

Heurísticas para especificar un modelo conceptual estructurado a partir de herramientas de modelado de requerimientos basadas en lenguaje natural.

Loraine Gimson^a, Gustavo D. Gil^a, Daniel Arias Figueroa^a

^aTrabajo de Investigación Nro. 1131 Consejo de Investigaciones de la UNSa
C.I.D.I.A. - Centro de Investigación y Desarrollo en Informática Avanzada.

Universidad Nacional de Salta

e-mails: loraine@cidia.unas.edu.ar, gdgil@unsa.edu.ar, Danny@unsa.edu.ar

Resumen

Para que un esfuerzo de desarrollo de sistemas tenga éxito, es esencial comprender perfectamente los *requerimientos* del software. Este trabajo pretende reforzar precisamente el poder comprender perfectamente y definir claramente los *requerimientos* del software. Para ello, se presenta una serie de heurísticas que guíen en la definición de un modelo conceptual estructurado a partir de modelos de requisitos basados en Lenguaje Natural. Más precisamente, se utilizan modelos pertenecientes a la *Requirements Baseline* [Leite 95], en particular: el *Léxico extendido del Lenguaje (LEL)* [Leite 90], para modelar el lenguaje del Universo del Discurso (*UD*) y el *Modelo de Escenarios* para representar el comportamiento. En base a dichos modelos, se puede producir rápidamente un modelo esencial preliminar, no verificado y de alto nivel (“Blitzing” [Mc.Menamin]). No se busca identificar todas las interacciones del sistema con el mundo exterior ni tampoco se modela ninguna interacción en detalle. Recién en una etapa posterior se obtendrán los detalles sobre la esencia y se los verificarán donde el resultado final será el modelo esencial completo del sistema.

Este modelo conceptual estructurado es independiente del sistema de software que se va a construir y de la metodología de desarrollo de software que se elija para las etapas posteriores, si bien es orientado a una metodología estructurada.

Key Words: Ingeniería de Requerimientos, *Requirements Baseline*, *Léxico Extendido del Lenguaje*, escenarios, Requerimientos.

INTRODUCCIÓN

Se buscaba en este trabajo llegar a través de heurísticas a un modelo estructural base sobre el cual seguir trabajando con la metodología del análisis tradicional para refinarlo. Por lo tanto, se consideró apropiado seguir los pasos propuestos por [McMenamin] para la primera etapa de su proceso de definición de la esencia optimizado, es decir para obtener el blitz del sistema. Se planteó tener como guía los pasos antes mencionados, alterando el orden de alguno de ellos. Dicha modificación se debió a que gracias al LEL y escenarios [Leite 00], se posee información bastante completa para realizar la lista de eventos y objetos. No se requiere mayor información que la proporcionada por estos modelos para obtener fácilmente dichas listas. Además, el disponer de una lista de eventos agiliza luego la construcción del Diagrama de Contexto.

Todos los pasos descriptos convergen en la obtención de un modelo base estructural, por llamarlo de alguna forma. Precisamente esto es lo que se pretendía definir a través de las heurísticas.

Para poder llegar a definir las heurísticas, se tomó como caso de estudio la Librería de Yourdon Press, de [Yourdon]. En base a los modelos del análisis estructurado que propone el autor, se definió LEL y Escenarios. Posteriormente, teniendo estos modelos definidos y analizando los pasos propuestos por [McMenamin], se fue definiendo las heurísticas. En base a ellas se pudo obtener el modelo preliminar buscado muy similar al propuesto por Yourdon.

Este informe solo enumera las heurísticas a las que se arribaron, en el mismo no se explica la metodología de investigación aplicada, quedando la misma a disposición de quien quiera profundizar más en el tema.

HEURÍSTICAS OBTENIDAS

A continuación se resumen los pasos definidos para poder obtener un modelo estructural base a partir del UD, LEL y escenarios.

Heurística A: PROPOSITO

HA: Apoyándose en el UD, LEL y escenarios, establecer una afirmación simple del propósito del sistema contestando a la pregunta: ¿Por qué debe existir el sistema?

Aunque es difícil de expresar formalmente, entender el propósito o por lo menos hacer el intento de enunciarlo es crucial para determinar las actividades que el sistema lleva a cabo. Pero, después de haber empleado LEL y escenarios para describir el sistema se adquiere un conocimiento más amplio y profundo del sistema que facilita la formulación del mismo

Heurística B: LISTA DE EVENTOS Y OBJETOS

HB.1: Confeccionar una lista con todos los escenarios definidos a través de la metodología de Leite.

Son los escenarios los que permitirán obtener los eventos a los que responderá el sistema, tanto externo como temporal. La lista de eventos se obtiene sin mayores complicaciones y sin necesidad de la ayuda de los usuarios. Luego, construir el Diagrama de Contexto en base a las listas será una tarea sencilla. Es lógico y no debe sorprender encontrar los eventos a los que responde el sistema en los escenarios porque cada escenario describe una actividad que se realiza en el sistema dentro de un

contexto. El contexto del escenario describe las condiciones en las que se dispara la acción del escenario, por lo que se podría decir que dentro del contexto se encuentra un evento al cual debe responder el sistema.

HB.2: Obtener los escenarios con actividades esenciales

- Detectar escenarios que no representen una actividad esencial, sino que formen parte de una actividad esencia. Si esta actividad no se corresponde con ningún escenario existente, se deberá crear un escenario para esa actividad esencial en particular.

Nota: uno puede valerse de los contextos de los escenarios para facilitar el estudio de la dependencia entre escenarios y de la descripción del LEL de los símbolos que se encuentran dentro de la categoría de acción asociados a la actividad esencial.

- Detectar actividades o acciones dentro de los escenarios que no se puedan o no se deseen sistematizar y desdoblarlos en subescenarios que sí contenga actividades esenciales. Para cada una de estas actividades subdividir las de la siguiente forma:
 - Una primera actividad tendrá como respuesta la información que se proporciona para esta actividad no sistematizable.
 - La segunda actividad contendrá como evento la respuesta que produzca esta actividad que no se sistematizará.
 - La entidad externa encargada de realizar la actividad que no se sistematizará será: para la primera actividad la que reciba la información necesaria para llevarla a cabo y para la segunda actividad será la que genere el evento, para la actividad que le sigue.
 - Considerar solo los escenarios que representen una actividad esencial y tomar como nombre de la actividad el título del escenario ya que éste resume la función descrita en él.

Cada escenario representa una actividad del sistema donde el nombre del escenario indica la actividad que realiza. Pero, dicha actividad no necesariamente es una actividad esencial. Las actividades esenciales poseen las siguientes características: se inician debido a un estímulo externo o temporal, no necesitan de otras actividades para generar la respuesta y, una vez completadas, el sistema vuelve a quedar inactivo. Debido a que mantienen diálogo con entidades externas que ayudan a cumplir con el propósito del sistema, las actividades fundamentales pueden ser definidas como aquellas que satisfacen las expectativas que tiene el mundo exterior sobre el sistema.

HB.3: Obtener los eventos de cada escenario con actividad esencial.

- En base al contexto de cada escenario determinar el evento asociado:
 - El evento será externo si el contexto expresa un estímulo que recibe el sistema, una acción que dispara la actividad. Se determinará fácilmente la entidad que lo genera y el estímulo que envía al sistema.
 - El evento será temporal si el contexto hace alusión a tiempos o frecuencias con las que se dispara la actividad esencial asociada al escenario.

- Refinar teniendo en cuenta las actividades que no se implementarán en el sistema y figuran al inicio de los episodios. Para esto se analiza cual será el resultado de realizar estos episodios dentro del contexto dado y eso se considera el evento.

Un evento es un estímulo que brinda las circunstancias bajo las cuales se realiza la actividad [Mc.Menamin]. Ya que en el contexto se describe la precondition o condición inicial bajo la cual transcurren los episodios del escenario, un evento se obtiene del contexto del escenario.

HB.4: Obtener objetos esenciales

- Considerar como objetos esenciales candidatos a aquellos símbolos del LEL que pertenecen a la categoría de sujeto u objeto
- Analizar la existencia de instancias dentro del contexto del sistema. De ser necesario considerar la definición en LEL de cada símbolo para poder tomar la determinación.
- Descartar los alias asociados y buscar inclusiones entre los objetos restantes descartando según se crea conveniente el global o los particulares.

No se considerarán objetos esenciales los símbolos dentro de la categoría de almacenamiento asociados a cada objeto esencial. Esta estrategia presenta la ventaja de que a partir de los objetos surgen solos los almacenamientos a utilizar. De esta forma aumenta la independencia del modelado esencial con respecto a la implementación.

[Mc.Menamin] afirma, que en general los objetos potenciales se seleccionan del vocabulario de sustantivos que todos usan para describir las características técnicamente neutras del sistema. El tener a disposición un LEL permite obtener los objetos a partir de él, ya que, en el LEL se encuentran detallados los términos más significativos del sistema o con mayor relevancia.

Heurística C: DIAGRAMA DE CONTEXTO ESENCIAL

HC.1: Determinar la lista de las entidades externas:

- Seleccionar los símbolos del LEL dentro de la categoría de SUJETO como entidades externas candidatas del sistema.
- Descartar de la lista de entidades externas candidatas los alias asociados para no tener redundancias.
- Detectar si existen símbolos incluidos dentro de otros y determinar cual de ellos se utilizará como entidad externa.

Para definir el Diagrama de Contexto se necesitan los eventos a los que responderá el sistema, las respuestas que brindará y las entidades externas involucradas, de los cuales ya se dispone de los eventos. Las entidades externas son la fuente o destino de información que reside fuera de los límites del sistema a ser modelado, no necesariamente está fuera de la organización. Estos elementos producen información que va a ser transformada por el sistema o consumen información ya transformada por el mismo. En el LEL existen símbolos que representan personas o sectores cuyos impactos precisamente describen como interactúan estos con el sistema. Por lo tanto es lógico seleccionar los símbolos del

LEL dentro de la categoría de SUJETO como entidades externas candidatas del sistema. No se deben considerar los alias asociados para no tener redundancias.

HC.2: Determinar las respuestas del sistema y las entidades externas para cada evento.

- Obtener las entidades candidatas para cada actividad partir de los actores y sectores del escenario respectivo.
- Considerar como entidades externas solo aquellas entidades candidatas que se encuentren dentro de la lista recientemente definida de entidades externas.
- Analizar qué respuesta le envía el sistema a cada entidad externa involucrada.

Para definir el DC, teniendo ya determinadas las entidades externas y los eventos, es necesario determinar las respuestas del sistema para cada estímulo que recibe. De cada escenario con una actividad esencial asociada se obtuvo ya un evento. Como los episodios de cada escenario describen como actúa el sistema dentro de ese contexto y detallan las acciones a realizar para cumplir con la actividad esencial, es allí donde se debe buscar la respuesta que brindará al evento asociado. Resumiendo, se puede decir que a partir del escenario que le dio origen a la actividad esencial se obtienen los siguientes componentes del DC según se detallan a continuación:

- Evento: contexto del escenario ya que en él se describen las circunstancias en las que se desarrolla la acción del escenario. Si es evento externo estará expresado casi en forma directa, si es temporal hará referencia a tiempos o circunstancias en las que se dispara.
- Entidades: actores del escenario y sectores involucrados en el mismo, ya que ellos son los que interactúan con el sistema para esa actividad esencial. Dichas entidades deben estar dentro del listado de entidades externas.
- Respuesta: se obtiene de los episodios del escenario, ya que ahí es donde se detallan las acciones a realizar para cumplir con la actividad esencial. Se debe tener en cuenta qué respuesta le envía el sistema a cada entidad externa involucrada, además de las respuestas internas.

HC.3 Crear el modelo del DC

- Dibujar una única burbuja central que representará la actividad esencial de todo el sistema
- Colocar todas las entidades externas que interactúan con el sistema.
- Graficar los flujos de entrada y salida, teniendo en cuenta qué entidad las origina y a qué entidades van dirigidas respectivamente, asignando nombres que reflejen la esencia ya sea del evento o la respuesta según corresponda.

HC.4 Controlar que todas las entidades externas de la lista se encuentren graficadas en el Diagrama de Contexto, si alguna no aparece estudiar las causas y buscar remediarlas:

- si se omitió sin querer un evento relacionada con la entidad: definir el evento faltante

- si no existe ningún evento asociado con la entidad: eliminar dicha entidad de la lista de entidades externas.
- si se encuentra incluida en otras entidades o las incluye: eliminarla de la lista de entidades externas.

Heurística D: BORRADOR DEL MODELO ESENCIAL PRELIMINAR

Teniendo ya a disposición una lista de eventos y otra de objetos se puede realizar el modelado de la esencia del sistema de manera más directa que la propuesta por [Mc.Menamin]. Mientras que [Mc.Menamin] basa sus modelos mayormente en entrevistas con el usuario, en estas heurísticas que se aplican a partir de LEL y escenarios predefinidos, la mayor cantidad de información que provee el usuario a través de entrevistas ya se encuentra modelada a través de ellos. La información ya se encuentra organizada y además está validada por el usuario, reduciéndose así la probabilidad de que se produzcan malentendidos que afecten el desarrollo del sistema. En esta etapa se construirá el DFD, DER y DD preliminar del sistema.

HD.1 Crear DFD

- Dibujar una burbuja para cada actividad esencial en base al nombre del escenario asociado
- Graficar los estímulos (flujos de entrada) en base a la lista de eventos
- Graficar las respuestas (flujos de salida) de la actividad y las entidades externas involucradas.

Para construir el DFD se necesitan definir las actividades esenciales del sistema. Éstas ya fueron identificadas al determinar los escenarios que tenían asociados una única actividad esencial donde el nombre de la actividad se obtiene del nombre del escenario. Además, en el paso anterior para cada uno de los escenarios se definió el evento asociado, las entidades externas involucradas y la respuesta que brinda el sistema al realizar la actividad esencial. Entonces, basándose en la lista de actividades esenciales y teniendo en cuenta los eventos que originan la actividad, y la respuesta que genera, se crea un borrador de cada actividad esencial.

HD.2 Ubicar los almacenamientos

- Determinar los objetos requeridos por cada actividad considerando los símbolos que se encuentran como recursos o actores y que figuren en la lista de objetos esenciales. En su defecto considerar el objeto esencial que contenga al recurso.
- Incorporar los objetos que están involucrados con la actividad al DFD, considerándolos en plural si no connotan en singular la idea de múltiple instancias.

Para completar el DFD se incorporan los objetos que están involucrados con la actividad, donde cada objeto corresponde a un almacenamiento de información. Si bien en esta etapa se dispone ya de un listado de los objetos esenciales, falta determinar cuáles son requeridos por cada actividad, es decir, resta especificar para cada actividad las memorias esenciales asociadas.

Los recursos que figuran en cada escenario representan los elementos necesarios para poder llevar a cabo la actividad asociada al mismo. Por lo tanto las posibles memorias esenciales u objetos esenciales

asociados a cada actividad esencial se pueden obtener, en primer lugar, de los recursos y también se buscarán dentro de los actores del escenario a aquellos que figuren como objeto esencial en la lista previamente determinada

HD.3 Conectar las actividades a los almacenes de datos

- Conectar las actividades a los almacenamientos de datos, determinando qué actividad de custodia¹ se lleva a cabo en cada actividad esencial.

Para facilitar esta tarea se puede obtener la información necesaria del escenario asociado y del símbolo que pertenece a la categoría ACCION del que se obtuvieron los episodios, si es que existe

HD.4 Bosquejar los objetos en un DER preliminar (se puede ir construyendo en forma paralela)

- A partir del LEL inferir los atributos de cada entidad.
- Analizar también los símbolos descartados por su vinculación con la entidad al definir la lista de objetos esenciales.

Cada entidad de datos debe corresponde con un objeto de la lista y viceversa. En forma paralela se puede ir construyendo el Diagrama de Entidad Relación (DER). Cada objeto de la lista de objetos esenciales será una entidad del DER. A partir de la definición de cada objeto esencial encontrado en el LEL, también se pueden inferir los atributos de cada una de las entidades. Se puede completar la información de cada entidad analizando los símbolos que fueron eliminados de la lista de objetos esenciales por estar vinculados con la entidad (ya sea por ser su alias, por contenerla o estar contenido)

HD.5 Conectar los objetos en DER

- Conectar las entidades de datos para construir el DER, basándose en la lista de objetos depurada y considerando sus características descriptas a través del LEL.
- Completar con relaciones que se puedan deducir de símbolos descartados por su vinculación con la entidad al definir la lista de objetos esenciales.

Para finalizar la construcción del DER, se consideran las características descriptas a través del LEL de cada entidad del DER ya que en su definición se pueden inferir relaciones entre entidades. El DER obtenido es una primera aproximación a partir de la cual se irán aplicando los refinamientos tradicionales para este modelo.

HD.6 Definir un DD

- Definir cada flujo de dato y cada almacén de datos obteniendo la información necesaria del LEL
- Completarla con información obtenida de DFD y DER.

¹ *Actividad de custodia*: Actividad responsables de almacenar y actualizar la memoria esencial requerida por actividades esenciales.[Mc.Menamin]

La definición del DD se basa en el LEL ya que por su definición contiene los términos mas relevantes y aquellos mas utilizados dentro del Universo del Discurso. Como complemento se puede extraer información del DFD y DER.

APLICACIÓN DE LAS HEURÍSTICAS AL CASO DEL BANCO DE SANGRE

En esta sección se mostrara los resultados de aplicar dichas Heurísticas a un caso concreto “Instituto de Hemoterapia de la provincia de Buenos Aires” [Gil 00], realizando una descripción de la aplicación de cada una de las heurísticas mencionadas anteriormente para obtener los diferentes elementos que conforman el modelo estructurado preliminar.

Heurística A: PROPOSITO

Basándose en la información que se tenía al alcance se formuló la siguiente afirmación como el propósito preliminar del sistema.

“Crear un sistema de información centralizado para la informatización de las operaciones básicas del Instituto de Hemoterapia de la Pcia de Bs.As.”

Heurística B: LISTA DE EVENTOS Y OBJETOS

Siguiendo las heurísticas **HB.1**, **HB.2** se determinó la lista de escenarios con actividades esenciales. Se listaron todos los escenarios (18). Se detectaron cuatro casos de escenarios con múltiples actividades esenciales asociadas. Estos fueron: “Ciclo de Producción”, “Descartar existencias”, “Realizar donación” y “Realizar extracción de sangre al donante”.

El primer escenario y el tercero fueron descartados directamente ya que existían escenarios previamente definidos que realizaban cada una de las actividades contenidas en ellos. Diferente fue la situación del segundo, ya que se debieron crear nuevos escenarios, uno por cada actividad esencial y modificar el escenario de “Descartar existencias”. Los escenarios finales obtenidos basándose en el escenario “Descartar existencias” fueron los siguientes:

Escenario: REALIZAR DESCARTE DE HEMOCOMPONENTES

Objetivo:

desechar hemocomponentes vencidos

Contexto:

la [planilla de existencias](#) debe estar actualizada. Se desarrolla en el sector [banco de sangre](#)

Recursos:

hemocomponentes [planilla de existencias](#)

Actores:

[técnico](#) del [banco de sangre](#)

Episodios:

el [técnico](#) verifica la [planilla de existencias](#) para detectar productos vencidos si un [hemocomponente](#) está vencido entonces el [técnico](#) descarta el [producto](#)

<p>Escenario: REGISTRAR DESCARTE DE HEMOCOMPONENTES</p> <p>Objetivo: registrar los hemocomponentes desechados</p> <p>Contexto: se desecharon hemocomponente/s</p> <p>Recursos: hemocomponentes planilla de existencias</p> <p>Actores: técnico del banco de sangre</p> <p>Episodios: el técnico registra la baja en la planilla de existencias el técnico firma la planilla de existencias</p>	<p>Escenario: DESCARTAR HEMOCOMPONENTES</p> <p>Objetivo: desechar hemocomponentes vencidos</p> <p>Contexto: la planilla de existencias debe estar actualizada. Se desarrolla en el sector banco de sangre</p> <p>Recursos: hemocomponentes planilla de existencias</p> <p>Actores: técnico del banco de sangre</p> <p>Episodios: REALIZAR DESCARTE DE HEMOCOMPONENTES REGISTRAR DESCARTE DE HEMOCOMPONENTES</p>
--	---

Una situación similar se presentó en el escenario “Realiza extracción de sangre” porque los dos últimos episodios hacen referencia al llenado del cuestionario de autoexclusión. Pero ambos episodios son manuales así que directamente se optó por no considerarlos dentro de la actividad esencial del escenario y no modificar el mismo.

Por último, según **HB.3**, se determinó el evento temporal o externo asociado con cada escenario analizando el contexto, y se refinaron en base a los episodios manuales que incluye cada uno.

- ◆ Ejemplo de evento temporal:
Escenario: ACTUALIZA EXISTENCIAS
Evento: Es hora de actualizar existencias
- ◆ Ejemplo de evento externo obtenido del contexto
Escenario: ASEGURAR AL DONANTE
Evento: Donante solicita pertenecer al seguro de sangre.
- ◆ Ejemplo de evento externo refinado a través de los episodios del escenario
Escenario: TOMAR SIGNOS CLÍNICOS
Evento: Donante fue admitido por médico en consultorio

Episodio con el cual se realiza el refinamiento:
El técnico toma con el instrumental adecuado los signos clínicos al donante.
Evento refinado: técnico informa signos clínicos del donante.

Algunos de los elementos de la lista preliminar obtenida después de la aplicación de **HB.1**, **HB.2** y **HB.3** es la siguiente:

- A. Es hora de actualizar existencias
- B. Técnico informa productos a los que les aplicó calidad.
- C. Donante solicita pertenecer al seguro de sangre.
- D. Institución receptora presenta una orden de pedido en recepción.
- E. Médico informa resultado de la entrevista con el donante registrado.
- F. Técnico de producción registra la producción de hemocomponentes.
- G. Institución ingresa pedido extraordinario de hemocomponentes.
- H. Técnico informa componentes desechados

Determinación de los objetos esenciales

Siguiendo la heurística **HB.4** se determinó la lista de objetos esenciales. Primero se confeccionó una lista con todos los objetos candidatos teniendo en cuenta los símbolos del LEL y su categorización. Así se obtuvieron 52 posibles objetos esenciales. Se refinó la lista eliminando los símbolos que eran alias de otros, los ficheros y los informes, quedando solamente 38. De estos 38 objetos esenciales candidatos se consideraron solo aquellos que tenían instancias asociadas y de los cuales el sistema necesitaba almacenar información. Finalmente se analizó si existían inclusiones entre los objetos candidatos y se determinó cuál de ellos permanecería como objeto esencial.

El listado de objetos esenciales obtenidos basándose en **HB.4** es el siguiente.

1. Cuestionario de autoexclusión	8. Planilla de existencias
2. Donante	9. Planilla de ingreso
3. Ficha de donación	10. Planilla de inmuno
4. Instituciones receptoras	11. Planilla de producción
5. Médico	12. Planilla de serología
6. Orden de pedido	13. Técnico idem anterior
7. Planilla de egreso	

Heurística C: DIAGRAMA DE CONTEXTO ESENCIAL

Siguiendo la heurística **HC.1** se elaboró la lista de entidades externas preliminar a partir de los símbolos del LEL dentro de la categoría de Objeto y Sujeto. Se analizaron las relaciones entre ellas y ante el descubrimiento de relaciones de inclusión entre ellas se determinó cuales habrían de ser consideradas realmente como entidad externa y cuales no. Tal fue por ejemplo el caso del técnico, ya que el técnico se encontraba realizando las actividades en cada área del Instituto, por lo que hubo que decidir si trabajar con las diferentes áreas o con el técnico como entidad externa.

Posteriormente se determinaron las respuestas y entidades externas para cada evento esencial listado aplicando **HC.2**. Es decir que se obtuvo de los episodios de cada escenario esencial la respuesta correspondiente al evento y de los actores y sectores mencionados en el escenario las entidades que también estaban mencionadas en la lista de entidades externas definidas a través de **HC.1**.

Para poder realizar **HC.2** se debía analizar en detalle cada uno de los escenarios con actividades esenciales, por eso se consideró apropiado en ese momento también analizar los actores y recursos de cada escenario y obtener los objetos esenciales asociados a cada escenario. Es decir que, se decidió adelantar parte de **HD.2** para evitar tener que volver a realizar el análisis al escenario más adelante. Así los posibles objetos esenciales, obtenidos a partir de los recursos y entidades mencionadas en cada escenario, se refinaron considerando como verdaderos objetos esenciales solo aquellos que figuraban en la lista de objetos esenciales previamente obtenida a través de **HB.4**.

Los resultados obtenidos para algunos eventos fueron los siguientes:

A. ACTUALIZAR EXISTENCIAS

Entidades: técnico del Banco de Sangre

Objetos: técnico, planilla de existencias, planilla de ingreso, planilla de egreso

Rta: planilla de existencias

B. ASEGURAR AL DONANTE

Entidades: Recepción, donante

Objetos: donante,

Rta: registrar donante o informar rechazo

C. TOMAR SIGNOS CLÍNICOS

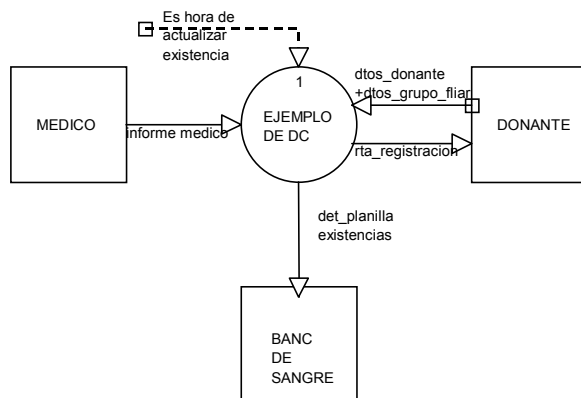
Entidades: donante, técnico de hemodonación

Objetos: técnico, donante, ficha de donación, certificado de donación

Rta: envía ficha de donación a Transfusión y Aféresis o Hemodonación

Posteriormente aplicando **HC.3**, se obtuvo el DC preliminar: se dibujó una única burbuja central que representaba la actividad esencial de todo el sistema, se colocaron todas las entidades externas que interactuaban con el sistema, se graficaron los flujos de entrada y salida asignando nombres que reflejaran la esencia ya sean del evento o la respuesta según corresponda. Por último se realizó el control indicado en **HC.4** verificando que se encontraran graficadas todas las entidades externas que fueron determinadas previamente y viceversa.

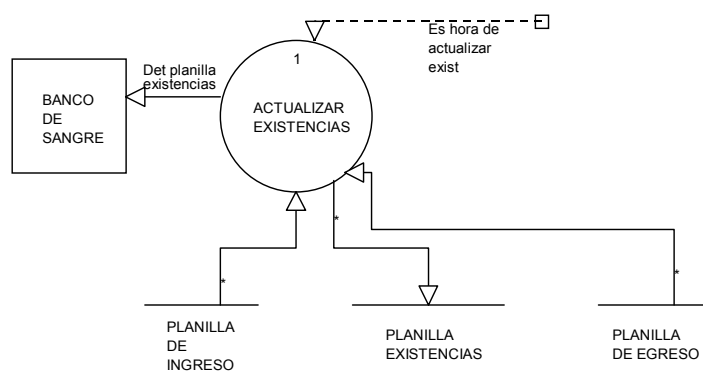
A continuación se muestra una parte del DC obtenido a partir de los tres escenarios mencionados anteriormente.



Heurística D: BORRADOR DEL MODELO ESENCIAL PRELIMINAR

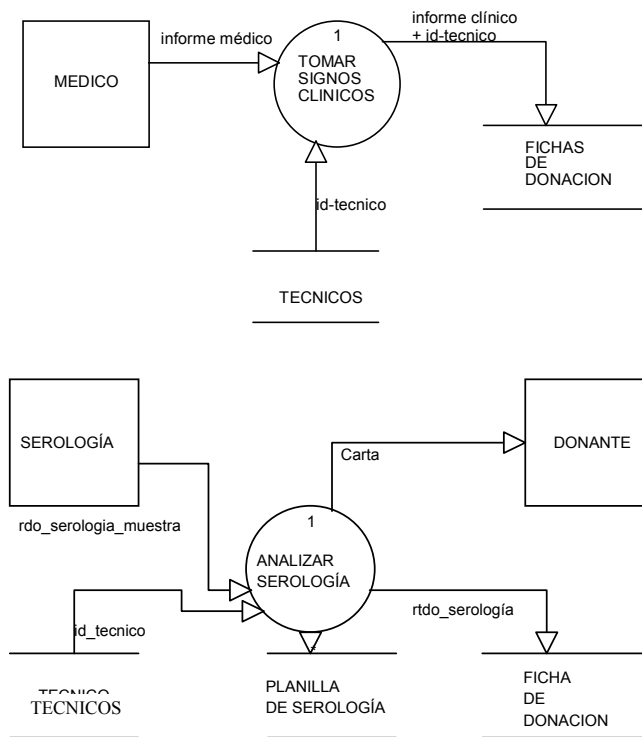
Siguiendo las heurísticas **HD.1**, **HD.2**, **HD.3** se obtuvo el DFD preliminar. Para ello se identificaron las actividades asociadas a cada evento, se dibujó una burbuja para cada actividad y se graficaron los estímulos y respuestas de la actividad junto con las entidades externas involucradas, se ubicaron los almacenamientos de información a cada una y se conectaron las actividades a los almacenamientos.

A continuación se muestran los DFD obtenidos para los escenarios mencionados como ejemplo anteriormente.



Para obtener el DER preliminar se utilizaron las heurísticas **HD.4** y **HD.5**. Cada objeto en la lista de objetos esenciales dio lugar a una entidad del DER. Considerando sus características descriptas a través del LEL, se conectaron las entidades de datos para construirlo y se pudieron inferir atributos de cada entidad.

Por ejemplo tomando el símbolo ficha de donación que figura en la lista de objetos esenciales y observando su definición en el LEL se descubrieron las siguientes relaciones



FICHA DE DONACIÓN

Categoría: Formularios

Noción:

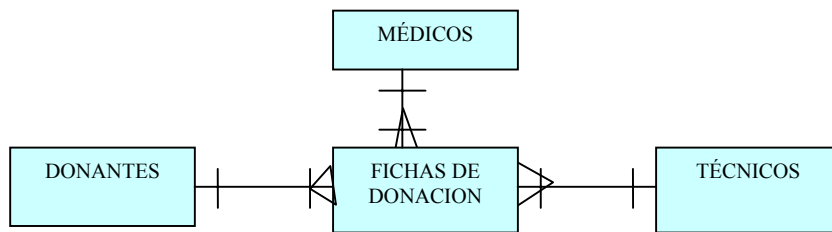
es una papel preimpreso, obligatorio para todos los donantes sirve para que el [médico](#) pueda determinar si el [donante](#) se encuentra en condiciones de realizar una [donación](#) detectar si el [donante](#) pertenece a algún grupo de riesgo informar al [donante](#) sobre las condiciones de extracción 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

- Una ficha de donación corresponde a un donante
- Técnico firma la ficha de donación al registrar los signos clínicos
- Técnico firma la ficha de donación al registrar las características de extracción
- Médico firma la ficha de donación al registrar la admisión

En base a ellas podría ir esbozándose el DER de la siguiente forma:



Nótese que la cardinalidad de la relación de técnico con ficha de donación es de uno a muchos aunque existan dos firmas del técnico y se las hayan enumerado por separado. Esto se debe a que los datos de ambas firmas deben estar en la ficha como atributos. Para hacer un gráfico más preciso se debería haber realizado dos relaciones entre estas entidades.

Analizando nuevamente la definición del LEL de Ficha de donación también se descubrieron las siguientes características de las Fichas de Donación, las que redundarían en atributos de la entidad.

- Una ficha de donación contiene datos del donante
- Una ficha de donación contiene el tipo de la donación
- Una ficha de donación contiene admisión médica (verificaciones de consultorio)
- Una ficha de donación contiene e informe clínico (verificaciones de sala de hemodonación)
- Una ficha de donación contiene características de extracción.

La heurística **HD.6** se refiere a la construcción del DD. Para construir el DD se utilizaron las descripciones de los símbolos del LEL, se completaron con información del DER y DFD. En base a la descripción del LEL de Ficha de donación se obtuvo en una primera instancia la siguiente definición del término.

Ficha de Donación *Información almacenada en la ficha de donación
= datos donante +tipo_donación + admisión médica + informe clínico + caract extracción

Luego, analizando los símbolos contenidos en él o que lo hubieran contenido, el DER y los DFD donde aparecían, se completó la información. Por ejemplo, según la descripción en LEL de etiqueta final, la etiqueta se pega en la ficha de donación. Por lo tanto se consideró el agregar esta información en el DD. El resultado final de todo este análisis para este término fue el siguiente:

Ficha de Donación *Información almacenada en la ficha de donación
nro_donación + año + datos_donante + rtdo_serología + rtdo_inmno + admisión + [donación sangre /caract_plaqueta]+ datos info clínico + id-médico + datos autoexc

Conclusiones

Durante toda la aplicación de las heurísticas a este caso no se encontraron excepciones. Todas ellas se pudieron seguir según fueron enunciadas pero se adelantó la realización de una de ellas, **HD.2**, para realizar en un solo paso la inspección de los escenarios y así obtener los posibles objetos junto con las posibles entidades externas y respuestas que son requeridas en **HC.2**.

Se pudo observar que realmente una vez definida la lista de eventos y de objetos esenciales, el seguimiento del resto de las heurísticas para obtener el modelo estructurado preliminar fue prácticamente mecánico. La aplicación de las heurísticas se centró fundamentalmente en los eventos y objetos esenciales, esto era de esperarse porque las heurísticas fueron creadas a partir de la propuesta de [Mc.Menamin] que justamente se basa en partición por objetos y eventos esenciales.

Por lo antes mencionado se puede concluir que la parte crucial en éstas heurísticas es la obtención de las dos listas esenciales, la de eventos y la de objetos. Si el nivel de detalle con el que se representa la realidad del macrosistema a través de LEL y escenarios es alto, la mayor implicancia será que los escenarios serán más generales y deberán subdividirse para obtener las actividades esenciales. Si por el contrario el nivel de detalle es bajo, se dificultará el estudio de las dependencias de los escenarios para determinar también las actividades esenciales. Es decir que el nivel de detalle al que se puede llegar para representar la realidad del macrosistema con LEL y escenarios influye directamente en el esfuerzo necesario para determinar los eventos y por supuesto también los objetos esenciales. Si se utiliza un nivel medio para definir LEL y escenarios, se reducirá el tiempo y esfuerzo a emplear para detectar las actividades y objetos esenciales.

Bibliografía

- [Gil 99a] 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.
- [Gil 99b] 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.
- [Gil 00] Gil, G.D., Arias Figueroa D., Oliveros, A., “Producción del LEL en un Dominio Técnico. Informe de un caso”. WER 2000 – Workshop en Ingeniería de Requerimientos – Río de Janeiro – Brasil – 13 y 14 de julio del 2000.
- [Hadad 99] 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*.
- [Hadad 97] 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
- [Leite 89] Leite, J.C.S.P., *Application Languages: A Product of Requirements Analysis*, Departamento de Informática, PUC-RJ, January 1989.
- [Leite 90] Leite, J.C.S.P., Franco, A.P.M., “O Uso de Hipertexto na Elicitação de Linguagens da Aplicação”, in *Anais de IV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software*, SBC, October 1990.
- [Leite 93] Leite, J.C.S.P., “Eliciting Requirements Using a Natural Language Based Approach: The Case of the Meeting Scheduler Problem”, March 1993.
- [Leite 95] 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.
- [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.
- [Leite 99] “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.
- [Leite 00] Leite J.C.S.P, Hadad G, Doorn J, Kaplan G. “A Scenario Construction Process” *Requirements Engineering Journal*, Springer-Verlag, 2000. Vol.5 N1, pp.38-61.
- [Mc.Menamin] McMenamin S., Palmer J., “*Essential Systems Analysis*”, Yourdon Press – Prentice-Hall., New Jersey, USA, 1984. ISBN: 0-13-287905-0 025
- [Yourdon] Yourdon, E. “*Análisis Estructurado Moderno*”, Prentice-Hall. Méjico, 1993- Traducción de 1ª edición año 1989.