Producción del LEL en un Dominio Técnico. Informe de un caso.

Gustavo D. Gil[a], Daniel Arias Figueroa[a], Alejandro Oliveros[b]

[a] L.I.D.T.I. - Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Tecnologías Informáticas – CIUNSa – Trabajo de Investigación Nro. 867 - Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Exactas, e-mails: gdgil@unsa.edu.ar , ada@lidti.unsa.edu.ar

[b] Departamento de Ingeniería - Universidad nacional de La Matanza, oliveros@fibertel.com.ar

Resumen

El presente trabajo se centró en las actividades de la fase de elicitación de requerimientos, utilizándose para la misma una metodología basada en el uso del Léxico Extendido del Lenguaje (LEL) y Escenarios.

Se utilizó como caso de estudio el Sistema de Registración y Producción del Instituto de Hemoterapia de la provincia de Buenos Aires.

Las experiencias existentes de construcción se desarrollaron en Dominios de Aplicación en los que los ingenieros de requerimientos cuentan con cierto grado de conocimiento del dominio y por lo tanto, del lenguaje, ello necesariamente reduce las actividades para capturar ese lenguaje.

En este informe se resume una experiencia en la que el Lenguaje del dominio contiene una gran cantidad de palabras con un contenido muy específico, que denominamos “lenguaje técnico", y que por esta característica resulta de difícil comprensión para los desarrolladores.

Las contribuciones del caso de estudio se centran en el hecho de ser un trabajo en el que hubo una fuerte interacción con el personal del Instituto para la construcción del Léxico Extendido del Lenguaje, se verificó la posibilidad de construir un LEL en un ambiente con uso de Lenguaje Técnico, se estableció un enfoque del LEL para asumir esos aspectos técnicos y por último se trata de un caso en el que no fue necesario utilizar la clasificación Estado introducida en la clasificación general definida por [Leite90], en donde se dividen los símbolos en Sujeto, Verbo, Objeto y Estado, con el propósito de la generación automática de Escenarios a partir del LEL.

Palabras Clave: Léxico Extendido del Lenguaje, Requerimientos, Elicitación.

1. INTRODUCCIÓN

La Ingeniería de Requerimientos contribuye a lograr una comprensión en profundidad de los sistemas de software complejos. Como sugiere Booch [Booch91], una de las dificultades principales que enfrenta el desarrollador de software es la complejidad del dominio del problema, específicamente, donde se encuentra una gran cantidad de requerimientos. Esta complejidad aumenta por la difícil interacción entre los usuarios de un sistema y sus desarrolladores: a los usuarios generalmente les resulta muy difícil dar precisión sobre sus necesidades en una forma que los desarrolladores puedan comprender. Recíprocamente, a éstos les resulta muy difícil transmitir claramente a los usuarios el tipo de información que necesitan para entender el problema.

Además, los usuarios y desarrolladores tienen diferentes perspectivas de la naturaleza del problema y hacen suposiciones diferentes sobre la naturaleza de la solución.

Que el usuario y desarrollador compartan el mismo lenguaje, mejora la comunicación entre ambos. En particular, que ese lenguaje común sea el propio del usuario mejora considerablemente esta comunicación [Leite89]. El Léxico extendido del Lenguaje (LEL) permite conocer el vocabulario de la aplicación tal como lo utiliza el usuario.

En la Ingeniería de Requerimientos se encuentra estabilizado el modelo que, con ligeras diferencias, divide las etapas del proceso en Elicitación, Modelización y Validación de los requerimientos [Louco96]. Nuestro trabajo se concentró en la fase de elicitación de requerimientos, utilizando una metodología basada en el uso del Léxico Extendido del Lenguaje (LEL) y Escenarios [Leite96]. Trabajamos con usuarios cuya característica sobresaliente fue justamente el léxico que utilizan en sus tareas.

Se disponen de varias experiencias de construcción del LEL. En [Hadad 99] y [Hadad97] se informa una experiencia en la que los ingenieros de requerimientos cuentan con algún grado de conocimiento del lenguaje de la aplicación previo a la toma de contacto con el dominio. En [Cysn99] se informa un caso de estudio en un dominio técnico (laboratorio de análisis clínico) que incluso guarda similitud con el que estudiamos nosotros, pero el informe no registra la experiencia de construcción del LEL para ese dominio. En [Leite99] se reporta un caso de estudio con una alta complejidad técnica, pero basado en una descripción elaborada *ad hoc* para un trabajo de seminario en el que se careció de la interacción con un usuario real.

Ello podría sugerir que la evidencia existente sólo avala el uso del LEL y los escenarios en dominios de los que el ingeniero de requerimientos ya posee un cierto conocimiento

El presente informe describe el resultado de un caso de estudio de un dominio en el cual el lenguaje posee una gran cantidad de tecnicismos de difícil comprensión para los desarrolladores. Se trata de un dominio en el que los ingenieros de requerimientos poseen un escaso o nulo conocimiento del lenguaje del dominio y en el que resulta de alto riesgo suponer que los símbolos poseen el significado que se les atribuye habitualmente.

Este paper está organizado de la siguiente manera: una introducción, en la segunda sección describe el caso de estudio. En la tercera sección se presentan los conceptos básicos del LEL, el proceso de construcción y la clasificación utilizada. En la cuarta sección se reproducen los templates establecidos y se ejemplifica cada uno.

Por último, se expresan las observaciones realizadas a través de la experiencia obtenida con el presente trabajo y en el caso del Instituto de Hemoterapia, las conclusiones y los futuros trabajos.

2. CASO DE ESTUDIO

Utilizamos como caso de estudio el Sistema de Registración y Producción del Instituto de Hemoterapia de la provincia de Buenos Aires.

El Instituto de Hemoterapia es una institución que depende del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires de la República Argentina. Tiene como misión suministrar sangre y hemocomponentes a centros sanitarios de la zona (públicos y privados). Actualmente el Instituto recibe alrededor de 40.000 donaciones anuales que posteriormente se envían a los diferentes centros usuarios, esto implica que es un sistema que maneja un gran volumen de información y requiere verificaciones y controles internos.

Organizativamente el Instituto consta de los siguientes Sectores: Sala de Recepción, Consultorios, Sala de Hemodonación, Laboratorio de Inmunoserlogía, Laboratorio de Inmunohematología, Sector de Fraccionamiento o Producción y Sector Banco de Sangre. Para más detalles ver apéndice A

3. LEXICO EXTENDIDO DEL LENGUAJE (LEL)

El Léxico Extendido del Lenguaje (LEL) es un conjunto de términos provenientes del lenguaje de la aplicación, donde se identifica la semántica de cada término.

El LEL permite al Ingeniero de Software conocer el lenguaje del usuario y enfocar el traceability de los requerimientos.

3.1 Características del LEL

El LEL está compuesto por un conjunto de símbolos que identifican el lenguaje de la aplicación. Los ***símbolos*** son, en general, las palabras o frases utilizadas por el usuario y que repite con más frecuencia. También se incluyen aquellas palabras o frases que son relevantes para el dominio del problema más allá de su frecuencia de repetición. Los símbolos se obtienen por ejemplo, mediante entrevistas, observaciones directas e indirectas y lectura de documentos [Leite90]. Se genera una lista con todos los símbolos reconocidos. Durante el proceso de recolección, el ingeniero de software procura entender el significado de cada símbolo. La semántica de cada símbolo se representa con una o más nociones y uno o más

impactos. El impacto puede no existir. La ***noción*** indica qué es el símbolo y el ***impacto*** cómo repercute en el sistema. Ambos atributos se formulan desde el punto de vista de la aplicación. Por lo tanto, cada símbolo tiene un "nombre" que lo identifica, una "noción" y un "impacto" que lo describen [Leite93]. El conjunto de símbolos forman una red, que permite representar al LEL en un hipertexto [Leite90] y navegar en él para conocer todo el vocabulario del dominio.

En la descripción de las nociones e impactos existen dos reglas básicas [Leite93] que se deben cumplir simultáneamente. Una tiende a maximizar el uso de símbolos en el significado de otros símbolos, se denomina "principio de circularidad" y básicamente consiste en la utilización de un símbolo para definir otro símbolo. La otra requiere que se minimice el uso de símbolos externos al lenguaje de la aplicación, este principio se denomina "principio del vocabulario mínimo".

3.2 Proceso de Construcción del LEL

Para la elaboración del LEL se dispone de un modelo de seis etapas [Hadad99] y [Hadad97]. En la estrategia utilizada para la construcción del LEL en el punto de comienzo se encuentra el Universo del Discurso[1]. Con el objetivo de construir el UD se desarrollaron diversas entrevistas con el usuario principal y con diversos integrantes de la institución y sesiones de trabajo de los ingenieros de requerimientos y producción de cierto material.

- **Entrevista preliminar**. El objetivo de esta entrevista fue que los desarrolladores tuvieran una visión global de las actividades que realiza el Instituto de Hemoterapia, principales funciones y esquema organizacional. Esta entrevista se realizó con el Gerente Administrativo del Instituto (el cargo lo desempeña un médico hematólogo).
  En la reunión se revisó el circuito que realiza un donante y luego el circuito que realiza la donación (producto), durante la revisión el entrevistado explicó las tareas que se realizan en cada sector, los entrevistadores tomaron notas y con las cuales se elaboró una primera visión del Universo del Discurso (un resumen de la versión definitiva en Apéndice A).

- **Primera entrevista sectorial**. El objetivo fue conocer el funcionamiento detallado de cada sector del Instituto, para ello se hicieron entrevistas en dos etapas. En la primera se asumió el rol de un donante[2] y desde el momento que ingresa al Instituto, hasta que termina su donación. En la segunda etapa se hizo un

[1] "La producción de una descripción del comportamiento del sistema que sea completa, sin inconsistencias ni ambigüedades requiere establecer el contexto: lugar en el que se desarrollarán las tareas de ingeniería, recursos disponibles, objetivos del producto y sus limites. A este contexto lo denominamos *Universo del Discurso* (UD) y no debe establecerse una visión estática del mismo […] En el UD residen las fuentes de información a ser utilizadas: el proceso de elicitación busca la información necesaria para conocer el sistema." ([Hadad99] pp 83-84)

[2] En este punto se siguió la experiencia de [Hadad99] de asumir un rol simulado, en este caso el de donante.

seguimiento del producto donado hasta el momento que queda listo para su distribución.
Los que participaron de esta reunión fueron los encargados de cada sector. Se utilizó un grabador (con conocimiento del entrevistado) para registrar lo que explicaban, dejando que el entrevistado describa el funcionamiento del sector.
No se prepararon preguntas para estas entrevistas pero surgieron algunas en el transcurso de la misma, generalmente para aclarar los términos técnicos que utilizaba el usuario.
La mecánica fue de una reunión única, en la que estuvieron todos los entrevistados simultáneamente, pero se interactuó con uno por vez en los temas específicos del sector que se tratara. Está entrevista duro aproximadamente dos horas.

- **Universo del discurso**. Con el material obtenido se completó el Universo del Discurso [Gil99b], confeccionándose un documento en un editor de texto, transcribiendo y editando la cinta grabada, el documento resultante tiene una extensión de nueve páginas.

En cuanto al proceso específico de construcción del LEL se siguió el modelo propuesto en [Hadad97] y [Hadad99]. Dicho modelo consta de 6 etapas. En el cuadro 1 se resumen los objetivos de cada una de las etapas.

Etapa	Objetivo
1. Entrevistas	Conocer el vocabulario de la aplicación
2. Generación de la lista de símbolos	Obtener diferentes versiones de la lista de símbolos sin atender a las descripciones de los mismos
3. Clasificación de los símbolos	Asegurar la completitud y homogeneidad de las descripciones de los símbolos
4. Descripción de los símbolos	Establecer los contenidos de la noción e impacto de cada símbolo
5. Validación con los clientes	Rectificar o ratificar el contenido volcado en las descripciones de los símbolos
6. Control del LEL	Asegurar la consistencia y homogeneidad del LEL.

Cuadro 1. Etapas - Objetivos

En nuestro caso de estudio trabajamos con el esquema del Cuadro 1 como modelo de etapas a desarrollar. Si bien el modelo prevé fuertes interacciones a través de un desarrollo interdependiente de las etapas e incluso en paralelo, en el proceso de construcción del LEL pudimos observar que las fronteras que existen entre las cuatro primeras son muy difusas, esta es una de las principales conclusiones de nuestra investigación.

En todo el proceso de producción del LEL participaron dos investigadores como ingenieros de requerimientos o desarrolladores.

3.2.1. Entrevistas y generación de símbolos

Una vez obtenido el UdD se comenzó el trabajo específico de producción del LEL.

- Trabajo con el UdD. Se identificaron las entradas candidatas para el LEL. Para esto se buscó las palabras o frases utilizadas por el usuario y las que repitió con más frecuencia tal como se sugiere en [Hadad 99]. En este momento surgió claramente que en el Universo del Discurso existían palabras y frases extremadamente especificas del ámbito de la medicina, lo que ratificó el hecho de que los investigadores y clientes hablaban idiomas diferentes. En ese momento se resolvió incorporar dichas palabras y frases a las entradas candidatas.
  En este punto, cuyo objetivo es conocer el vocabulario de la aplicación, decidimos organizar la siguiente entrevista en un esquema de trabajo en donde los investigadores desempeñaran distintos roles, uno a cargo de mejorar la comprensión del problema siguiendo la entrevista con el cliente y el otro a cargo de registrar palabras o frases que el cliente repetía o las que considerara importantes teniendo en cuenta el contexto.

- **Segunda entrevista sectorial**. El objetivo de esta entrevista fue refinar y profundizar el conocimiento que los investigadores tenían en ese momento del problema. También fue grabada, y en cuanto al recorrido, el criterio fue similar al de la primera, pero en esta oportunidad un investigador se dedicó a tratar de entender el problema, mientras que el otro tomaba notas. Estas notas registraban potenciales símbolos candidatos de entradas al LEL, tomando nota de las palabras, frases y términos específicos que utilizaban los encargados de cada sector.

- **Lista de símbolos y LEL preliminar.** Se elaboró una lista de candidatos a símbolos del LEL y se esbozaron posibles contenidos de las nociones e impactos para tener un cierto "recordatorio" acerca del símbolo. Esta lista, como todo el material del proceso, se registró en un editor de textos de uso comercial.

- **Validación con el cliente.** Se realizó una reunión con el usuario (Gerente Administrativo del Instituto) con una lista de entradas candidatas y sus posibles Nociones e Impactos, el propósito de la reunión fue clarificar el significado de algunas entradas del LEL. Previamente se le hizo llegar una copia del documento elaborado, (LEL preliminar), para que lo leyera e hiciera las observaciones que creyera conveniente. Se le explicó que la idea detrás de la elección de símbolos es entender el lenguaje, de ningún modo pretendíamos elegir símbolos para determinar las funciones principales del sistema. El punto a destacar es que el usuario no tuvo inconvenientes para comprender el LEL preliminar, lo que permitió completar varias entradas que hasta antes de esta reunión se tenían marcadas como dudosas. Además esta entrevista dio la posibilidad de detectar aquellos símbolos que los ingenieros de requerimientos consideraron diferentes, cuando en realidad eran sinónimos. Por ejemplo: el Instituto cuenta con dos

laboratorios, el de Inmunohematología y el de Inmunoserología. Internamente el personal menciona la palabra "inmuno" para referirse al Laboratorio de Inmunoserología, esto recién se descubrió en esta reunión con el usuario, lo que nos llevó finalmente a incluirla como un sinónimo de Laboratorio de Inmunoserología en el LEL.

Otro punto a destacar fue que el usuario tendió a ampliar las nociones e impactos con detalles extremadamente técnicos propios de su conocimiento que no hacían a la comprensión de los símbolos. Esto contrasta con la actitud habitual de los usuarios en cuanto a la primera presentación de un trabajo de análisis, en el cual la predisposición es normalmente retraída y de poca participación.

3.2.2. Clasificación y descripción de símbolos

Sobre la base de la Lista Preliminar de símbolos, se elaboró una clasificación específica para el dominio considerado. Partimos de la clasificación general del LEL definida en [Leite90] donde se dividen los símbolos en **Sujeto**, **Verbo**, **Objeto** y **Estado.** En este trabajo proponemos realizar una subclasificación en función al Universo del Discurso de la aplicación en estudio. Esta subclasificación se basa en la clasificación que se utilizó en [Hadad 99] con pequeñas modificaciones. En el Cuadro 2 se reproduce dicha clasificación.

Tipo	Apertura
Sujeto	Sectores Personas
Objeto	Formularios Índices Depósitos
Verbo	Acciones

Cuadro 2. Subclasificación de Símbolos

En el caso desarrollado, la problemática del Lenguaje Técnico utilizado se resolvió en esta etapa del proceso. En el lenguaje se identificaban una serie de términos, potencialmente candidatos a símbolos del LEL, que fueron denominados **Conceptos Específicos**, estos eran un conjunto de palabras que requerían a los investigadores esfuerzos especiales por comprender su significado, tales como: Hemocomponente, Resultado no Reactivo, Confirmación, etc. Si bien algunos como "Serología Positiva" permitían a los investigadores intuir su contenido, no resultaba atinado asignar el contenido proveniente de la cultura general a esas palabras. Inicialmente se consideraron como términos extremadamente específicos y que su desconocimiento no influiría en la comunicación usuario-desarrollador, sin embargo, a lo largo de la interacción con el usuario quedó claro que su incorporación al LEL

era clave para entender su lenguaje. De allí que se resolviera su incorporación al LEL.

Dentro de los Conceptos Específicos, se identificó la diferencia entre algunos que (identifican solamente conceptos), y otros que (identifican procesos). Se designó como **Términos Específicos (TE)** a los primeros y **Métodos Específicos (ME)** a los segundos. Un ejemplo de los primeros es "Hemocomponente" y de los segundos es "Screening".

En el Cuadro 3 se reproduce la versión final de la clasificación adoptada.

Tipo	**Apertura**
Sujeto	Personas (S) Sectores (P)
Objeto	Almacenamiento (Al) Formularios (F) Índices (I) Términos Específicos (TE)
Verbo	Acciones (A) Métodos Específicos (ME)

Cuadro 3. Clasificación adoptada.

Analizando las entradas por grupo, se identificaron ciertos aspectos comunes que simplificaban el proceso de definición de los símbolos y nociones. Esto sugirió la existencia de un cierto "template" común que facilita la definición de los símbolos y su control, esto es coincidente con resultados que ya fueron comprobados y reportados por varios autores en trabajos realizados sobre dominios diferentes. Este template para cada tipo de entrada se estableció definiendo para cada una de ellas el contenido correspondiente a la Noción y el Impacto. En el punto 4 del presente se detallan los templates establecidos y ejemplos de aplicación.

Para los Términos Específicos, en la noción se definió su significado, sus características y en qué sector o proceso se lo encuentra; en el impacto se describió que se hace con él o que se le hace.

En el caso de las Métodos específicos, son muy similares a la subclasificación Acciones, pero se agregaron en la noción sus características particulares para facilitar la comprensión.

Es posible confundir las Acciones con los Métodos Específicos. Pero los Métodos Específicos son aquellos que están estrechamente ligados al contexto del Universo que se está estudiando. La mera lectura del nombre de la entrada no sugiere el contenido del símbolo, por ejemplo, el símbolo "screening" posee un significado específico tal, que inclusive los que están en el ámbito de la medicina no lo conocen, es necesario estar dentro de la especialidad de hemoterapia para conocerlo.

3.2.3. Validación con los clientes

El proceso de validación de las entradas definidas fue similar al descripto en el punto 3.2.1.

3.2.4. Control del LEL

En esta actividad el uso del template contribuyó muy efectivamente para facilitar el control. El Control del LEL fue ejecutado por los dos Ingenieros de Requerimientos que trabajaron en el caso. El enfoque utilizado fue la revisión individual y conjunta del producto terminado a través de la lectura exhaustiva de la versión final del LEL.

La utilización de los templates de tipos de entradas resultó de utilidad en cuanto a asegurar la utilización consistente del enfoque y permitió detectar inconsistencias en las definiciones de algunas entradas. Si bien aún persiste el problema de asegurar la completitud del LEL, la utilización intensiva de los tipos de entradas permitió detectar algunas carencias.

La versión final del LEL quedó formada por 51 símbolos, de los cuales el 22% son Conceptos o Términos específicos.

4. TEMPLATES Y EJEMPLOS

Como se mencionó, se elaboró un template para cada tipo de entrada que se utilizó en la descripción de los símbolos de ese tipo. En lo que sigue se reproducen los template definidos y se da un ejemplo de uso.

4.1. Tipo verbo

Template de Acciones (A)

Noción: identifica el sector *donde* se lleva a cabo y el *objetivo* de la acción.

Impacto: describe los *efectos sobre* las personas, los formularios, los depósitos y la generación o uso de índices (contenido similar a Sectores).

Ejemplo de Símbolo del tipo "Acción":

DESCARTE DE EXTRACCION *(A)*

Noción:

- Evitar que un donante con signos clínicos inaceptables o por cuestiones prácticas realicen una donación.
- Se lleva a cabo en la Sala de Hemodonación.

Impacto:

- Descarte temporal del donante.
- Se registra en la ficha de donación.

Template de Métodos Específicos (ME).

Noción: identifica el sector *donde* se lleva a cabo, el *objetivo* y características particulares del método

Impacto: describe los *efectos sobre* las personas, los formularios, los depósitos y la generación o uso de índices.

Ejemplo de Símbolo del tipo "Métodos Específicos":

PLAQUETOAFERESIS *(ME)*

Noción:

- Técnica para separar las plaquetas de la sangre entera.
- Se extrae la sangre de un brazo al donante, se separan las plaquetas y el resto se repone al donante mediante un flujo continuo.
- El proceso dura dos horas.
- Es utilizada en la sala de transfusión y aféresis.

Impacto:

- El donante necesita preparación previa.
- El donante es inhabilitado por 48 horas para una nueva donación.
- Registrar en la planilla de existencias.

4.2. Tipo Objetos

Template de Almacenamiento (Al).

Noción: identifica su *contenido* y *ubicación*.

Impacto: describe *en qué acciones* se lo utiliza.

Ejemplo de Símbolo del tipo "Almacenamiento":

FICHERO DE ASEGURADOS *(Al)*

Noción:

- Conjunto de fichas de donantes que pertenecen al seguro de sangre
- Se encuentran en el Sector de Recepción.

Impacto:

- Es utilizado para seguir la historia de las donaciones.
- Es consultado para realizar notificaciones al asegurado, en caso de necesidades extraordinarias.

Template de Formularios (F).

Noción: identifica la información que *contiene* y su *finalidad*.

Impacto: describe todas las *acciones que sobre él se efectúan*.

Ejemplo de Símbolo del tipo "Formulario":

FICHA DE DONACION *(F)*

Noción:

- Es un papel preimpreso, obligatorio para todos los donantes.
- Sirve para que el médico pueda determinar si el donante se encuentra en condiciones de realizar una donación.
- Detectar si el donante pertenece a algún grupo de riesgo.
- Informar al donante sobre las condiciones de extracción.

- Se escriben las verificaciones que se realizan en consultorio y en la sala de hemodonación.

Impacto:

- Recepción lo llena con los datos personales del donante y con el tipo de donación.
- En consultorio el médico completa la parte de admisión y lo firma.
- Lo firma el donante aceptando condiciones de extracción.
- En la Sala de Hemodonación un técnico completa los signos clínicos y lo firma.
- Un técnico completa las características de la extracción y lo firma.

Template de Indices (I).

Noción: identifica cuál es su *objetivo*, *quién* lo genera y sus *características*.
Impacto: describe *dónde* se lo utiliza, *en qué* formularios y *para qué* acciones.

Ejemplo de Símbolo del tipo "Indices":

NÚMERO DE DONACION *(I)*
Noción:

- Lo genera el Sector de Recepción.
- Es un número secuencial que comienza en 1 cada año, único para cada donación.
- Sirve para identificar interna y externamente a la donación.

Impacto:

- Se lo utiliza en la elaboración de la etiqueta inicial y la etiqueta final.

Template de Términos Específicos (TE).

Noción: define su significado, sus características y en que sector o proceso se lo identifica.
Impacto: describimos que se hace con él o que se le hace.

Ejemplo de Símbolo del tipo "Término Específicos":

SEROLOGIA POSITIVA *(TE)*
Noción:

- Es un resultado reactivo en alguna de las patologías estudiadas en el Laboratorio de Inmunoserología.

Impacto:

- Es causa del descarte del producto.
- Es causa de descarte temporario o descarte definitivo del donante.

4.3. Tipo Sujetos

Template de Personas (P).

Noción: identifica las *características* y *condiciones* que debe cumplir.
Impacto: describe todas las *acciones* que pueden realizar.

Ejemplo de Símbolo del tipo "Personas":

MÉDICO *(P)*

Noción:

- Médico especialista en hematología.
- Encargado de administrar cada sector del Instituto de Hemoterapia.

Impacto:

- Realizar la encuesta al donante en el consultorio.
- Firmar la ficha de donación.
- Capacitar al personal técnico de cada sector.
- Realizar control de calidad del producto.
- Supervisar el funcionamiento de equipos.
- Evaluar el cumplimiento de normas.
- Aportar nuevos métodos y técnicas.

Template de Sectores (S).

Noción: identifica *dónde* se desarrolla y las *acciones* principales que cumple.

Impacto: los *efectos sobre* las personas, los formularios, los depósitos y la generación o uso de índices.

Ejemplo de Símbolo del tipo "Sectores":

LABORATORIO DE INMUNOSEROLOGIA *(S)*

Noción:

- Sector del Instituto de Hemoterapia.
- Realizan estudios a las muestras de sangre para detectar patologías.
- Utilizan dos métodos, screening y confirmación.

Impacto:

- A partir de la muestra de sangre, se detectan las siguientes patologías: sífilis, chagas, brucelosis, hepatitis-a, hepatitis-b, hepatitis-c, sida.
- Completan y firman la planilla de serologia.

5. CONCLUSIONES Y PROXIMOS PASOS

El principal aspecto de este trabajo es la presentación del proceso de producción del léxico extendido del lenguaje (LEL), en un estudio de campo real en un dominio particular caracterizado por la especificidad del lenguaje utilizado. En primer lugar se pudo verificar que se puede construir el LEL de un dominio con un lenguaje altamente especializado utilizando las herramientas de la Ingeniería de Requerimientos y siguiendo una estrategia preestablecida en la literatura. Verificamos que si los desarrolladores comparten el mismo lenguaje que los usuarios, se facilita notablemente el conocimiento del dominio, evitando con esto que se produzcan subconjuntos de afirmaciones contradictorias entre sí en la Especificación de Requerimientos de Software [IEEE 84], fortaleciendo a su vez la relación usuario-desarrollador en una etapa muy temprana.

Se aplicó el proceso establecido para construir el LEL con ligeras variantes que sugieren la necesidad de definir la interacción específica entre las etapas propuestas.

Inicialmente se comenzó a trabajar con el esquema del Cuadro 1 como modelo de etapas a desarrollar, pero se pudo observar la necesidad de establecer ciertas modificaciones. En las etapas iniciales se detectó un fuerte nivel de interacción entre las etapas, el acoplamiento entre las tareas de las etapas 1 y 2 resultó elevado, el mismo efecto se detectó entre las etapas 3 y 4. En la labor de construcción del LEL resultó recurrente que, cuando se estaba conociendo el vocabulario de la aplicación de retornaba una y otra vez a la lista de símbolos ya elaborada. En las etapas de Clasificación y Descripción de los Símbolos, al trabajar con símbolos no habituales para los analistas (los Términos y Métodos Específicos) era imperioso la consulta y procesamiento continuo del material de ambas etapas. Este fuerte acoplamiento puede que se origine en la no habitualidad en el manejo de cierto tecnicismos por parte de los ingenieros de requerimientos.

Si bien el modelo prevé fuertes interacciones a través de un desarrollo interdependiente de las etapas e incluso en paralelo, en el desarrollo del experimento las cuatro primeras etapas se agruparon en dos: entrevistas y generación de símbolos (agrupando etapas 1 y 2) y clasificación y descripción de símbolos (agrupando etapas 2 y 3).

1. Entrevistas y generación de símbolos
2. Clasificación y descripción de símbolos
3. Validación con los clientes
4. Control del LEL

Todo indica que esta necesidad de un proceso de cuatro etapas deriva de la problemática particular del uso de un Lenguaje Técnico.

La utilización de templates para los tipos de símbolos resultó útil para asegurar la homogeneidad del LEL y facilitar su revisión. Al mismo tiempo parece necesario desarrollar un cuerpo teórico más importante para los conceptos de tipo de entrada, subclasificación y template. Las experiencias de desarrollo del LEL han desarrollado clasificaciones ad-hoc, pero hasta ahora se carece de un cuerpo de fundamentos del proceso de definición de estas clasificaciones especiales.

La experiencia de construir el LEL en un dominio del problema altamente complejo desde el punto de vista del lenguaje utilizado y enteramente ajeno al área de conocimiento de los ingenieros de requerimientos puede considerarse exitosa. La extensión propuesta de considerar tipos de entradas particulares para los términos específicos del campo en consideración demostró ser un recurso eficiente para la comprensión del problema por parte de los usuarios. Si bien se carece de una medición objetiva, corresponde mencionar que los usuarios afirmaron en varias oportunidades que encontraban en los investigadores un gran conocimiento del problema.

Nuestra construcción del LEL fue hecha manualmente y luego transcripta en un editor de texto. Este tipo de proceso es lento y entorpece la labor del desarrollador, sobre todo en las tareas de validación de símbolos, donde es necesario completar

información, hacer cambios, eliminar y agregar nuevas entradas, lo que consume mucho tiempo en tareas que no hacen a la elicitación de requerimientos.

Todo esto justifica el desarrollo de una herramienta CASE para soportar la producción de LEL, incorporando en la misma tecnología de hipertexto para facilitar la navegación entre los distintos símbolos que forman el léxico. Permitiendo así, interactuar de una manera mucho más flexible en la navegación y administración de la información obtenida para conocer todo el vocabulario del dominio.

Dicha herramienta debe considerar que es necesario reflejar para cada símbolo un estado; por ejemplo: Completo, Incompleto o con dudas, lo que permitiría una administración de los símbolos más eficiente.

Una opción que debería disponer una herramienta CASE, es administrar la clasificación de entradas, Por ejemplo, a partir de una clasificación general y en base a ésta, hacer una subclasificación particular para el problema que queremos atacar, de esta manera podríamos ampliar dicha herramienta CASE para que también pueda generar automáticamente una versión preliminar de Escenarios a partir de las heurísticas propuestas en el trabajo de [Hadad 99].

La experiencia informada y su continuación hasta el desarrollo de los escenarios correspondientes, proveyó elementos para construir una herramienta CASE que respondiera a los requerimientos así establecidos. Nuestra futura investigación se centrará en la construcción de un CASE que soporte la construcción del LEL y los Escenarios correspondientes con las características antes expuestas.

Nota: Los autores expresan su agradecimiento a los evaluadores anónimos, los que hicieron valiosas observaciones realizadas al paper.

REFERENCIAS

[Booch91] Booch, G., Object Oriented Design with Applications, The Benjamin/Cumming Publishing Company, Inc., Redwood City, 1991.

[Dano97] Dano, B., Briand, H., Barbier, F., "An Approach Based on the Concept of Use Case to Produce Dynamic Object-Oriented Specification", in *Proceedings of the Third IEEE International Symposium on Requirements Engineering*, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, 1997.

[Cysn99] Cysneiros, L.M., Leite; J.C., "Integrating Non-Functional Requirements into Data Modeling", *Proceedings of the 4th International Symposium on requirements Engineering*, IEEE Computer Society Press, 1999.

[Gil99a] Gil, G.D, Arias Figueroa, D, *Léxico Extendido del Lenguaje y Escenarios del Instituto de Hemoterapia de la Provincia de Buenos Aires.* CIUNSa – Consejo de Investigación de la Universidad de Salta, 1999.

[Gil99b] Gil, G.D, Arias Figueroa, D, *Gestión General de un Banco de Sangre. Universo del Discurso*, CIUNSa – Consejo de Investigación de la Universidad de Salta, 1999.

[Hadad99] Hadad, G., Kaplan, G., Oliveros, A., Leite, J.C.S.P., "Integración de Escenarios con el Léxico Extendido del Lenguaje en la elicitación de requerimientos: Aplicación a un caso real", *Revista de Informática Teórica y Aplicada, Vol 6, Nro. 1, Julho 1999.*

[Hadad97] Hadad, G., Kaplan, G., Oliveros, A., Leite, J.C.S.P., "Construcción de Escenarios a Partir del Léxico Extendido del Lenguaje", en *Proceedings 26JAIIO*, SADIO, 1997

[Leite89] Leite, J.C.S.P., *Application Languages: A Product of Requirements Analysis*, Departamento de Informática, PUC-/RJ, January 1989.

[Leite90] Leite, J.C.S.P., Franco, A.P.M., "O Uso de Hipertexto na Elicitaçao de Linguagens da Aplicaçao", in *Anais de IV Simpósio Brasilero de Engenharia de Software*, SBC, October 1990.

[Leite91] Leite, J.C.S.P. and Freeman, P.A., "Requirements Validation Trough Viewpoint Resolution", IEEE Transactions on Software Engineering, Vol. 17, No. 12, December 1991.

[Leite93] Leite, J.C.S.P., "Eliciting Requirements Using a Natural Language Based Approach: The Case of the Meeting Scheduler Problem", March 1993.

[Leite95] Leite, J.C.S.P. and Oliveira, A.P.A., "A Client Oriented Requirements Baseline", in Proceedings of the Second IEEE International Symposium on Requirements Engineering, IEEE Computer Society Press, 1995.

[Leite96] Leite, J.C.S.P., Oliveros, A., Rossi, G., Balaguer, F., Hadad, G., Kaplan, G., Maiorana, V., *Léxico extendido del lenguaje y escenarios del sistema nacional para la obtención de pasaportes*, Documento de Trabajo Nro. 3, Universidad de Belgrano, Departamento de Investigación, 1996.

[Leite97] Leite, J.C.S.P., Rossi, G., Balaguer, F., Maiorana, V., Kaplan, G., Hadad, G., Oliveros, A., "Enhancing a Requirement Baseline with Scenarios", in *Proceedings of the Third IEEE International Symposium on Requirements Engineering*, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, 1997.

[Leite99] "Anchoring the Requirements Process on Vocabulary", en Börger, E., Hörger, B., Parnas, D.L., Rombach, H.D. (eds), Requirements Capture, Documentation, and Validation, Dagstuhl-Seminar 99241, June, 13-18 1999.

[Louco96] Loucopoulos, P., Karakostas, V., *System Requirements Engineering*, McGraw-Hill, 1995, London.

[IEEE 84] Institute of Electrical and Electronic Engineers, *IEEE Guide to Software Requirements Specifications*. ANSI/IEEE Standard 830-1984. New York 1984. En Thayer, R. y Dorfman, M., *System and*

Software Requirements Engineering, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, 1990, pp 170-193]

Apéndice A

El Instituto de Hemoterapia consta de los siguientes Sectores: Sala de Recepción, Consultorios, Sala de Hemodonación, Laboratorio de Inmunoserlogía, Laboratorio de Inmunohematología, Sector de Fraccionamiento o Producción y Sector Banco de Sangre.

En la Sala de Recepción se solicitan los datos personales al donante y se verifica si realizó donaciones anteriores.

En Consultorios, un médico hematólogo realiza una entrevista profesional con el objeto de comprobar si el donante se encuentra "médicamente" apto para realizar una donación. Es decir, comprobar que el donante no pertenezca a algún grupo de riesgo.

En la Sala de Hemodonación se verifica si el donante esta "clínicamente" apto para realizar una donación, y a continuación se procede con la extracción de sangre.

El Laboratorio de Inmunoserología se encarga de realizar estudios a la sangre con el objeto de detectar enfermedades de transmisión como HIV, sifilis, chagas, etc.

En el Laboratorio de Inmunohematorlogía se realizan estudios para determinar la estructura orgánica de la sangre tal como grupo, factor, etc.

En el Sector de Fraccionamiento o Producción se realizan procesos de fraccionamiento a la sangre para obtener los hemocomponentes o componentes de la sangre que son los que finalmente son almacenados en el Sector Banco de Sangre para posteriormente ser distribuidos a clínicas y hospitales.