

Modelando Escenarios desde el Modelo de Negocios Empleando Patrones

Juan Carlos Moreno, Marcelo Martín Marciszack, Gonzalo Alejandro Saad,
Ezequiel Enrique Fernandez, Juan Pablo Fernandez Taurant
Centro de Investigación, Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Información (CIDS)
Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba
Maestro Lopez y Cruz Roja Argentina s/n - Ciudad Universitaria
Córdoba - República Argentina
{jmoreno33, marciszack, saad.gonzalo.ale, ezequiel004, jtaurant}@gmail.com

Abstract

El empleo de patrones en el modelado conceptual de sistemas ha adquirido relevancia en la Ingeniería del Software y sobre todo en el campo de modelado de escenarios, por la experiencia de buenas prácticas acumuladas para la resolución de problemas basado en experiencias previas. Esto garantiza un cierto nivel de calidad y evita la inclusión de errores. Pero no existe una relación entre los modelos de negocios y escenarios que permita transformar un modelo en otro, independientemente de que el modelo de sistemas es un modelo de soporte del anterior. El presente documento propone un método para el mapeo de las actividades automatizables de un Modelo de Negocio a un Modelo de Escenarios en Sistemas Transaccionales. Dicho objetivo se logra mediante el análisis y transformación de los patrones de Negocio a patrones de Escenarios, para la construcción del modelado conceptual. Tomando como base un patrón de negocio, se propone una correlación o mapeo con un conjunto de patrones de escenarios, de modo tal que mediante el análisis de un Modelo de Negocio y de la estructura de los procesos del mismo, se pueda construir su modelo conceptual y su especificación de requerimientos en términos de Escenarios.

1. Introducción

En el dominio de modelado de la Ingeniería de Software, existen diversas metodologías para realizar el modelado de procesos de negocios y la especificación de requerimientos. En el presente trabajo se propone emplear para el modelado de negocio, los métodos de BPMN contrapuesto contra UML, y el Léxico Extendido del Lenguaje (LEL) para el modelado de sistemas.

Inicialmente, y conforme con los lineamientos del Proceso Unificado de Desarrollo [1], se trabaja en la Especificación de requerimientos para captar los requisitos del Software. Para ello, se emplea el Modelo de Casos de Uso, el cual tiene dos componentes, el Diagrama de Casos de Uso y la Descripción de Casos de Uso. El Diagrama es propio de UML. La descripción detalla flujos

de instanciación del caso de uso, tratando de cubrir la mayoría de los escenarios posibles, para poder validarlos con el cliente y también para poder desarrollar casos de prueba, aspectos muy importantes del desarrollo de software [2].

En el enfoque planteado, se busca modelar Escenarios a partir del Modelo de Negocios. Para poder establecer un vínculo válido entre ambos modelos, se trabaja con patrones lo cual también contribuye a no cometer errores por parte del Ingeniero del Software.

Para explicar el proceso de modelado propuesto, el documento se organiza en secciones, del siguiente modo:

- En las secciones 2, 3 y 4 se detallan los conceptos y bases teóricas relacionadas con Patrones de Negocio;
- En las secciones 5 y 6, se expone los fundamentos conceptuales relacionados con Escenarios; en la sección 7 se muestra muy brevemente la manera en la que se tratan los requisitos en los escenarios, y en la sección 8 los patrones existentes en dicha área;
- En la sección 9 se realiza un análisis que vincula los patrones y se desarrolla el procedimiento propuesto;
- Y en la sección 10 se muestra un ejemplo práctico aplicado del modelo del propuesto.

2. Patrones de Negocio

Un patrón es la estandarización de la solución de un problema, de tal manera que es aplicable a distintos contextos en que se presente dicho problema.

Los patrones de Negocio, surgen para dar respuesta a cuestiones comunes de modelado de negocio, que garantizan que los procesos se lleven a cabo de una manera eficiente, coordinada y con una estructura lógica y mantenible a lo largo del tiempo.

Dentro de los patrones de negocio existen tres categorías principales, cada una abocada a un fin específico. Se mencionan: los **Patrones de Reglas y Recursos**, utilizados para proporcionar lineamientos de cómo modelar la administración productos y documentos; los **Patrones de Meta**, para el modelado del objetivo de

3.1.3. Realización.

En la tercera fase, se lleva a cabo la acción acordada en los términos acordados.

- Actividades: 1) confirmar.
 2) realizar.
 3) notificar entrega.
 4) entregar.

3.1.4. Aceptación.

En la última fase, la parte cliente (y también la ejecutante) reporta su nivel de satisfacción y se terminan de cumplimentar los términos acordados.

- Actividades: 1) confirmar entrega.
 2) aceptar entrega.
 3) preparar factura.
 4) enviar factura.
 5) preparar pago.
 6) pagar.

4. Business Action Theory

Business Action Theory (BAT) es un marco genérico de negocio introducido por Göran Goldkuhl, inicialmente en su trabajo "Information as Action and Communication" y luego mayormente explicado en "Generic business frameworks and action modelling", que busca de alguna manera completar el trabajo expuesto en el patrón de flujo de acción de trabajo.

Si bien el marco se sigue refinando en posteriores trabajos, se tomó únicamente la definición hasta el segundo trabajo mencionado, ya que según el autor el refinamiento que se realiza posteriormente "no es aplicable para describir relaciones e interacciones entre diferentes partes dentro de una organización"[7].

De este esquema, se toma un agregado de actividades a Action WorkFlow, que lo hacen más completo. Se listan dichas actividades en cada una de las fases en las que se agrega.

4.1. Agregado a las fases.

4.1.1. Preparación.

- Actividades: 3) contacto de interés.

4.1.2. Aceptación.

- Actividades. 7) reclamar.
 8) manejar reclamo.

En la figura 3 se esquematiza el marco en función ahora de un diagrama de actividades de UML.

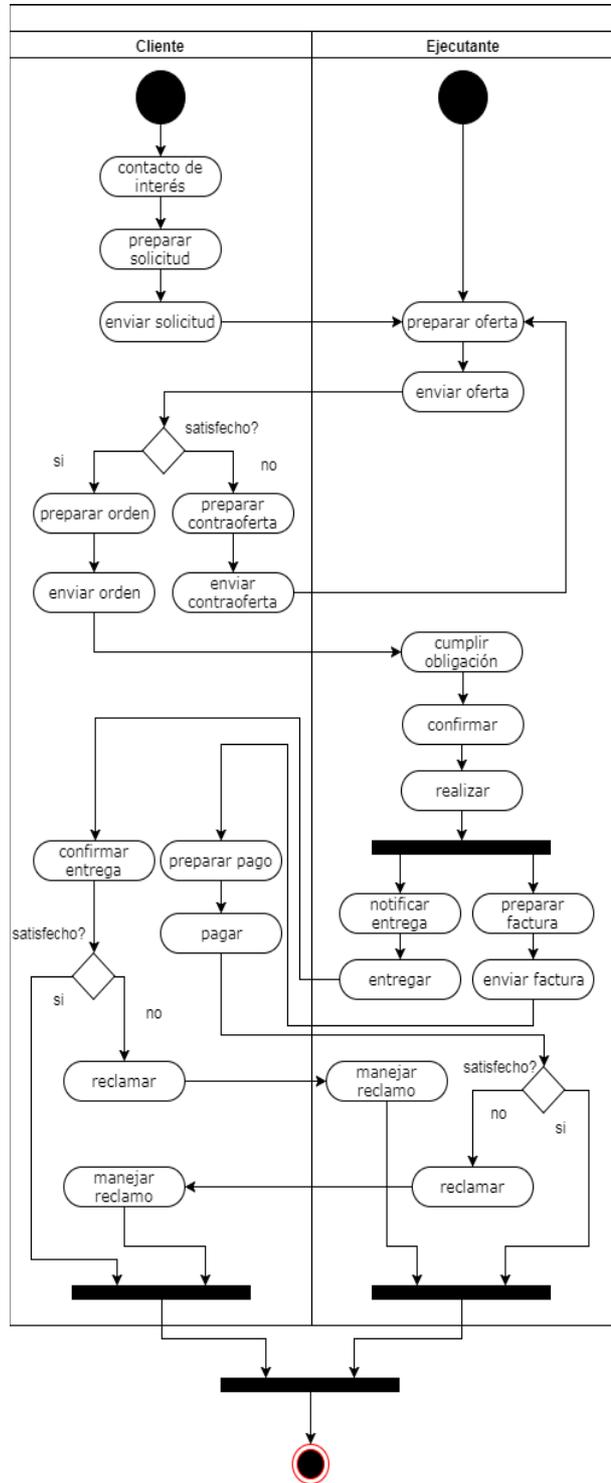


Figura 3. Action WorkFlow junto con Business Action Theory en un diagrama de actividades de UML.

5. LEL y Escenarios

El Léxico Extendido del Lenguaje (LEL) es una forma de representar el vocabulario de un dominio mediante la conformación de símbolos (palabras específicas con connotación y denotación). Estos símbolos tienen una sintaxis determinada, refieren a objetos, acciones o estados y tienen asociado uno o varios nombres. El objetivo de utilizar el léxico extendido del lenguaje es capturar el vocabulario de un universo en particular, de una manera formalizada, utilizando el lenguaje natural. De esta forma, es fácil de acordar y validar con el cliente [8]. No se pretende en este trabajo realizar una exposición de dicha metodología.

Los Escenarios son descripciones formalizadas sobre una situación en particular dentro de un contexto del dominio. Como los símbolos de LEL, los escenarios tienen una sintaxis específica y una estructura concreta. Se muestra un listado bajamente granulado de las partes de un escenario, junto con la multiplicidad de cada una de ellas al final.

Título: define el nombre asignado al escenario. {1}

Objetivo: define la finalidad del escenario. {1}

Contexto: define ubicación temporal y geográfica donde el escenario se lleva a cabo, junto con precondiciones para el funcionamiento del mismo. {1}

Actor: define sujetos que tienen un rol dentro del escenario. {1...*}

Recurso: define elementos que el escenario requiere disponibles para su ejecución, como ser información. {1...*}

Episodio: define una acción llevada a cabo por uno o varios actores con la utilización opcional de uno o varios recursos. Puede ser un escenario por sí mismo. {1...*}

Excepciones: define un impedimento para llevar a cabo el objetivo del escenario. {0...*}

El uso de LEL y Escenarios tiene gran utilidad para las fases de elicitación de requerimientos de los Sistemas de Información (SI), ya que como se mencionó, pueden ser validados muy fácilmente al estar descriptos en lenguaje natural relacionado con el vocabulario del usuario o cliente [8].

6. Escenarios actuales y futuros

Dos conceptos muy importantes dentro del contexto de Escenarios, son los llamados escenarios actuales y escenarios futuros. Citando a la Dra. Graciela Hadad:

“Los escenarios actuales y los escenarios del futuro no pueden distinguirse por su estructura, simplemente pueden diferenciarse por su contenido.”

En efecto, un escenario actual es una descripción de una situación específica dentro del universo de discurso (o dominio) tal y como se presenta en la realidad efectiva. Estos tienen la información necesaria para capturar una parte de los requerimientos del SI.

Un escenario futuro, es también una descripción de una situación específica, pero a diferencia del anterior, se sitúa dentro de un universo de discurso futuro, el cual contempla la existencia del SI propuesto, mostrando los requisitos que se solucionan. Como es posible deducir, un escenario futuro está relacionado con un escenario actual, y, además, no todos los escenarios futuros llegan a aceptarse y concretarse.

Estos conceptos son tratados en profundidad en la tesis mencionada.

7. Escenarios Futuros y Requerimientos No Funcionales.

Como se mencionó en la sección 5, los Escenarios están compuestos por episodios. Dichos episodios tienen entre otras cosas, restricciones, las cuales se definen según Mg. Ing. Marcela Ridao:

“alcance o requisito de calidad referido a una entidad dada.”

Esto significa que dentro de los mismos Escenarios, existe un símbolo de LEL que permite capturar y especificar los requerimientos no funcionales de un Sistema de Información. La sintaxis de la misma puede ser:

{[sujeto | actor | recurso] + [no] debe + verbo + predicado} | Frase

Se plantea entonces definir dichos RNF, como restricciones de episodios dentro de los escenarios futuros propuestos a los escenarios actuales.

8. Patrones de escenarios

La investigadora Mg. Ridao, Marcela [8], propone una taxonomía en la que se analizan y se describen una serie de patrones para la construcción de escenarios. Para ello, construye las especificaciones de una serie de patrones de escenarios, que surgen del análisis de situaciones recurrentes de varios dominios tratados.

De este modo obtuvo un catálogo de patrones, con el que se cubren entre el 84% y el 100% de los escenarios descriptos en diversos casos de estudio.

Para aclarar más los conceptos vertidos, se detalla la taxonomía obtenida, como un catálogo de patrones con una muy breve descripción de los mismos, a continuación:

1. **Producción:** Describe la realización de una actividad productiva que provocará un efecto sobre el macrosistema.
 2. **Servicio:** Describe la prestación de un servicio que es necesario para uno de los actores.
 3. **Colaboración:** Describe la asociación de varios actores para realizar una actividad cooperativa con el fin de lograr un objetivo común.
 4. **Negociación Inconclusa:** Describe la iniciación de una actividad que requiere una secuencia coordinada de acciones por parte de los actores. Este tipo de escenario requiere que otra situación termine con la negociación.
 5. **Negociación Inconclusa con Disparador de Escenarios:** Describe la iniciación de una actividad que requiere una secuencia coordinada de acciones por parte de los actores y que crea la necesidad de varias situaciones futuras.
 6. **Fin de Negociación:** Describe una secuencia coordinada de acciones por parte de los actores que da por finalizada una actividad iniciada en otro escenario.
 7. **Etapas de Negociación:** Describe una secuencia coordinada de acciones por parte de los actores que continúa con una actividad iniciada en otra situación y cuya finalización queda inconclusa.
 8. **Etapas de Negociación con Disparador de Escenarios:** Describe una secuencia coordinada de acciones por parte de los actores que continúa con una actividad iniciada en otra situación y cuya finalización deberá ser resuelta en varias situaciones futuras.
 9. **Negociación Terminada:** Describe la realización completa de una actividad que requiere una secuencia coordinada de acciones por parte de los actores. Se observa que existen situaciones donde se presentan combinaciones de diferentes tipos de episodios, dando lugar a otros tipos de escenarios.
 10. **Producción y/o Servicio y/o Colaboración:** Realización de una actividad productiva, combinada con servicios y actividades cooperativas.
 11. **Negociación inconclusa con producción y/o servicio y/o colaboración:** Realización de una actividad centrada en transacciones que se combina con actividades de producción, servicio y/o colaboración. Este tipo de escenario requiere que otra situación finalice la negociación.
 12. **Negociación inconclusa con Disparador de Escenarios y producción y/o servicio y/o colaboración:** Ejecución inconclusa de una actividad basada en transacciones, combinada con producción, servicio y/o actividades cooperativas, que dispara situaciones futuras.
 13. **Fin de Negociación con producción y/o servicio y/o colaboración:** Finalización de una actividad centrada en transacciones que se combina con actividades de producción, servicio, y/o colaboración.
 14. **Etapas de Negociación con producción y/o servicio y/o colaboración:** Continuación de una actividad centrada en transacciones que se combina con actividades de producción, servicio y/o colaboración. La finalización de la actividad queda inconclusa.
 15. **Etapas de Negociación con Disparador de Escenarios y producción y/o servicio y/o colaboración:** Continuación de una actividad centrada en transacciones que se combina con actividades de producción, servicio y/o colaboración. La finalización de la actividad deberá ser resuelta en varias situaciones futuras.
 16. **Negociación terminada con producción y/o servicio y/o colaboración:** Realización de una actividad centrada en transacciones que se combina con actividades de producción, servicio o colaboración.
- La motivación principal de analizar estos patrones es la de establecer una relación con el patrón de negocio descrito en las secciones 3 y 4.

9. Vinculación entre patrones de escenarios y el patrón Action Workflow

9.1. Presentación del cuadro relacional de mapeo.

Mediante un análisis de cada patrón de escenario en su estructura, finalidad y motivación de uso [8], se realizó una vinculación pertinente con cada etapa del patrón Action Workflow, teniendo en cuenta los agregados propuestos en la sección 4.

Se presenta, entonces a continuación en la tabla 1, un cuadro que expone la relación establecida.

9.2. Explicación del cuadro relacional de mapeo.

Sobre la parte izquierda de la tabla 1, se muestran las fases y actividades del patrón de negocio descrito. En la

parte derecha de la misma tabla, se muestran los escenarios que contemplan dichas actividades.

Para completar la descripción de un proceso de negocio, se tiene la plantilla de las actividades y fases.

Se describe a continuación la operatoria de mapeo, sustentada en el cuadro presentado, la cual se dividirá en dos pasos:

- En un **primer paso** se seleccionan las actividades que el proceso instancia o incluye del patrón. Luego de realizado esta especie de filtrado, se tiene un listado de las actividades del patrón que son utilizadas en el proceso analizado.
- En un **segundo paso** se asocia al listado con un conjunto de escenarios, de tal manera que todas las filas (actividades) del cuadro resultante estén representadas en un episodio, de manera tal que ningún episodio comparta una fila.

Tabla 1. Unión entre patrones de escenarios y el patrón de negocio Action Workflow.

FASES	ACTIVIDADES	ESCENARIOS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Preparación	contacto de interés		2														
	preparar solicitud																
	enviar solicitud	1		3													
Negociación	preparar oferta	1															
	enviar oferta	1		3													
	preparar contra-oferta				4	5						11	12				
	enviar contra-oferta	1		3				7	8						14	15	
	preparar orden																
	enviar orden	1															
	cumplir obligación	1															
Realización	Confirmar	1								9							16
	Realizar	1	2	3							10						
	notificar entrega	1															
	Entregar	1	2	3							10						
Aceptación	confirmar entrega	1															
	aceptar entrega	1															
	preparar factura	1					6							13			
	enviar factura	1															
	preparar pago																
	Pagar	1															
	Reclamar				4	5							11	12			
	manejar reclamo						6								13		

Un ejemplo teórico se puede observar en la tabla 2, donde se muestra un proceso de negocio, en el que se aplica el procedimiento expuesto.

Tabla 2. Ejemplo teórico del procedimiento de mapeo propuesto.

FASES	ACTIVIDADES	ESCENARIOS		
Negociación	preparar oferta	4		
	enviar oferta			
	cumplir obligación			
Realización	Realizar			10
Aceptación	preparar factura	6		
	enviar factura			
	preparar pago			
	Pagar			
	Reclamar	4		
	manejar reclamo		6	

En este caso, no se instancia la fase de Preparación y se utiliza el escenario Negociación Inconclusa (4), Producción y/o servicio y/o colaboración (10) y Fin de negociación (6) para modelar dicho proceso.

9.3. Una consideración importante.

Existe un concepto importante en cuanto al tratamiento de los escenarios. Se dijo:

1. Seleccionar actividades instanciadas.
2. Asociar actividades a escenarios.
 - a) Toda actividad debe estar representada por un escenario.
 - b) Ningún escenario debe compartir fila (actividad).

Es preciso hacer una salvedad en el punto 2.b). Como se mencionó en la sección 5, un escenario puede estar conformado por más de un episodio y estos a su vez pueden ser escenarios. Para simplificar la notación en la descripción de un proceso y para tener una visión más global acerca del mismo, se impone dicha restricción. Esto no quita que un episodio pueda ser un escenario. Sin embargo, existen algunas limitaciones, como, por ejemplo, no se puede combinar el escenario Negociación Terminada (9 o 16) con los escenarios; Negociación Inconclusa (4 u 11), Negociación Inconclusa con disparador de escenarios (5 o 12), o Fin de Negociación (6 o 13) por la misma naturaleza de los escenarios, el

primero describe una secuencia ininterrumpida de actividades y el segundo grupo tiene cortes temporales. De igual manera este análisis escapa al trabajo presentado.

Con dicha explicación, se puede pensar que, si el mismo proceso del ejemplo teórico no tiene cortes temporales, el planteo puede ser el siguiente.

Tabla 3. Versión alternativa del ejemplo.

FASES	ACTIVIDADES	ESCENARIOS		
Negociación	preparar oferta.			16
	enviar oferta.			
	cumplir obligación			
Realización	realizar			
Aceptación	preparar factura			
	enviar factura			
	preparar pago			
	Pagar			
	reclamar	4		
	manejar reclamo		6	

9.4. Descomposición de un proceso.

Con el análisis expuesto, es posible incluso respetar la descomposición de un proceso planteada en la sección 3 y así lograr descripciones de procesos muy complejos.

Volviendo a la representación de la figura 2, donde un proceso se representa por fases, y dentro de cada fase puede haber otro conjunto de fases, se examina que lo único que resta de realizar en ese caso es aplicar la tabla de mapeo nuevamente. De esta manera si alguna de las actividades requiere un tratamiento más complejo, que sostiene las cuatro fases, se tratara a dicha actividad como un proceso y por el hecho de ser proceso es susceptible a la aplicación del patrón.

9.5. Síntesis de la operatoria de mapeo.

Según lo descrito se puede resumir que, al enfrentar un problema de análisis de requerimientos, el esfuerzo se focaliza en encontrar el patrón de negocio descrito en el trabajo. Con esto se refiere a las actividades del patrón que están instanciadas en el modelo de negocio analizado, y una vez lograda dicha identificación, se utiliza la tabla 1 con las consideraciones de cada escenario, para de este modo lograr el objetivo planteado.

10. Breve ejemplo práctico

Se puede plantear un breve caso de estudio de un negocio de comidas, que trabaja por llamado telefónico y envía los pedidos a domicilio.

En este caso, se propone modelar el proceso de “Recepción de Pedidos vía teléfono”. En un primer paso se muestra el diagrama de actividad del modelo. Cabe aclarar que este modelado puede hacerse con BPMN.

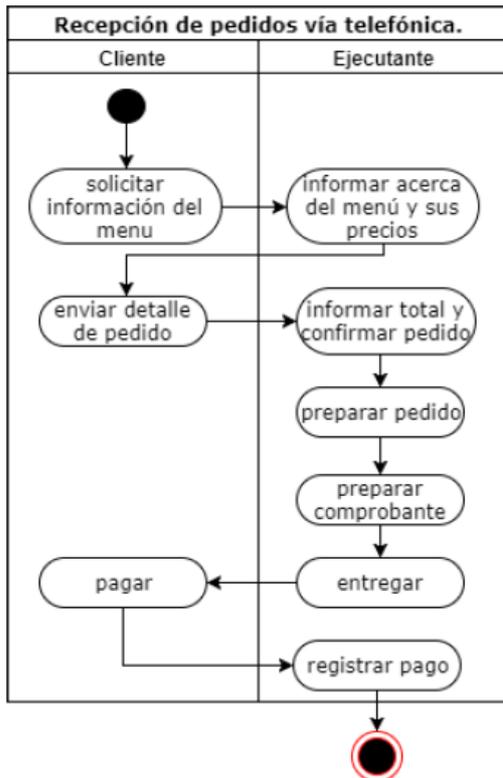


Figura 4. Descripción de un proceso específico.

En la figura 4 se presenta el caso de estudio concreto. Se procede con identificar las actividades del patrón que se encuentran instanciadas. No es necesario que sea una relación de uno a uno, es decir una actividad del caso concreto con una actividad del patrón, puede darse de tal manera que varias actividades descritas dentro del modelo concreto se correspondan con una actividad del patrón, en una suerte de desglosamiento de esta última o viceversa, dependiendo del grado de granularidad del modelo concreto.

Se muestra entonces en la siguiente tabla la asociación propuesta para el caso de estudio.

Tabla 4. Unión entre actividades del proceso con actividades del patrón.

Asociación de actividades	
Actividades concretas	Actividades del patrón
solicitar información del menú.	contacto de interés
informar acerca del menú y su precios.	enviar oferta.
enviar detalle de pedido.	enviar orden.
informar total y confirmar pedido.	cumplir obligación.
preparar pedido.	realizar.
preparar comprobante.	preparar factura.
entregar.	entregar.
pagar.	pagar.
registrar pago.	

Basándose en la tabla 1, podría decirse que con el escenario *Negociación Terminada* (9 o 16) se podría cubrir la totalidad de las actividades, pero, al saber que existe una demora temporal entre las actividades **preparar pedido** y **preparar comprobante**, dicho escenario debe ser descartado (por la misma naturaleza del escenario).

Se busca entonces recurrir a una división en tres partes del problema. Una situación A, donde se atiende al cliente y se registra su pedido, una situación B, donde se prepara el pedido, y una situación C donde se entrega y paga el pedido.

Con la ayuda de la tabla 1, podemos decidir usar el patrón *Negociación Inconclusa* (4) para la situación A, el patrón *Servicio* (2) para la situación B, y el patrón *Fin de Negociación* (6) para la situación C.

Se procede a modelar el escenario correspondiente a la situación A.

Título:	Atención telefónica.
Objetivo:	Registrar pedido del cliente para su posterior preparación.
Contexto:	En el sector caja del local del negocio de comidas, todos los días de 20:00 hs a 1:00 hs.
Actores:	Encargado de caja., Cliente.
Recursos:	Menú de comidas.
Episodios:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente llama al negocio y solicita ítems del menú. 2. El encargado de caja informa al cliente el precio de cada ítem solicitado. 3. El cliente comunica al encargado de caja el detalle del pedido. 4. El encargado de caja informa el total del pedido y confirma la realización del mismo. Esto implica una demora temporal dependiente del detalle del pedido solicitado.
Excepción:	El cliente solicita un ítem que el negocio no tiene disponible o no comercializa.

Figura 5. Escenario del proceso descrito.

De este modo, se puede observar cómo el patrón de escenario *Negociación Inconclusa* define la plantilla para la especificación de los episodios, contexto, objetivo, etc., además de cómo dicha plantilla queda reflejada en el escenario de la figura 5.

11. Discusión

Una vez analizados los modelos propuestos, sería posible aplicar el paradigma de Desarrollo de Software Dirigido por Modelos lo que permitiría establecer las transformaciones necesarias para vincular un modelo con otro y garantizar cierto grado de trazabilidad entre los mismos y evaluar el impacto de los cambios en cualquiera de ellos. Esto implicaría trabajar con lenguajes intermedios de intercambio de modelos, que mediante un análisis de sus estructuras y aplicando los procesos de transformación correspondientes, permitirían transpoliar un modelo a otro. Esto requiere un análisis pormenorizado de cada uno de los objetos y elementos del modelo de negocios y de los artefactos destinados para aplicar las transformaciones necesarias.

12. Conclusión

Es posible establecer una relación entre los patrones de negocios y los patrones de escenarios, y obtener de dicha asociación, un atajo que puede ser ventajoso para la validación de los requerimientos y en la generación de casos de prueba.

Se pueden realizar entonces, un conjunto de escenarios basados en patrones de escenarios, partiendo de un modelo de negocio, simplemente identificando como el patrón de negocio está representado en este último modelo. En la asociación se debe tener en cuenta la naturaleza del proceso de negocio modelado, como así también la naturaleza de los patrones de escenarios, a fin de evitar representaciones no válidas. Esto puede hacerse con la tabla 1 presentada en el cuerpo del trabajo y con las consideraciones realizadas en la sección 9.3.

13. Bibliografía

- [1] Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh, J., Rumbaugh, J., & Booch, G. (1999). *The unified software development process* (Vol. 1). Reading: Addison-wesley.
- [2] Sommerville, I. (2015). *Software Engineering*. (Ed. 10). Pearson.
- [3] Eriksson, H. E., & Penker, M. (2000). *Business modeling with UML*. New York.
- [4] Goldkuhl, G. (1996). *Generic business frameworks and action modelling*, In proceedings of conference Language/Action Perspective'96.
- [5] Medina-Mora, R., Winograd, T., Flores, R., & Flores, F. (1992, December). *The action workflow approach to workflow management technology*. In Proceedings of the 1992 ACM conference on Computer-supported cooperative work (pp. 281-288). ACM.
- [6] Goldkuhl, G. (1995). *Information as action and communication*. Universitetet i Linköping/Tekniska Högskolan i Linköping. Institutionen för Datavetenskap.
- [7] Goldkuhl, G. (1998). *The six phases of business processes: Business communication and the exchange of value* (pp. 21-24). Jönköping International Business School.
- [8] Ridao, M. (2001). *Uso de Patrones en el Proceso de Construcción de Escenarios* (Doctoral dissertation, Facultad de Informática).
- [9] Hadad, G. D. S. (2008). *Uso de Escenarios en la Derivación de Software* (Doctoral dissertation, Facultad de Ciencias Exactas).