

Incorporación de Patrones al Proceso de Construcción de Escenarios

Marcela Ridaó, Jorge Doorn, Julio Cesar Sampaio do Prado Leite
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
Univ. Nac. del Centro de la Prov. y Univ. Tecnológica Nacional, FRBA
Departamento de Informática, Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro
email: {jdoorn, mridao}@exa.unicen.edu.ar - julio@inf.puc-rio.br

Resumen. La idea central del uso de patrones en la construcción de escenarios consiste en aportar la experiencia acerca de situaciones similares acumulada en los patrones a las técnicas existentes. Analizando desde un punto de vista estructural las situaciones, es posible asociar la situación, completa o parcialmente, con uno o más patrones de un catálogo. Una vez determinado el patrón que más se aproxime a la situación real, se reusa su estructura con el fin de derivar el escenario más fácil y directamente. En el presente artículo se propone una modificación a la heurística de construcción de escenarios y se analizan los resultados obtenidos al aplicarla a dos casos de estudio cuyos escenarios ya habían sido obtenidos sin patrones.

1. Introducción

La necesidad de asegurar un buen entendimiento entre los ingenieros de requisitos y los clientes/usuarios ha inducido a la investigación y desarrollo de métodos que permitan una mejor colaboración entre todos los participantes del proceso de definición de requisitos. Los escenarios pueden ser un medio de lograr este objetivo, puesto que permiten mantener mucha información en una forma que los involucrados pueden reconocer, proveyendo así un atractivo medio de comunicación entre ellos.

La palabra escenario, definida como “sucesos de la vida real que consisten en acciones que pueden observarse” en el diccionario Kapeluz de la lengua española ha sido usada por largo tiempo en diferentes disciplinas (estrategia militar, toma de decisiones, marketing, economía). La comunidad de software proveyó una nueva semántica para escenarios, donde un escenario es visto como una técnica de descripción que es tanto enfocada al proceso como centrada en el usuario. La literatura de software ha sido prolífica en proveer diferentes representaciones, interpretaciones y procesos para implementar el concepto de los escenarios [1] [2] [3], pero el mayor énfasis se puso en la descripción narrativa y el uso de casos o ejemplos, aunque ya en [2] se proponía un tipo de patrones de casos o patrones semánticos “... que permiten asociar un caso semántico con los diferentes elementos del caso de uso”.

Los escenarios son al mismo tiempo una representación con un grado de certeza y legibilidad altos. Esta combinación se logra mediante el uso del lenguaje natural con una estructura semiformal. Esta estructura constriñe al ingeniero de requisitos quitándole libertades en la construcción de los escenarios, pero preserva la facilidad de lectura para cualquier involucrado en el proceso. Esto implica una gran reducción

del gap semántico ya que el ingeniero de requisitos es preciso al registrar la información disponible en una estructura predefinida, pero el cliente/usuario no se enfrenta con una notación extraña que limita su comprensión.

El uso de escenarios como una técnica para entender el problema a resolver usando un sistema de software ha sido recomendado por varios autores [4], [5], [6], [7]. Los escenarios describen situaciones teniendo en cuenta aspectos de uso, permitiendo: conocer el problema, unificar criterios, ganar compromiso con clientes/usuarios, organizar los detalles involucrados y entrenar a nuevos participantes.

Aunque se han propuesto diferentes representaciones y técnicas para la construcción de escenarios, existe una falta de precisión acerca de cuándo y cómo los escenarios deberían ser usados, y que ha sido extendida a los ingenieros que están usando estas técnicas en la práctica. La mayoría de los desarrolladores ven la creación de escenarios más como una tarea artesanal que como un trabajo de ingeniería. Estudios recientes respecto al uso real de escenarios en la Ingeniería de Requisitos [2] [8] han probado claramente este hecho, apuntando a la necesidad de definiciones más detalladas acerca de la construcción de escenarios como una contribución inevitable para incrementar su uso en situaciones reales.

Una de las posibles formas de construir escenarios es basarse en el vocabulario del Universo de Discurso. Este vocabulario refleja las palabras peculiares y más usadas en el mismo. Un modelo que permite registrar ese vocabulario es el LEL (Léxico extendido del Lenguaje) [9] [3]. Se trata de una estructura especial, compuesta por un conjunto de símbolos que representan el lenguaje de la aplicación y está basada en una idea muy simple: entender el lenguaje del problema, sin preocuparse por entender el problema en sí.

Si bien existen heurísticas que permiten construir escenarios a partir de los términos del LEL, es posible que una definición incompleta o incorrecta de algún término lleve a la construcción de escenarios erróneos. Contar con patrones de escenarios, permitirá reconocer un patrón para cada situación y así se podrá refinar y corregir la definición inicial con el fin de describir más precisamente la realidad, y poder derivar un producto de software de mejor calidad.

El objetivo que se persigue en este trabajo es reportar la integración de un catálogo de patrones a las heurísticas del proceso de Construcción de Escenarios, y la comparación de los escenarios obtenidos al aplicar las heurísticas originales con los resultados de aplicar la heurística mejorada con los patrones.

2. Patrones

Un escenario es una representación de una situación que sucede en el UdeD (Universo de Discurso). Este trabajo se basa en el proceso de construcción de escenarios descrito en [10] y la estructura utilizada para representar un escenario contiene los siguientes elementos: Título, Objetivo, Contexto, Recursos, Actores, Episodios y Excepciones [11]

El proceso de construcción se basa en el Léxico extendido del Lenguaje (LEL) que refleja el lenguaje de un dominio de aplicación dado. El propósito del LEL es registrar símbolos (palabras o frases) peculiares del dominio de la aplicación. Cada entrada en el léxico está compuesta por uno o varios nombres (si hay sinónimos), y

dos descripciones. La primera, llamada Noción, es similar a la que aparece en un diccionario común, y su objetivo es indicar la denotación de la palabra o frase (define lo que el símbolo es). La segunda, llamada Impacto, describe la connotación de la palabra o frase (define cómo actúa el símbolo en el sistema).

El conocimiento adquirido por medio de observaciones, lectura de documentos, entrevistas, y otras técnicas, es modelado usando el LEL, en primer término, y los escenarios, más tarde. Una primera versión de los escenarios es derivada a partir de la información del LEL.

La primera etapa en la actividad de derivación de escenarios candidatos consiste en la identificación de los actores del UdeD. Posteriormente, se extraen del LEL los impactos de los símbolos elegidos como actores principales y secundarios. Cada impacto da lugar a un escenario que se incorpora a la lista de escenarios candidatos.

El título del escenario está compuesto por el verbo (acción) incluido en el impacto expresado en infinitivo más un predicado tomado del impacto. Cuando diferentes actores ejecutan la misma acción, es muy probable que dos o más escenarios de la lista compartan el título. En ese caso todos ellos excepto uno serán eliminados de la lista.

Posteriormente se procede a describir los escenarios candidatos, extrayendo tanta información del LEL como sea posible y aplicando las heurísticas de creación. [12]. Luego, estos escenarios son completados desde diferentes fuentes de información y organizados para obtener un conjunto de escenarios consistente que representa el dominio de la aplicación.

Con el fin de definir patrones que permitan mejorar este proceso de construcción, se analizaron los escenarios correspondientes a diferentes casos de estudio, buscando características comunes [13] [14] [15]. A partir del análisis de los episodios de escenarios de los casos de estudio se pudo determinar la existencia de diferentes tipos de situaciones con características bien definidas. Estas características no sólo se refieren a los episodios sino también a los otros elementos del escenario. Esto se debe a que los episodios, por ser los que describen casi completamente la situación, permiten derivar la naturaleza del resto de los elementos, como por ejemplo el tipo y número de actores, el número de recursos, etc.

Así, se definieron los siguientes patrones: **Producción**, con un solo actor llevando a cabo una actividad, y **Colaboración**, **Servicio** y **Negociación** con dos o más actores ejecutando una actividad que puede ser cooperativa, en beneficio de uno de los actores, o una secuencia coordinada de acciones, respectivamente. En el caso de la Negociación, dependiendo de si la situación comienza, continúa, finaliza o se desarrolla completamente en el escenario, será **Negociación Inconclusa**, **Etapas de Negociación**, **Fin de Negociación** o **Negociación Terminada**.

Cuando la actividad queda inconclusa en un escenario, es posible que su finalización dependa de varias situaciones futuras. En ese caso, los patrones serán **Negociación Inconclusa con Disparador de Escenarios** y **Etapas de Negociación con Disparador de Escenarios**.

Se observa que existen situaciones donde se presentan combinaciones de diferentes tipos de episodios, dando lugar a escenarios compuestos. De esas combinaciones, surgen los siguientes patrones: **Producción + Servicio + Colaboración**, **Negociación inconclusa con producción o servicio o colaboración**, **Fin de Negociación con producción o servicio o colaboración**, **Etapas de**

Negociación con producción o servicio o colaboración, Negociación terminada con producción o servicio o colaboración, Negociación inconclusa con Disparador de Escenarios y producción o servicio o colaboración, y Etapa de Negociación con Disparador de Escenarios y producción o servicio o colaboración.

En la definición de los patrones se buscó tener una estructura básica, que pudiera ser reusada, de modo de facilitar la construcción.

Comparando los patrones obtenidos de esta manera con los patrones propuestos en [2] se puede notar que ambos difieren esencialmente en la granularidad de su alcance, dado que los patrones de Rolland estructuran detalles constructivos de un caso de uso, mientras que los aquí utilizados se aplican a los escenarios como un todo. Es concebible que ambas estrategias puedan integrarse satisfactoriamente, ya que la intersección de sus dominios es muy reducida.

Los patrones consisten, en principio, en un texto guía, que para cada sección del escenario incluye pautas acerca del contenido que deberá tener dicha sección. Por ejemplo, para la sección de episodios, se da una descripción general del tipo de episodios, dando pautas acerca de la cantidad de episodios de cada tipo que deberán aparecer en el escenario y el orden en que deberán escribirse [13] [14]. En la figura 1 se presenta el patrón correspondiente a Producción.

PATRÓN: PRODUCCIÓN

TÍTULO:	Realización de una actividad productiva
OBJETIVO:	Producir un efecto sobre el macrosistema
CONTEXTO:	Ubicación geográfica: generalmente el lugar de trabajo del actor principal Precondiciones: puede tener precondiciones Ubicación temporal: generalmente determinado por el actor principal y posiblemente prolongado
ACTORES:	Varios, al menos uno
RECURSOS:	Al menos uno, generalmente muchos
EPISODIOS:	POR LO MENOS DOS COMO EL SIGUIENTE Un actor realiza alguna actividad que produce algún efecto sobre el macrosistema. PUEDEN ESTAR EN SECUENCIA O CONSTITUIR GRUPOS NO SECUENCIALES
EXCEPCIÓN:	Circunstancia que obstaculiza el cumplimiento del objetivo

Figura 1. Patrón Producción

Para decidir qué patrón aplicar en la derivación de un escenario se ha propuesto una serie de preguntas que, aplicadas a cada uno de los impactos de los símbolos del LEL para los actores del UdeD, permiten determinar el patrón que corresponde al escenario candidato [15]. En la figura 2 se presenta un árbol de decisión conteniendo dichas preguntas.

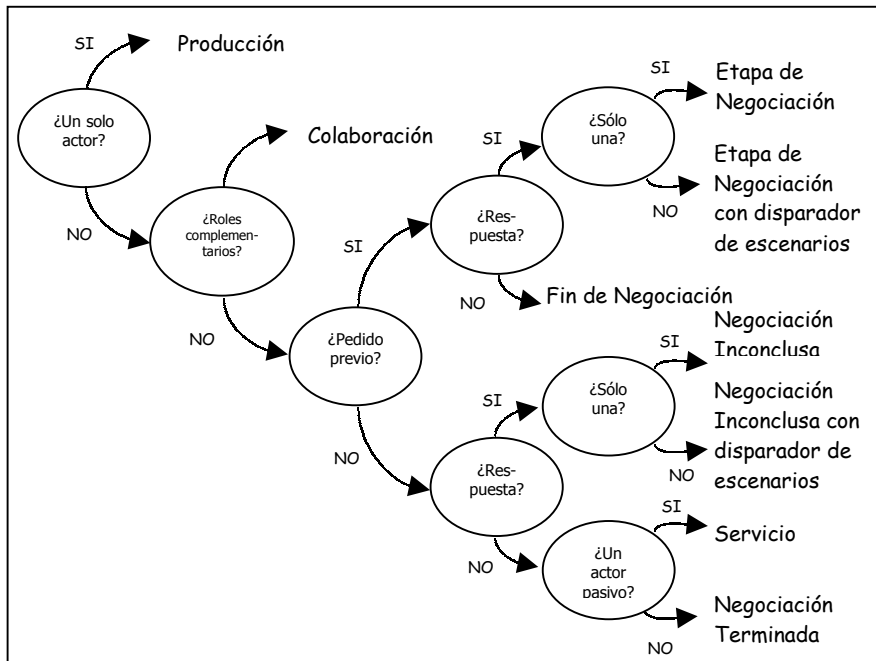


Figura 2. Árbol de decisión para la selección de patrones

Al aplicar el árbol de decisión a cada uno de los impactos de los símbolos del LEL correspondientes a los actores, se determina un patrón de escenario cuya estructura es conocida. Esto permite describir cada uno de los componentes del escenario con mayor precisión. Por ejemplo, es posible contrastar el título generado con el esperado para ese patrón, permitiendo la realización de correcciones cuando sea necesario, con una guía sólida.

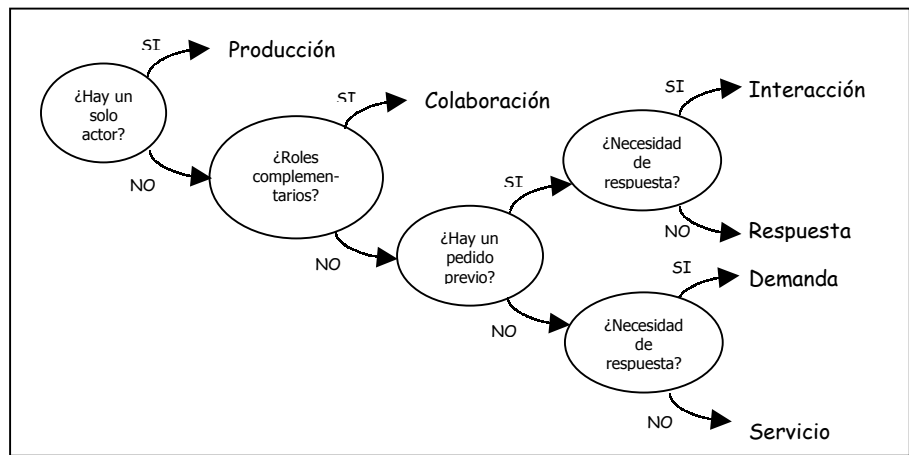


Figura 3. Árbol de decisión para episodios de escenarios candidatos

Al haber identificado un patrón para el escenario que se está construyendo, se dispone de una gran ayuda en la escritura de cada uno de los componentes nombrados, ya que el patrón contiene pautas orientadoras. Por lo tanto, el patrón constituye una fuente de información adicional, no sólo en lo que se refiere a contenido, sino también en cuanto a la estructura de cada componente del escenario.

La contrastación del componente episodios del escenario obtenido con el patrón previamente seleccionado no es directa. Es necesario determinar el tipo de cada uno de los episodios involucrados. Esta clasificación puede hacerse también mediante una serie de preguntas que pueden verse en el árbol de decisión de la figura 3.

El primer árbol guía la construcción del escenario. La aplicación del segundo árbol, en cambio, está más orientada a la verificación que a la construcción.

3. Integración de patrones al proceso de construcción

El proceso de construcción de escenarios comienza en el léxico del dominio de la aplicación, produciendo una primera versión de los escenarios derivada exclusivamente desde el LEL. Estos escenarios son mejorados utilizando otras fuentes de información y organizados para obtener un conjunto consistente de escenarios que representen al dominio de la aplicación. Durante o después de estas actividades, los escenarios son verificados y validados con los clientes/usuarios para detectar Discrepancias, Errores y Omisiones (DEO).

El proceso completo comprende cinco actividades: *Derivar*, *Describir*, *Organizar*, *Validar* y *Verificar*, como puede verse en el diagrama SADT de la figura 4.

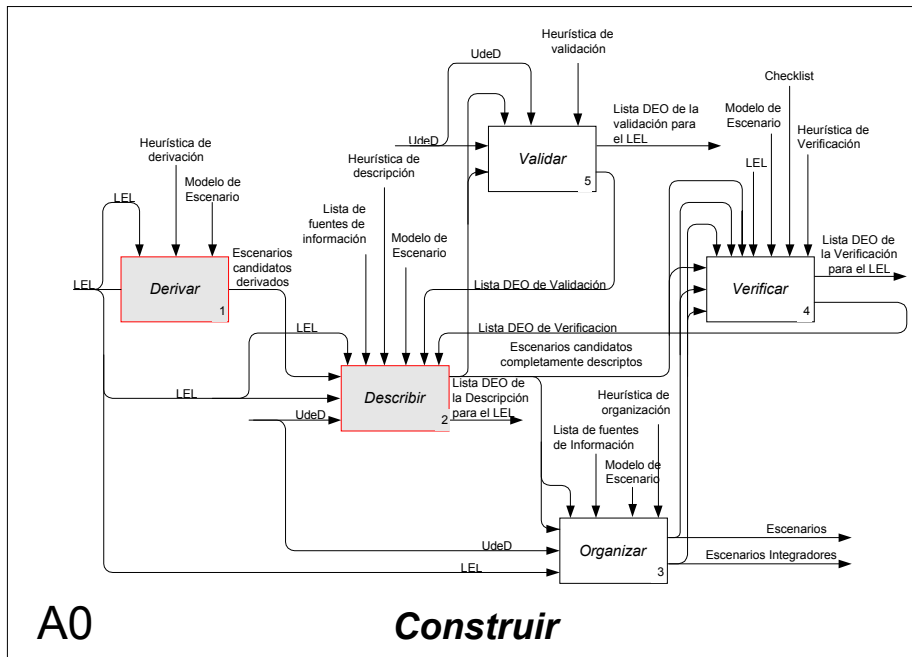


Figura 4. SADT del Proceso de Construcción de Escenarios

La propuesta de este trabajo es incorporar el Catálogo de Patrones a las etapas *Derivar* y *Describir* del proceso de construcción de escenarios, y los árboles de decisión presentados en la sección a la actividad *Describir*.

La actividad *Derivar* está compuesta por cuatro actividades: *Identificar Actores*, *Identificar Escenarios* y *Crear Escenarios*. En la segunda, al momento de generar la lista de escenarios candidatos, es posible obtener alguna guía acerca del patrón a utilizar. En esta etapa, si varios actores comparten la misma situación, se procede a eliminar escenarios candidatos de la lista, dejando sólo uno que finalmente describirá la situación. Con la incorporación de patrones es posible mejorar este paso, ya que, si los títulos que describen la situación coinciden totalmente, es probable que el escenario a derivar corresponda a una **Colaboración**, mientras que si los títulos son similares y de alguna manera complementarios, es probable que se trate de **Negociación** o **Servicio**.

La actividad *Describir* consta de cuatro actividades: *Completar Componentes*, *Crear Subescenarios*, *Completar Restricciones* y *Completar Excepciones*, que pueden verse en la figura 5.

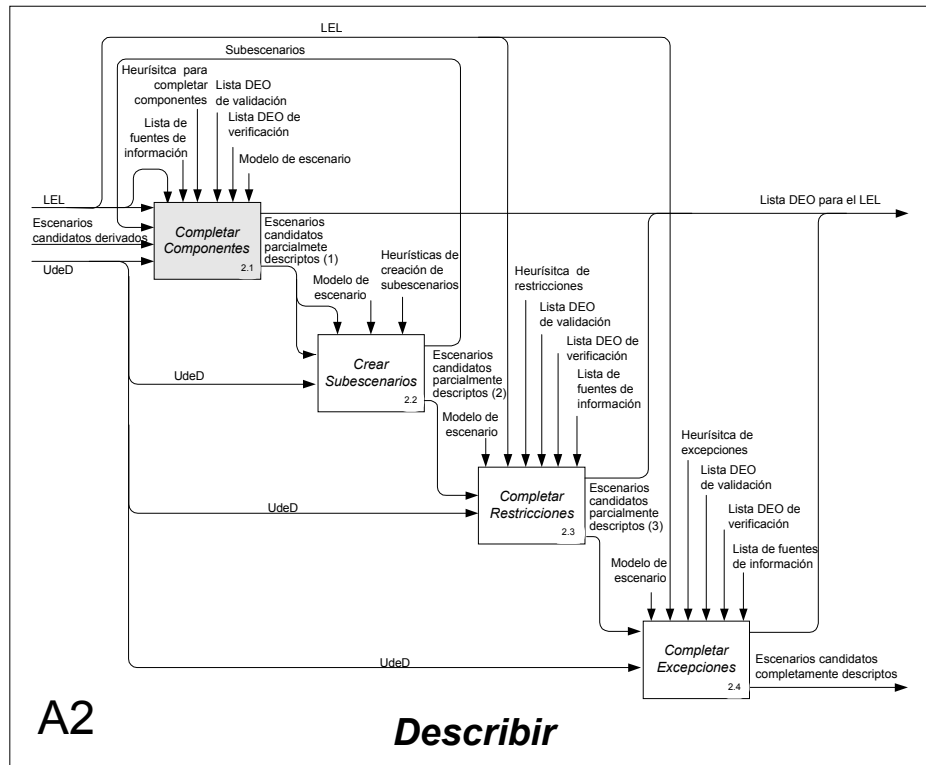


Figura 5. SADT de la Actividad Describir

Los patrones se utilizan en la actividad *Completar Componentes*, cuyo diagrama SADT puede verse en la figura 6.

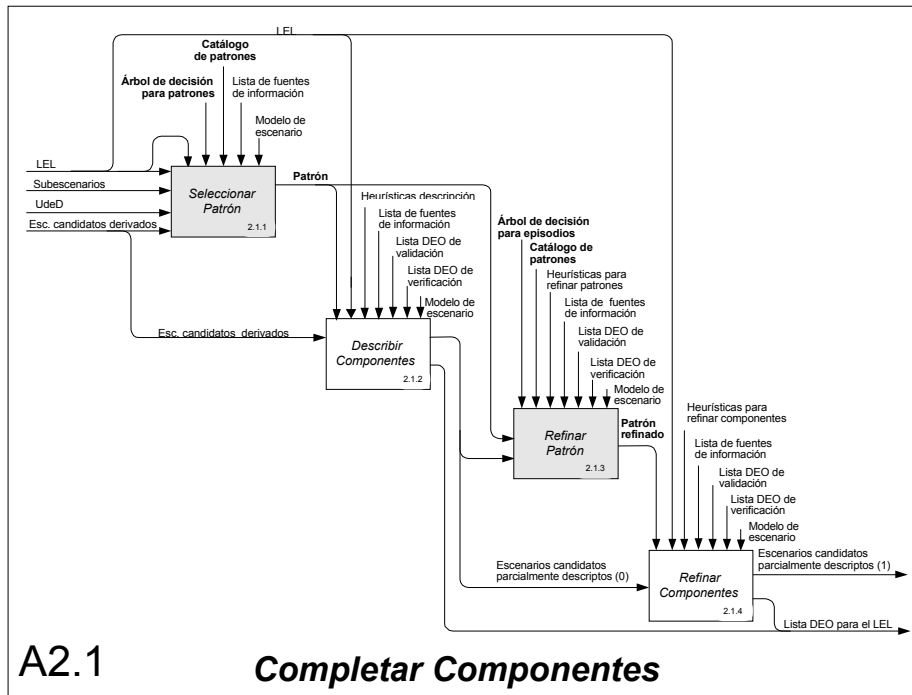


Figura 6. SADT de la Actividad Completar Componentes
(Las cajas en gris corresponden a las actividades que utilizan patrones)

En la actividad *Seleccionar Patrón* se aplica el primer árbol de decisión a los impactos de los símbolos correspondientes a los actores del UdeD, determinando así el patrón correspondiente a la situación indicada por el mencionado impacto. Luego, en la etapa *Describir Componentes* se describe el escenario candidato utilizando las heurísticas de descripción y reusando la estructura del patrón seleccionado. Con respecto al componente Episodios, por ejemplo, cada patrón incluye reglas acerca del tipo, número y orden de los episodios.

A continuación, en la etapa *Refinar Patrón*, se aplica a cada episodio el segundo árbol de decisión, lo que permitirá refinar el patrón elegido, y mejorar su descripción. Con el patrón refinado, en la última etapa, se procede a rescribir cada componente según la información contenida en el nuevo patrón. En general, el patrón refinado es una variación del patrón seleccionado mediante el primer árbol. En la mayoría de los casos se trata de un patrón que combina a ese patrón con otro/s. Si se introducen herramientas en el proceso de construcción de escenarios, sería útil disponer de un editor de escenarios, el cual permitiría que la *Descripción de Componentes* se hiciera contando con la estructura del patrón seleccionado como base, y con las pautas del patrón como guía para la escritura de cada uno de los componentes.

En cuanto a los episodios, a medida que se fueran escribiendo, se los sometería al segundo árbol de decisión para clasificarlos y poder así contrastar el escenario que se está escribiendo con el patrón seleccionado, refinando esta selección si fuera necesario, como se indicó anteriormente.

4. Aplicación a un caso de estudio

En esta sección se presenta un ejemplo de derivación de escenarios utilizando la heurística del proceso de construcción original, en primera instancia, y luego incorporando los patrones al proceso. A continuación se describe el caso de estudio utilizado para el ejemplo.

Plan de Ahorro y Préstamo: Un concesionario de vehículos 0 km. ofrece planes de pago en cuotas a largo plazo. Se constituye un grupo de personas físicas o legales cuyo objetivo individual es la adquisición de un vehículo mediante el pago de cuotas mensuales. Cada mes se efectúa un acto de adjudicación con el fin de entregar dos vehículos a los participantes, uno por sorteo y otro por licitación. El sorteo da a todos los participantes la posibilidad de obtener en forma anticipada un vehículo mediante una asignación al azar. La licitación permite a aquellos participantes que desean obtener el vehículo inmediatamente, adelantar el pago de varias cuotas. El sistema administra la asignación mensual de vehículos, el cobro de las cuotas, la constitución de grupos, la sustitución, renuncia o expulsión de participantes, el seguimiento de los deudores y la actualización del valor de las cuotas en caso que el fabricante cambie el modelo y/o el precio de los vehículos. Por lo tanto, este complejo sistema requiere muchos controles legales y económicos y flexibilidad suficiente para soportar cambios constantes en el mercado y en las políticas de la compañía. [16] [17] [18]

4.1 Ejemplo de derivación sin patrones

En la figura 7 se presenta un ejemplo de derivación de un escenario utilizando las heurísticas del proceso de Construcción de Escenarios. Se utilizó para la representación del proceso, el esquema descrito en [10]. Las palabras o frases subrayadas son símbolos del léxico correspondiente al caso de estudio. Los números sobre las flechas representan los diferentes pasos en la aplicación de la heurística:

1. A partir de las entradas del LEL se genera la lista de actores
2. Se consulta la entrada del LEL para cada uno de los actores de la lista
3. A partir de los impactos de estas entradas del LEL, se produce la lista de escenarios candidatos
4. Como los impactos seleccionados contienen un símbolo de tipo Verbo, se consulta dicho símbolo en el LEL
5. Debido a que hay dos actores que participan en la misma actividad, y por lo tanto más de un impacto que la describe, se deriva un solo escenario a partir de ellos, eliminando el resto de escenarios candidatos de la lista
6. Se usa la noción del símbolo Verbo del LEL para definir el objetivo, los actores y los recursos
7. Se utilizan los impactos del símbolo Verbo del LEL como base para describir los episodios
8. A partir de los impactos correspondientes al símbolo Sujeto del LEL, considerados en el paso 3, se deriva la información de contexto

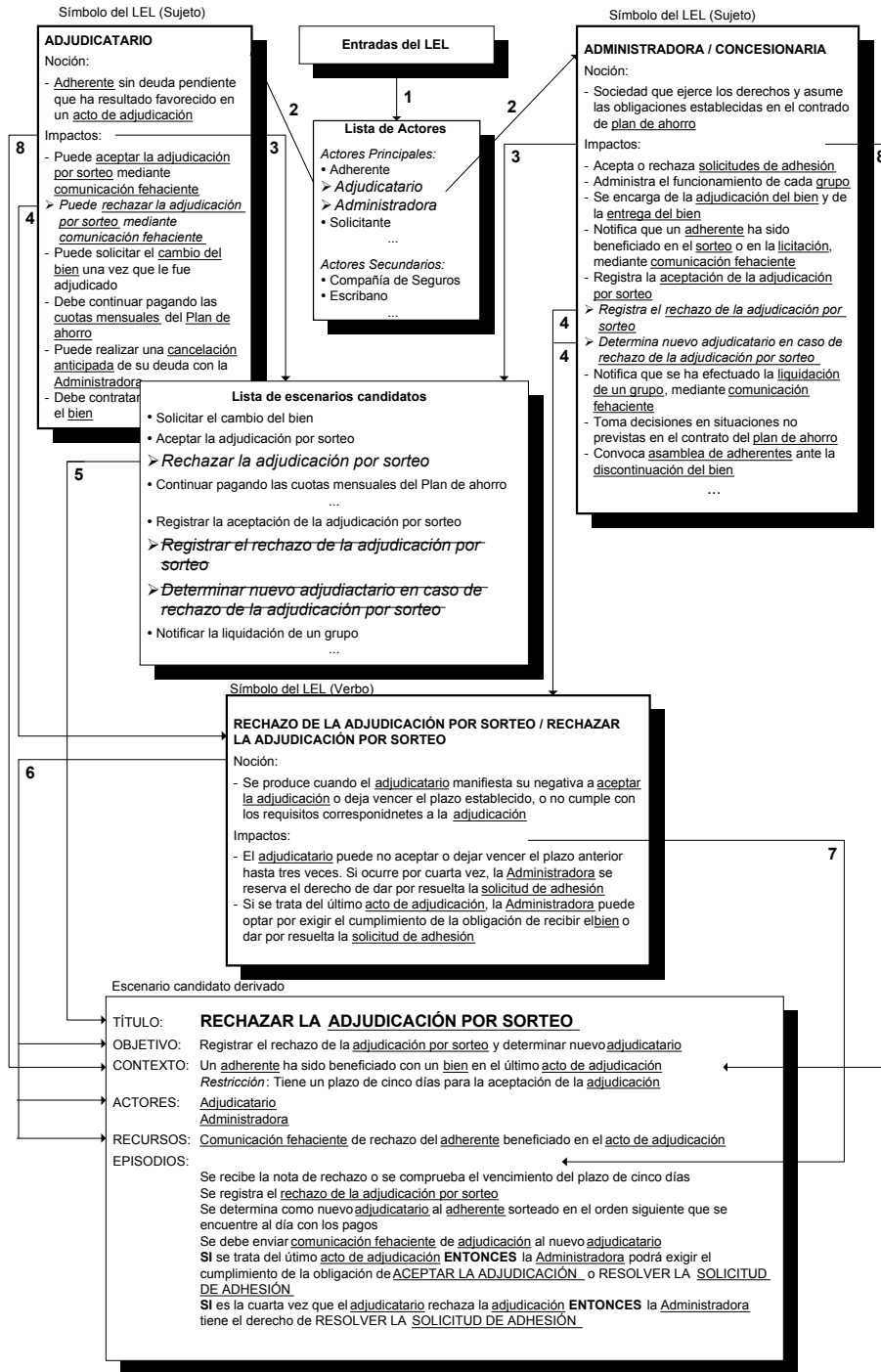


Figura 7. Derivación de un escenario utilizando la heurística de construcción

4.2 Ejemplo de derivación con patrones

Si ahora se repite el proceso de derivación de este escenario, pero aplicando la heurística ampliada con los patrones, el proceso se modificará, como puede verse en la figura 8.

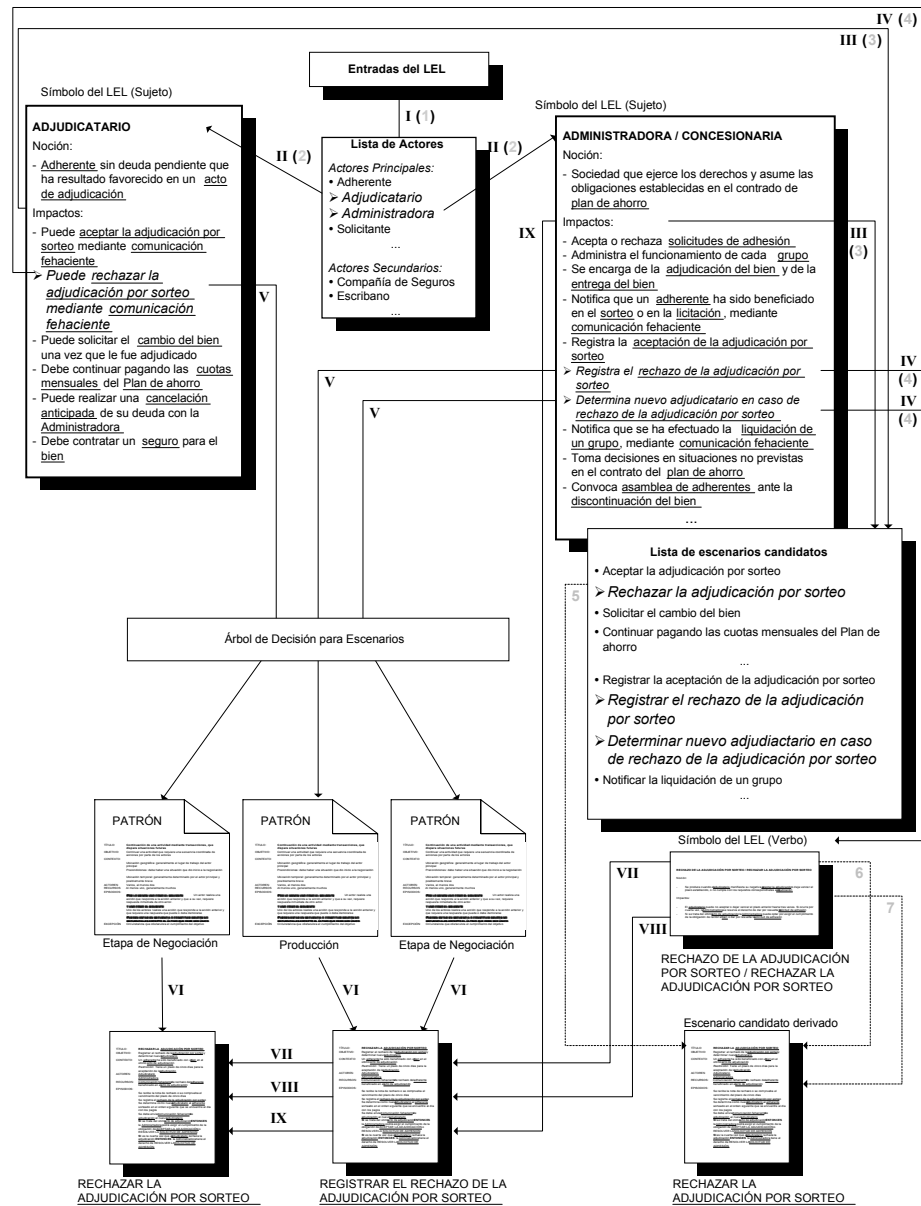


Figura 8. Derivación de un escenario utilizando patrones

Se procede del mismo modo hasta el paso 4 inclusive, pero a partir de allí el proceso comienza a diferenciarse. A continuación se describen las etapas que aparecen en la figura. Los números entre paréntesis corresponden a los pasos de la aplicación de la heurística sin patrones.

- I. (1) A partir de las entradas del LEL se genera la lista de actores
- II. (2) Se consulta la entrada del LEL correspondiente a cada uno de los actores de la lista
- III. (3) A partir de los impactos de estas entradas del LEL, se produce la lista de escenarios candidatos.
- IV. (4) Como los impactos seleccionados contienen un símbolo de tipo Verbo, se consulta dicho símbolo en el LEL
- V. Se aplica el árbol de decisión para escenarios a los impactos elegidos, seleccionado así un patrón para cada uno de ellos. A continuación, se presenta la secuencia de preguntas que se aplica a cada uno de los episodios, y el patrón seleccionado en cada caso:

IMPACTO: Puede <u>rechazar la adjudicación por sorteo</u> mediante <u>comunicación fehaciente</u>	
<i>Pregunta:</i> ¿Hay un solo actor?	<i>Respuesta:</i> No
<i>Pregunta:</i> ¿Hay roles similares o complementarios?	<i>Respuesta:</i> No
<i>Pregunta:</i> ¿Hay un pedido previo?	<i>Respuesta:</i> Si
<i>Pregunta:</i> ¿Hay necesidad de respuesta?	<i>Respuesta:</i> Si
<i>Pregunta:</i> ¿Sólo una respuesta?	<i>Respuesta:</i> Si
PATRÓN: Etapa de Negociación	

IMPACTO: Registra el <u>rechazo de la adjudicación por sorteo</u>	
<i>Pregunta:</i> ¿Hay un solo actor?	<i>Respuesta:</i> Si
PATRÓN: Producción	

IMPACTO: Determina nuevo <u>adjudicatario</u> en caso de <u>rechazo de la adjudicación por sorteo</u>	
<i>Pregunta:</i> ¿Hay un solo actor?	<i>Respuesta:</i> No
<i>Pregunta:</i> ¿Hay roles similares o complementarios?	<i>Respuesta:</i> No
<i>Pregunta:</i> ¿Hay un pedido previo?	<i>Respuesta:</i> Si
<i>Pregunta:</i> ¿Hay necesidad de respuesta?	<i>Respuesta:</i> Si
<i>Pregunta:</i> ¿Sólo una respuesta?	<i>Respuesta:</i> Si
PATRÓN: Etapa de Negociación	

- VI. A partir de los patrones seleccionados y la lista de escenarios candidatos, se derivan los escenarios. Si bien los tres impactos analizados hacen referencia al mismo Verbo del LEL, al analizar el impacto correspondiente al Adjudicatario se observa que existe una brecha temporal entre el momento en que se envía la comunicación de rechazo y el momento en que la Administradora la recibe y la procesa. Por lo tanto, se deriva un escenario para el impacto del Adjudicatario, y otro para los de la Administradora.
- VII. (6) Se usa la noción del símbolo Verbo del LEL para definir el objetivo, los actores y los recursos
- VIII. (7) Se utilizan los impactos del símbolo Verbo del LEL como base para describir los episodios
- IX. (8) A partir de los impactos correspondientes al símbolo Sujeto del LEL, considerados en el paso III, se deriva la información de contexto

4.3 Comparación entre ambos procedimientos de derivación

Comparando los procedimientos de derivación de escenarios presentados en las secciones 4.1 y 4.2, la primera diferencia notable es el número de escenarios derivados. En el primer caso, se deriva un solo escenario, cuyo título es: **Rechazar la Adjudicación por Sorteo**, mientras que, al usar patrones en el proceso de derivación, los escenarios son dos: **Rechazar la Adjudicación por Sorteo** y **Registrar el Rechazo de la Adjudicación por Sorteo**.

El escenario derivado primero, como puede verse en la figura 7, contiene a las situaciones descritas por los otros dos. Si se analiza la ubicación temporal del escenario derivado sin patrones, puede observarse que existe una brecha de duración desconocida entre el momento en que el Adjudicatario envía la comunicación fehaciente de rechazo y el momento en que la Administradora procesa dicho rechazo. Por lo tanto, el escenario está describiendo dos situaciones en lugar de una. Con el segundo método, la selección de los patrones lleva a detectar claramente ambas situaciones, derivando dos escenarios en lugar de uno.

La heurística sin patrones sólo exige que se describa al menos uno de los componentes del Contexto (Precondiciones, Ubicación geográfica y Ubicación temporal). El contexto del escenario de la figura 7 contiene Precondiciones, pero no dice nada acerca de la Ubicación geográfica ni temporal. Por ello, es necesario analizar todo el escenario para detectar la brecha mencionada antes. Al utilizar los patrones seleccionados como guía para la descripción, se cuenta con pautas para los tres elementos, por lo cual se hace más fácil completar los tres, y se detectan más claramente los límites temporales de las situaciones.

Además, debido a que la heurística sin patrones hizo que se unificaran los tres impactos analizados derivando un solo escenario, al momento de describir los episodios fue necesario adoptar el punto de vista de uno de los actores, en este caso la Administradora. Esto hizo que se incluyeran sólo las actividades llevadas a cabo por dicho actor, omitiendo el o los episodios correspondientes al Adjudicatario, que fueron sugeridos claramente por el patrón correspondiente.

Debe notarse que ambas versiones fueron realizadas con una diferencia temporal significativa (más de un año). Este aspecto es relevante ya que el error detectado al utilizar patrones permaneció inadvertido durante un largo período incluyendo un

proceso de inspección realizado sobre los escenarios de este caso de estudio [19]. Los problemas surgidos al aplicar la heurística original se solucionarían, sin embargo, al efectuar Inspecciones que contengan un checklist o un formulario orientado especialmente al problema.

El uso de patrones maneja este problema en forma más apropiada, ya que permite anticipar los posibles errores y evitarlos. Las inspecciones, en cambio, descubren los errores y exigen la reescritura de los escenarios. Detectar los problemas en el momento mismo de la derivación, permite escribir escenarios de mejor calidad, ahorrando mucho tiempo de reescritura.

Analizando todos los escenarios del caso de estudio pudo observarse que existen brechas temporales y episodios omitidos en los siguientes escenarios:

- **Cesión de Derechos y Obligaciones**
- **Liquidar intereses punitivos**
- **Sustituir adherentes**
- **Situación de incumplimiento imputable al grupo**
- **Entregar el bien**
- **Solicitar cambio de bien**
- **Aceptar la adjudicación**

Por lo tanto, sobre un total de 22 escenarios, un 33 % presenta problemas similares al del ejemplo analizado.

Se describieron también los siguientes casos de estudio:

Sistema Nacional para la Emisión de Pasaportes [20] [3].

Este caso, desarrollado en la Universidad de Belgrano, se basó en un sistema centralizado en el Departamento de la Policía Federal, única organización autorizada para la emisión de pasaportes en Argentina.

Sistema para el Control de Pos Graduación [21]: desarrollado en la Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro para el Dto. de Informática de PUC-Río.

En el primero, sobre un total de 24 escenarios del caso original, en 5 escenarios se detectaron brechas temporales, o episodios omitidos, lo que representa un 21 % del total. En el segundo caso, sobre un total de 8 escenarios, en 5 se detectó el mismo tipo de problemas, representando un 62 % del número original de escenarios.

5. Conclusiones y trabajo futuro

Se ha propuesto una heurística que incluye los patrones de escenarios en forma natural en el proceso de construcción de los mismos.

Se ha aplicado esta heurística a casos de estudio preexistentes obteniéndose escenarios de mejor calidad que los obtenidos con anterioridad, especialmente en lo que se refiere al contexto temporal y a los episodios.

Se ha observado que el 33% de los escenarios de un caso de estudio, 21% de otro

y el 62% de un tercero adolecían del defecto de una mala definición del contexto temporal con sus consecuencias sobre los episodios.

Una brecha temporal no es una cuestión menor, ya que significa la existencia de escenarios no descubiertos o parcialmente empotrados en otros, lo que naturalmente provoca una solución de software diferente de la que realmente se necesita.

Se ha encontrado que cuando dos términos del LEL dan lugar a un mismo escenario la eliminación de los escenarios duplicados no es tan obvia como lo indicaban las heurísticas pre-existentes ya que existe un riesgo potencial alto de que se pierda parte del escenario o se colapsen dos situaciones en una. Esto es especialmente cierto en los casos en que el patrón involucrado es Negociación.

Resta aplicar la heurística incluyendo patrones a casos de estudios completamente nuevos. Esta actividad se encuentra en plena realización.

Es posible que existan otros aspectos que los patrones pueden mejorar y que no han sido detectados aún. Probablemente, a partir de las pruebas mencionadas surjan otras ventajas.

Por otra parte, es posible que el uso de patrones brinde un mayor aporte como crítica de escenarios ya construidos que como base para la construcción reusando su estructura. Para contar con una opinión más acertada acerca de este tema, será necesario finalizar las pruebas con nuevos casos de estudio y comparar los resultados de ambos enfoques.

Bibliografía

- [1] Rolland, C., Ben Achour, C., Cauvet, C., Ralyté, J., Sutcliffe, A., Maiden, M., Jarke, M., Haumer, P., Pohl, K., Dubois, E., Heymans, P., "A Proposal for a Scenario Classification Framework", *Requirements Engineering Journal*, Vol.3, N° 1, 1998, pp. 23-47.
- [2] Rolland, C., Ben Achour, C., "Guiding the construction of textual use case specifications", *Data & Knowledge Engineering* 25, 1998, pp. 125-160.
- [3] Leite, J.C.S.P., Rossi, G., Balaguer, F., Maiorana, V., Kaplan, G., Hadad, G., Oliveros, A., "Enhancing a Requirements Baseline with Scenarios", *Requirements Engineering Journal*, Vol.2, N° 4, 1997, pp. 184-198.
- [4] Potts, C., "Using Schematic Scenarios to Understand User Needs", Proceedings of DIS'95 - Symposium on Designing Interactive Systems: Processes, Practices and Techniques, ACM Press, University of Michigan, 1995.
- [5] Booch, G., *Object Oriented Design with Applications*, The Benjamin Cumming Publishing Company, Inc., Redwood City, 1991.
- [6] Jacobson, I., Christerson, M., Jonsson, P., Overgaard, G., *Object-Oriented Software Engineering - A Use Case Driven Approach*, Reading, MA: Addison Wesley, New York: ACM Press, 1992.
- [7] Zorman, L., *Requirements Envisaging by Utilizing Scenarios (Rebus)*, Ph.D. Dissertation, University of Southern California, 1995.
- [8] Weidenhaupt, K., Pohl, K., Jarke, M., Haumer, P., "Scenarios in System Development: Current Practice", *IEEE Software*, 1998.
- [9] Leite, J.C.S.P., Franco, A.P.M., "A Strategy for Conceptual Model Acquisition", IEEE International Symposium on Requirements Engineering, IEEE Computer Society Press, 1993.
- [10] Leite, J.C.S.P., Hadad, G.D.S., Doorn, J.H., Kaplan, G.N., "A Scenario Construction Process", *Requirements Engineering Journal*, Vol.5, N° 1, 2000, pp. 38-61.

- [11] Hadad, G.; Kaplan, G.; Oliveros, A.; Leite, J.C.S.P. "Construcción del Léxico Extendido del Lenguaje y derivación de Escenarios para la elicitación de requerimientos", Abril 1997.
- [12] Hadad, G., Kaplan, G., Leite, J. "Léxico extendido del lenguaje y escenarios del meeting scheduler". Technical Report # 13, Dto. Investigación, U. Belgrano, Bs. As. (1998)
- [13] Ridao, M., Doorn, J., Leite, J.C.S.P., "Aspectos Recurrentes en la Construcción de Escenarios", Memorias de IDEAS'00 – Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería de Requisitos y Ambientes de Software, Cancún, México 2000, pp. 349-360.
- [14] Ridao, M., Doorn, J., Leite, J.C.S.P., "Uso de Patrones en la Construcción de Escenarios", Anais de WER 2000, Río de Janeiro, Brazil, 2000, pp. 140-157.
- [15] Ridao, M., Doorn, J., Leite, J.C.S.P., "Domain Independent Regularities in Scenarios", Proceedings RE'01 – Fifth IEEE International Symposium on Requirements Engineering, Toronto, Canada, 2001, pp. 120-127.
- [16] Mauco, V., Ridao M., del Fresno, M., Rivero, L., Doorn, J., "Ingeniería de Requisitos, Proyecto: Sistema de Planes de Ahorro", Technical Report, ISISTAN, UNCPBA, Tandil, Argentina, 1997.
- [17] Rivero, L., Doorn, J., del Fresno, M., Mauco, V., Ridao, M., Leonardi, C. "Una Estrategia de Análisis Orientado a Objetos basada en Escenarios: Aplicación en un Caso Real". Anais do WER'98 – Workshop em Engenharia do Requisitos, Maringá, Brasil, 1998.
- [18] Del Fresno, Mariana, Mauco, Virginia; Ridao, Marcela; Doorn, Jorge; Rivero, Laura. "Derivación de Objetos Utilizando LEL y Escenarios en un Caso Real", Anais do WER'98 - Workshop de Ingeniería de Requisitos, Maringá, Brail, 1998, pp. 89-98.
- [19] Doorn, J., Kaplan, G., Hadad, G., Leite, J.C.S.P., "Inspección de Escenarios", Proceedings of WER'98, Workshop em Engenharia do Requisitos, Maringá, Brazil, 1998, pp. 57-69.
- [20] 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". Technical Report # 7, Depto. de Investigación, Universidad de Belgrano, Buenos Aires, 1996
- [21] Breitman, K.K., Leite, J.C.S.P., "A Framework for Scenario Evolution", Proceedings of the IEEE Int. Conf. on Requirements Engineering, IEEE Computer Society Press, 1998.