi Khosrow-Pour (ed), *Encyclopedia of Information Science and Technology*, 3rd ed., pp.2854--2863. IGI Global, Information Science Reference (2014)
4. Berry, D.M., Kamsties, E.: Ambiguity in Requirements Specification. En: J. Leite, J. Doorn (eds.) *Perspectives on Software Requirements*, pp.7--44. Kluwer Academic Publishers. Springer US (2004)
5. Porter, A.A., Votta Jr., L.G.: Comparing Detection Methods for Software Requirements Inspections: A Replication Using Professional Subjects. *Empirical Software Engineering*, vol.3, n°4, pp.355--380 (1998)
6. Regnell, B., Runeson, P., Thelin, T.: Are the perspectives really different? Further experimentation on scenario-based reading of requirements. *Requirements engineering with use cases – a basis for software development*. Technical Report 132, Lund University, pp.141--180 (1999)
7. Leite, J.C.S.P, Doorn, J.H., Kaplan, G.N., Hadad, G.D.S., Ridao, M.N.: Defining System Context using Scenarios. En: J.C.S.P. Leite, J.H. Doorn (eds.) *Perspectives on Software Requirements*, pp.169--199. Kluwer Academic Publishers. Springer US (2004)
8. Novak, J., Gowin, D.B.: *Aprendiendo a aprender*. Edic, Martínez Roca, Barcelona (1988)
9. Hadad, G.D.S., Doorn, J.H., Kaplan, G.N.: Creating Software System Context Glossaries. En: Mehdi Khosrow-Pour (ed) *Encyclopedia of Information Science and Technology*, 2°ed., pp.789--794. IGI Global, Information Science Reference, EEUU (2008)
10. Litvak, C.S., Hadad, G.D.S., Doorn, J.H.: Correcciones semánticas en métodos de estimación de completitud de modelos en lenguaje natural. En: 16th Workshop on Requirements Engineering, pp.105--117. Montevideo (2013)
11. Dyer, M.: Verification-based inspection. En: 26th annual Hawaii international conference on system sciences, pp 418--427 (1992)
12. *Diccionario de la Lengua Española*, Real Academia Española, 23° edición (2014)
13. García Negroni, M.M.: *Escribir en español: claves para una corrección de estilo*, 2da ed. actualizada. Santiago Arcos, Buenos Aires (2011)
14. Gallego, D., Ongallo, C.: *Conocimiento y Gestión*. Pearson Prentice-Hall, Madrid (2004)
15. Novak, J., Cañas, A.: *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them*. Technical Report, Florida Institute for Human and Machine Cognition (2008)