

Modelo del Negocio en el Dominio Educativo del Aprendizaje Electrónico para Estudios de Postgrado

F. Losavio¹ y Y. Esteves^{1,2}

¹Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Escuela de Computación, Laboratorio MoST (Modelos, Software y Tecnología), Venezuela

²Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Venezuela

RESUMEN

En las prácticas actuales de desarrollo de software, un modelo de negocio es un punto de partida importante para que el equipo de desarrolladores mejore la especificación de los requisitos que el futuro sistema de software debe satisfacer, contribuyendo así a mejorar la calidad global del sistema. El documento base del currículo de las organizaciones educativas es una referencia indispensable para la toma de decisiones inherentes a los procesos de enseñanza y aprendizaje entre los actores involucrados; por lo tanto debe ser consultada obligada para el análisis del negocio educativo y posterior realización del modelo del negocio en este dominio. El objetivo de este trabajo es definir un modelo del negocio, presentando la realización de las fases de descubrimiento y análisis, basado en el currículo de la UPEL (Universidad Pedagógica Experimental Libertador), con una orientación hacia el aprendizaje electrónico. Se utilizará los estándares Business Process Management Initiative (BPM) y Business Process Modeling Notation (BPMN). El modelo del negocio educativo aquí definido puede ser utilizado con el fin de derivar lineamientos generales que permitan la construcción de un sistema de software para la selección y el diseño de cursos de postgrado en plataformas que medien el aprendizaje electrónico, mejorando la completitud y trazabilidad de la especificación de requisitos de software respecto a las exigencias u objetivos iniciales del proceso de negocio involucrado. En un futuro cercano esta propuesta metodológica será completada con la realización de las demás fases del modelo del negocio, en el dominio del aprendizaje electrónico.

Palabras clave: Modelo del negocio, BPM, BPMN, dominio educativo, aprendizaje electrónico, especificación de requisitos, UPEL

ABSTRACT

In present software development practices, a business model is a major starting point to help the development team to improve the requirements specification that the future software system must satisfy, contributing to the improvement of the overall system quality. The base document of the educational organization curriculum is a required reference for decisions related to the teaching and learning processes among the involved actors. In consequence, it must be consulted to define a business model in this domain. The main goal of this work is to construct a business model, presenting the realization of the discovery and analysis phases, according to the curriculum document of the UPEL (Universidad Pedagógica Experimental Libertador), focusing on e-learning aspects. The Business Process Management Initiative (BPM) standard process and the Business Process Modeling Notation (BPMN) will be used. This proposed educational business model can be used to derive general guidelines to build a software system for the selection and design of post graduated courses under e-learning platforms, improving the completeness and traceability of the software requirements specification with respect to initial goals of the involved business process. In the near future this methodological approach will be completed with the other phases of the business model, in the e-learning domain.

Keywords: Business model, BPM, BPMN, educational domain, e-learning, requirements specification, UPEL

1. Introducción

El modelo del negocio es una vista interna de la organización, sus procesos y sistemas, donde se aprecia el acoplamiento entre los diferentes modelos del sistema organizacional [RFP05]. Estos modelos pueden ser representados utilizando UML 2.0 o alguna de sus extensiones [OMG04] [Joh04] [GPC00] o bien utilizando la propuesta del Business Process Management Initiative (BPM) [Del01]

[OR05] con su notación Business Process Modelling Notation (BPMN) [BPM04]. Las tendencias actuales del desarrollo de software incluyen el modelado del negocio como una etapa importante para una mejor captura y especificación de los requisitos que debe satisfacer el futuro sistema de software, el cual soportará total o parcialmente los procesos del negocio. La completitud y trazabilidad de los requisitos son cruciales para construir sistemas de software de mejor calidad. Las relaciones entre las entidades involucradas y los objetivos que

los procesos deben satisfacer, tienen que ser especificados en el modelo del negocio. Técnicas actuales permiten establecer correspondencias entre estos objetivos, que generalmente son requisitos no funcionales (RNF) y las funcionalidades principales, componentes del futuro sistema, representadas generalmente por el modelo de casos de uso [CNYM99] [MB04]. Mediante la trazabilidad entre los modelos del negocio y del sistema de software, se incrementará la capacidad de evolución o flexibilidad del software en cuanto al los cambios, ya que cuando haya una variación en el negocio, este podrá ser reflejado rápidamente en el sistema, facilitando así su evolución. El problema es que aún no se han definido lineamientos precisos para la especificación de los RNF que se convierten en componentes implícitas del sistema de software, porque no son definidos directamente por el usuario; éstos no son explícitamente detallados en el modelo del negocio. Por ejemplo en la notación BPMN la cual es un estándar “de facto”, no se puede establecer una trazabilidad clara entre el modelo del negocio y el modelo del sistema de software, respecto a los componentes que corresponden a los RNF.

Lo anterior evidencia la necesidad de realizar modelos rigurosos y comprensibles, además de establecer reglas de trazabilidad precisas para el análisis del sistema. En este sentido, el enfoque de Ingeniería de Modelos (*Model Driven Architecture, MDA*) [OMG03], ofrece una guía útil en el desarrollo dirigido por modelos. El desarrollo de una aplicación bajo el enfoque MDA implica la definición de un conjunto de modelos pertenecientes a diversos niveles conceptuales, así como un conjunto de transformaciones, que permitan pasar de un nivel a otro, garantizando así trazabilidad y completitud [FS05].

Por otra parte, uno de los problemas del desarrollo de aplicaciones educativas es precisamente el no contar con un proceso de modelación del negocio educativo ni con los criterios que permitan la trazabilidad de este modelo con las funcionalidades del sistema. Aún no está claro cómo debe realizarse la elección de las funcionalidades, la determinación de los RNF prioritarios y el diseño de un marco arquitectural o arquitectura de referencia válida para cualquier familia de aplicaciones o sistemas de un dominio; es allí donde se ponen de manifiesto los conflictos entre las propiedades de calidad relativas a cada requisito. Por lo tanto, en las fases iniciales del desarrollo es muy importante poder especificar estos aspectos, para proporcionar una arquitectura de referencia acorde con los requisitos iniciales. Una arquitectura de referencia comprende la estructura arquitectónica base en donde se articulan los componentes de todo el sistema. Es de hacer notar que las aplicaciones actuales que se basan en la comunicación electrónica, deben responder a la evolución tecnológica creciente; por lo tanto su arquitectura debe reflejar esta flexibilidad. Lo mencionado anteriormente respecto a la capacidad del software a ser evolutivo y de fácil mantenimiento, que se adquiere mediante la trazabilidad entre el modelo del negocio y el modelo del sistema de software, corrobora esta afirmación y se recalca que la especificación de requisitos es crucial para conseguir este objetivo.

En el entendido que en la era de las tecnologías de la comunicación e información, las universidades no pueden quedar rezagadas, ni desconocer el mandato de ofrecer educación de calidad en las diferentes regiones del país, mediado por el uso del computador y las tecnologías de información, se inicia la discusión interna sobre si es necesario diseñar una plataforma para gestionar lo inherente al aprendizaje electrónico, o bien, se debe adquirir de terceros el software necesario para su implementación. Al respecto, se ha nombrado una comisión de alcance nacional para que inicie el proceso de análisis de requisitos que permita la toma

de decisiones para tal fin.

En este sentido, sin importar si el software diseñado es un producto interno, o bien, una prestación de servicio de terceros, el mismo debe adecuarse a las especificaciones curriculares de la universidad, pues los cursos que se administrarán a través de esta plataforma, deberán estar acorde con la misión y visión de la institución, además de dar respuesta al modelo pedagógico declarado en los planes de formación. Es imperioso entonces realizar un análisis exhaustivo de los que en el ámbito computacional son conocidos como procesos del negocio y obtener, en consecuencia, un modelo del negocio en el dominio educativo. Será el punto de partida del proceso de análisis de requisitos para el desarrollo de la arquitectura de referencia que nos compete.

En particular, en el marco de la Transformación Curricular de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) de Caracas, surge la imperiosa necesidad de sistematizar y fijar posición institucional en cuanto a la educación a distancia y a las tecnologías que darán el respaldo tecnológico para su implementación. Desde hace muchos años los docentes de esta universidad han venido proponiendo y utilizando diferentes productos que dan soporte tecnológico a la administración de cursos a distancia y que han sido complemento también para aquellos que se imparten en la modalidad presencial, pero esta administración no se realizaba, ni se realiza en su mayoría, desde los servidores institucionales, sino que se apoyan en otras universidades nacionales u organizaciones privadas.

En este artículo se describirán los pasos y elementos a considerar para el análisis de los procesos del negocio educativo relativos a la UPEL y se obtendrá un modelo del negocio para los estudios de postgrados de esta universidad. De esta manera, se presentarán brevemente los sustentos teóricos de esta investigación, así como la concepción curricular de los postgrados de la UPEL, para luego determinar los procesos vinculados a los mismos y culminar con el diagrama que muestra el modelo del negocio definido.

Además de la introducción y la conclusión, este artículo se estructura en secciones, como sigue: la segunda sección corresponde al contexto de la investigación, donde se presentan la terminología y técnicas utilizadas en esta investigación y se describe el dominio educativo como una familia de aplicaciones orientadas al soporte de los estudios de postgrado de la UPEL, considerando plataformas de aprendizaje electrónico. En la sección tres se aplican las dos primeras fases del proceso propuesto por BPM al dominio educativo indicado; en la sección cuatro se discute el modelo del negocio obtenido del análisis.

2. Contexto del trabajo

Durante el proceso de desarrollo de software, un aporte importante en las fases de entendimiento y modelado de los requisitos del sistema lo constituye el uso del enfoque BPM basado en el modelado de los procesos de negocio. Mediante este enfoque se pretende que, antes de empezar a desarrollar cualquier tipo de software, se deba realizar un análisis y un modelado exhaustivo de los procesos de negocio de la organización [OR05]. Esta práctica proporciona ayuda a las organizaciones en su mejora constante y a desarrollar aplicaciones flexibles que permitan dar respuesta oportuna a los cambios que se están generando tanto dentro como fuera de la organización, con un manejo razonable de recursos y, sobre todo, sin afectar la calidad de los productos generados.

En el caso de las aplicaciones desarrolladas en el dominio educativo, este tipo de análisis proporciona a los

desarrolladores una visión mucho más amplia de los procesos de la organización, pudiendo generar ontologías o principios lo suficientemente generales que permitan mantenerse vigente por mucho más tiempo, así como responder a las necesidades individuales de un gran número de usuarios. Es bien conocida la gran dificultad de masificar estrategias y productos ante una población de usuarios heterogénea, donde priva la atención de las diferencias individuales que permitan facilitar el aprendizaje de los diferentes contenidos impartidos en un plan de formación determinado [RFP05].

El diseño de software clásico se inicia con el análisis de requisitos del sistema y se enfoca hacia la funcionalidad, tomándose como punto de partida los casos de uso así generados. En la actualidad, diferentes investigaciones han coincidido que partiendo del análisis del negocio, se puede obtener un conocimiento pleno de cada uno de los procesos de negocio, consiguiendo un modelo del sistema de software que se adapta mejor a sus necesidades, evitando posteriores reajustes debido a la visión parcial que supone los casos de uso aislados [BGM05]. Aún así, el enfoque basado en el modelado de procesos de negocio no representa una ruptura con los desarrollos basados en casos de uso, permitiendo que ambos enfoques se complementen, utilizando los métodos y estándares que facilitan la transición entre el modelo del negocio y el modelo de casos de uso (UML, BPM, BPMN) [GOM*00], obteniendo como resultado especificaciones de requisitos más completos que generan productos que satisfagan las necesidades de los usuarios, es decir, productos de mejor calidad.

En el dominio educativo, la necesidad de una auténtica educación permanente que responda a las necesidades de formación, actualización y profundización de conocimientos, ha colocado a las universidades nacionales y a la UPEL en particular, en un escenario donde, con el propósito de vencer limitaciones de tiempo y espacio, debe hacerse uso de las posibilidades que las tecnologías de la información y la comunicación están ofreciendo para las aplicaciones educativas. han hecho emerger lo que parece ser un nuevo mercado formativo, el del aprendizaje electrónico (*e-learning*)

El *e-learning* tiene un papel decisivo en el proceso de innovación de las universidades. El desarrollo y la integración de tecnologías de aprendizaje en la educación superior se han acelerado por las políticas de Estado en relación con la educación a distancia, los desarrolladores e inversores en tecnología y las políticas universitarias. El concepto del *e-learning* trae consigo la necesidad de discutir en torno a ciertos aspectos, tales como: el progreso tecnológico de aplicaciones de *e-learning*, el interés económico de las empresas y los actores involucrados, los diferentes modelos económicos y estrategias de organización del *e-learning*, el rol cambiante de los formadores y de los alumnos en entornos virtuales de formación, la importancia de la pedagogía de los medios para el desarrollo futuro y una integración sostenible del *e-learning* en la educación superior.

Una plataforma *e-learning* es una herramienta tecnológica que funciona como un soporte para la enseñanza virtual, es decir, un software que permite distribuir contenidos didácticos y organizar cursos en línea. En un software de este tipo se registran a todos los actores que intervienen en el acto de aprendizaje, se organiza los diferentes cursos, se realiza el seguimiento del aprendizaje incluyendo las pruebas y la evaluación del los cursos montados en la plataforma, además permiten el control del tiempo en los trámites y la generación de informes automáticamente para tareas de gestión [Mon06].

Para [Bon07] hay cuatro características básicas que deben cumplir las plataformas *e-learning*, estas son:

- *Interactividad*, para que los usuarios tengan consciencia del rol activo que tienen en el proceso.

- *Flexibilidad*: funcionalidades que permiten que el sistema se adapte a la organización donde se quiere implantar. Esta adaptación debe ser desde los puntos de vista de la estructura de la institución, los planes de estudio y contenidos y estilos pedagógicos de la organización.

- *Escalabilidad*: capacidad de la plataforma de *e-learning* de funcionar igualmente con un número pequeño o grande de usuarios.

- *Estandarización*: capacidad de utilizar cursos realizados por terceros; de esta forma, los cursos están disponibles para las instituciones que cumplen con el estándar lo que garantiza la actualización de los cursos y el seguimiento del comportamiento de los estudiantes dentro del mismo

2.1 Procesos de negocio y BPM

Un *proceso de negocio* es una colección de actividades que, tomando una o varias clases de entradas, crea una salida que tiene valor para un cliente. La *gestión de procesos de negocio* o BPM se define como la habilidad de descubrir, diseñar, desplegar, ejecutar, interactuar, operar, optimizar y analizar completamente procesos y hacerlo al nivel de diseño de negocio, no de implementación técnica [BPMI04]. BPM es la disciplina que ayuda a modelar, automatizar, gestionar y optimizar procesos de negocio para incrementar la rentabilidad, el entendimiento y fomentar la mejora continua.

Los beneficios de adoptar el enfoque BPM en una organización son los siguientes [Hav05]:

- **Facilita la realización de los procesos de negocio en menos tiempo.** Se reducen los tiempos mediante la automatización de ciertos pasos, permitiendo que varias etapas se den en paralelo e imponiendo límites de tiempo en la terminación de las tareas.
- **Ayuda en la satisfacción del cliente.** Acelera los procesos y asegura que nada falla, tanto los clientes internos como los externos obtienen la información y las respuestas que necesitan más rápida y fácilmente.
- **Garantiza responsabilidad e integridad en el desarrollo.** BPM asegura que todas las reglas de negocio requeridas son satisfechas y todos los pasos completados.
- **Optimiza los procesos.** Las organizaciones pueden encontrar oportunidades y eliminar trabajo innecesario y ayuda en el control y seguimiento de los mismos.
- **Inclusión de clientes y socios de mercado en los procesos de negocio.** Permite que clientes y socios participen activamente en los procesos de negocio de la organización. Esto hace que las posibilidades de colaboración aumenten, haciendo que la distancia física no sea un impedimento.
- **Agilidad organizacional.** Cuando un proceso cambia, es relativamente fácil cambiar las reglas, los roles y las relaciones que definen ese proceso.

2.1.1 Fases del BPM

Para la gestión de los procesos de negocio, de una organización, se proponen una serie de fases y actividades [BPMI04] [FS05] que establecen el ciclo de vida (ver Figura 1) que se debe seguir para alcanzar los objetivos y beneficios perseguidos por BPM. Para [BGM05], las principales fases son:

- **Descubrimiento:** el principal objetivo es identificar y entender cada uno de los procesos de negocio que forman la organización. Especificando todos los detalles de cada uno de los requisitos exigidos y centrándose, principalmente, en las funcionalidades clave del sistema.

- **Análisis:** en esta fase se estudian cada uno de los procesos de negocio del sistema, modelándolos con las nuevas características y reglas que deben seguir para obtener una mayor productividad.
- **Desarrollo:** se depuran los procesos de negocio analizados y diseñados en la etapa anterior y se establecen las especificaciones para su ejecución ya sea automatizada o no.
- **Monitoreo:** cada proceso de negocio debe ser controlable y por lo tanto medible, para saber su grado de éxito y calidad con el que ha sido llevado a cabo; de esta forma, se pueden analizar los resultados de cada uno de los procesos para que puedan ser redefinidos y optimizados.
- **Optimización:** aquellos procesos que no han cumplido las expectativas deseadas, son rediseñados para que puedan mejorar su rendimiento y así también el de la empresa.

2.1.2 Business Process Modeling Notation (BPMN)

Para el modelado de los procesos de negocio, se utilizará BPMN [BPM104], que es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos y actividades de un proceso de Negocio; se origina para dar apoyo al enfoque BPM. La notación BPMN ha sido especialmente diseñada para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes de las diferentes actividades. La importancia de su uso radica en que actualmente, ha sido adoptado como un estándar de modelado de procesos; por lo tanto es independiente de cualquier metodología de modelado de procesos, permitiendo así disminuir la brecha entre los procesos de negocio y la implementación de estos, facilitando la comunicación entre todas las personas de una organización. BPMN define la notación y semántica de un *Diagrama de Procesos de Negocio*.

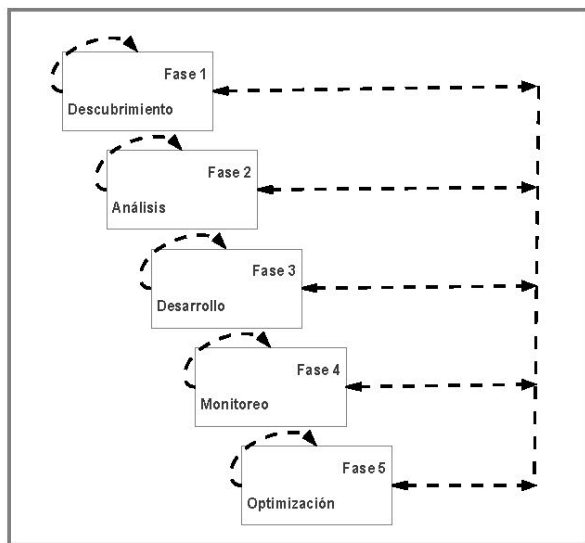


Figura 1: Ciclo de Vida de los Procesos de Negocio (las líneas segmentadas indican relaciones bidireccionales entre cada fase)

2.2 Concepción Curricular de los Postgrados de la UPEL

En el *Documento Base de la UPEL* [Upel11] parte de la concepción del currículo como espacio público, en este sentido el Vicerrectorado de Investigación y Postgrado (VIP) el currículo es concebido como un proceso de investigación, creación y desarrollo continuo, como un acontecer que es

dinámico, participativo, crítico, creativo e investigativo, que se materializa cuando los actores del proceso (estudiantes, docentes, investigadores) se enfrentan a su ámbito institucional y desarrollan actividades significativas para él y para la sociedad en su conjunto.

El currículo se convierte en el marco integrador de las funciones universitarias que logra su concreción en los ambientes de aprendizaje, computarizados o no, derivados de procesos de construcción colectiva, que se realizan en función de teorías y prácticas disciplinarias, interdisciplinarias, multidisciplinarias y transdisciplinarias en los programas de Postgrado, desde una visión contextualizada en sus dimensiones históricas, socioculturales y políticas. La creación de los diseños y rediseños curriculares de postgrado es sustentada en dos vertientes: (a) la investigación como base de las actividades y procesos de construcción, y (b) el enfoque de diseños curriculares por competencias.

La *actividad de investigación* como base del currículo la convierte en una función esencial en lo referente al avance del conocimiento en lo relativo a su aplicación y para la búsqueda de soluciones a problemas específicos. Se concibe como una actividad integrada y en interacción permanente con las actividades de docencia y de extensión, motivada por fines tanto académicos como de servicio social. Según esta definición, la investigación debe exigir, de manera permanente, una discusión conceptual y didáctica respecto a lo enseñado y lo aprendido en los *ambientes de aprendizaje*; además, debe propiciar el debate constante sobre la significación e importancia de la circulación y aprovechamiento de los saberes-haceres que se emplean en aquellos proyectos relacionados con las materias de interés de los programas.

En consecuencia, la docencia, la extensión universitaria y la gestión de procesos en las universidades, en tanto procesos naturales de la actividad humana, deben derivar en prácticas académicas de gran contenido investigativo. Desde esta concepción se apunta hacia una docencia investigativa, productiva y extensionista que se articula, desde la producción de saberes-haceres, impulsando las transferencias didácticas del saber académico, sobre todo especializado, en el contexto de conocimiento ajustado a los perfiles profesionales de egreso por competencia. Una *competencia* es considerada como un procedimiento complejo que refleja las demostraciones inherentes a las condiciones personales y profesionales que desarrollan los participantes en el transcurso de sus estudios de postgrado y que le permiten profundizar y actualizar los conocimientos de su área de formación con calidad y pertinencia [Vip11]. El *enfoque profesional curricular por competencias* de los programas de postgrado se adhiere a las tendencias internacionales, que lo expresan como una opción válida y viable para la preparación y desarrollo académico de los estudios universitarios de postgrado. Las competencias pasan a ser entonces la estructura dinámica organizadora de la actividad, al permitir que la persona se adapte a un tipo de situación, a partir de su conocimiento, experiencia, actividad y práctica.

Lo anterior conlleva al establecimiento y desarrollo del currículo de los estudios de postgrado, sustentándose consistentemente en la investigación y las actividades relacionadas, con el fin de justificar y garantizar una práctica educativa universitaria consona con esta concepción de dichos estudios, en los cuales se articulan de forma integral las dimensiones académicas y sociales del currículo con el mundo real, aspecto éste de suma importancia, imponiéndose al respecto el ser pertinente, de calidad, dinámico, flexible y autor regulable. Desde aquí se infiere la necesidad de implementar un *modelo curricular* concebido como un proceso de trabajo eminentemente investigativo, basado en la

búsqueda permanente de respuestas ante los hechos educativos, profesionales y sociales.

En este sentido, surgen los principios generales del Currículo de Postgrado [Upel11] [Vip11], éstos son: **Autonomía:** el diseño debe favorecer el autoaprendizaje; **Flexibilidad:** capacidad del sistema para incorporar nuevos conocimientos; **Pertinencia:** correspondencia del curso con las necesidades actuales del contexto; **Calidad:** grado de satisfacción de los usuarios, con respecto a la adecuación de las competencias desarrolladas y las necesarias en el contexto de aplicación; **Autorregulación:** capacidad del diseño para procurar, en el estudiante, el ajuste de sus acciones para reconducirlas y lograr así el aprendizaje; **Innovación:** capacidad para generar nuevos productos; **Integralidad:** concepción del estudiante como ser humano integral, procurando el desarrollo de sus competencias para el ser, hacer, convivir y emprender; e, **Interdisciplinariedad:** visión integrada de varias disciplinas. Cada uno de estos principios, debe contextualizarse en función de las características propias del perfil profesional del egresado, del área de conocimiento del programa respectivo, tomándose como base lo establecido en los documentos institucionales anteriormente mencionados.

3. Procesos de Negocio para un dominio de aprendizaje electrónico: Estudios de Postgrado de la UPEL

En este trabajo se presenta la realización de las fases de *descubrimiento* y *análisis* de BPM para el modelado del negocio educativo que podría servir como base para el diseño o selección de la arquitectura de referencia que dé soporte a la plataforma para el aprendizaje electrónico en los estudios de postgrado de la UPEL. Las demás fases están aún en desarrollo y serán objeto de un trabajo futuro.

3.1 Descubrimiento

Con respecto a las características propias de las plataformas para el aprendizaje electrónico, surgen algunas reglas del negocio que toda institución educativa debe considerar [Alv03]:

- Proporcionar acceso de contenido desde cualquier lugar a través de un navegador de Internet.
- El contenido (tema o asunto que se analiza en el curso) debe ser independiente de la plataforma, de tal manera de poder utilizar diferentes plataformas para acceder un mismo contenido.
- El entorno de aprendizaje (lugar, espacio, comunidad o sucesión de hechos que promueven el aprendizaje) debe ser adaptable o personalizable.
- Se deben diseñar contenidos que puedan ser utilizados una y otra vez en diferentes asignaturas, cursos o programas educativos.

Estas reglas del negocio, generales, seguirán analizándose y depurándose, para ser adaptadas al caso UPEL. Ahora bien, con relación a las particularidades del caso de estudio, de la revisión de los lineamientos contenidos en el Documento Base de la UPEL [Upel11], discutido en la sección anterior, surgen los requisitos o características que deben estar presentes en cualquier programa de curso (documento que contiene la planificación de las distintas actividades y temas que se desarrollarán en una asignatura del postgrado), computarizado o no, administrado en esa casa de estudios universitarios:

- Debe permitir la participación de todos los usuarios en su construcción, por lo que su automatización

requerirá de *sistemas colaborativos basados en la Web 2.0*, por ejemplo.

- Debe permitir la comunicación con bases de datos relacionadas, por ejemplo la de Control de Estudios para el registro del proceso administrativo necesario para la obtención del grado que se aspira.
- La base para dicha construcción es la investigación, por lo que se necesita la creación y continua actualización de una *base de datos de investigación* (investigadores, líneas de investigación, proyectos, artículos, entre otros), así como acceso a bases de datos existentes, como por ejemplo: el Raip-UPEL, el RNII del Estado venezolano; las bases de datos para consulta de artículos de investigación, tales como Dialnet, Redalyc, ScieLo, Ebsco Host, entre otros.

3.2 Análisis

De lo anterior se desprende la siguiente descripción del flujo de ejecución de algunos procesos del negocio:

- Los actores a considerar son la *Coordinación de Postgrado*, los *docentes* y los *estudiantes*.
- El proceso inicia cuando los estudiantes solicitan acceder a un curso en la modalidad a distancia, usando la plataforma para el aprendizaje electrónico.
- La Coordinación de Postgrado recibe la solicitud y analiza la disponibilidad de docentes.
- El docente *recibe la solicitud del estudiante* y envía la respuesta a la Coordinación de Postgrado, quien informará al estudiante.
- Conjuntamente con el estudiante y tomando en cuenta los lineamientos curriculares, el docente *estructura el curso* solicitado por el estudiante.
- A lo largo del curso, el docente *solicita productos académicos* al estudiante y éste responde a la solicitud del docente.
- Los productos académicos enviados por el estudiante, son almacenados en la base de datos de investigación, de acuerdo a la línea de investigación a la cual pertenezca el docente y su estudiante.
- Una vez culminado el proceso de evaluación, el docente envía la calificación obtenida por el estudiante a la Coordinación de Postgrado, para el respectivo registro en la base de datos de control de estudios.
- Finaliza el proceso cuando el estudiante recibe la certificación de su calificación.

4. Modelo de Negocio Educativo en un dominio de aprendizaje electrónico: Postgrado de la UPEL

De los párrafos anteriores, se deriva el modelo del negocio en un dominio de aprendizaje electrónico (Figura 2). Se pueden apreciar tres carriles que indican los procesos por cada actor (docentes, estudiantes y Coordinación de Postgrado) y sus interrelaciones. Así, por ejemplo, en el carril *Estudiantes* se puede observar como la solicitud de inscripción realizada por este tipo de usuario da inicio al proceso. Esta solicitud es enviada directamente a la Coordinación de Postgrado, quien realiza las consultas pertinentes hasta asignarle un docente al

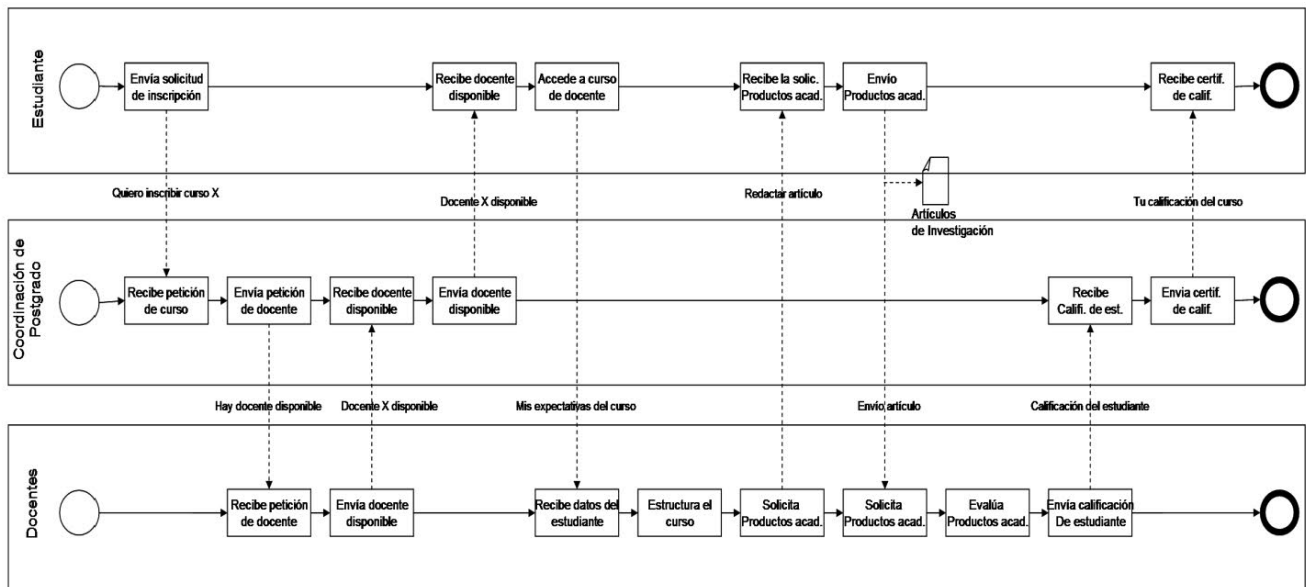


Figura 2: Modelo del Negocio, en un contexto de aprendizaje electrónico: Estudios de Postgrado de la UPEL

y el estudiante, se inicia el proceso académico computarizado, a través de la plataforma para el aprendizaje electrónico implementada. Este curso virtual, es configurado de acuerdo con los intereses de los estudiantes y la línea de investigación, en su desarrollo ofrece oportunidades de interacción entre los actores y almacena los productos académicos realizados en el curso. El proceso culmina, cuando el estudiante recibe, por parte de la Coordinación de Postgrado, la calificación que el docente previamente consignó.

De este modelo se puede extraer una primera aproximación de los requisitos, funcionales y no funcionales, relacionados con los procesos que se automatizarán, especialmente, en este caso, los relacionados con los procesos académicos, mediados por plataformas para el aprendizaje electrónico. De esta manera, surge la Tabla 1 donde se relacionan algunos procesos del negocio, con los requisitos y con los posibles componentes arquitectónicos involucrados.

5. Conclusiones

El BPM, en este contexto, ofrece a la organización lineamientos útiles para modelar, automatizar, gestionar y optimizar procesos de negocio, y así garantizar que la implementación de la concepción curricular se corresponda con los principios contenidos en los documentos rectores. Es importante mencionar que, aún cuando el BPM es un excelente mecanismo para el modelado del negocio, su notación BPMN tiene la limitante de no representar los RNF, lo que se convierte en una deficiencia importante para una notación que está siendo adoptada como un estándar [PZ08].

La correspondencia que debe existir en el desarrollo de los cursos de postgrado de la UPEL, con lo establecido en el documento base de currículo [Upe11], obliga a su revisión al momento de su diseño, sin importar la modalidad, ni el medio de comunicación que se utilice. En este sentido, se pueden inferir reglas de negocio específicas que regirán la realización de los procesos propios de la institución educativa, conjuntamente con aquellas establecidas para el dominio educativo con aprendizaje electrónico.

En este artículo se muestra la realización de las fases de descubrimiento y análisis, que dieron origen a una primera versión del modelo del negocio en el dominio educativo para aprendizaje electrónico a nivel de postgrado. Este modelo es

Tabla 1: Relación entre procesos de negocio, requisitos del sistema de software de soporte y componentes arquitectónicos

Proceso	Descripción	Requisitos	Componentes
Acceder al curso	De un conjunto de cursos ofertados por la Coordinación de Postgrado, el estudiante selecciona el que desea inscribir y envía la solicitud correspondiente	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema muestra los cursos disponibles para la inscripción en el periodo académico actual. - Al estudiante seleccionar el curso de su interés, introduce sus datos en el cuestionario elaborado para tal fin. - El sistema envía la información a la Coordinación de Postgrado 	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaces de usuario - Base de datos de estudiantes - Interfaces de usuario
La coordinación de postgrado recibe la solicitud	La coordinación de postgrado recibe la solicitud del estudiante y la envía al docente para analizar la disponibilidad	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe permitir la comunicación entre los actores involucrados en el proceso 	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaces de usuarios - Bases de datos de usuario

Proceso	Descripción	Requisitos	Componentes
	d de cupos		
Acceder a curso de docente	Una vez recibido los datos del curso, el estudiante ingresará, desde cualquier locación, al aula virtual asignada	- El sistema de software debe poder ser utilizado en cualquier sistema operativo - El sistema debe registrar la solicitud de ingreso del estudiante	- Base de datos de usuarios
Recibir datos de estudiante	El docente recibirá los datos personales básicos, así como las expectativas del estudiante asignado	- El sistema presentará un formulario con los datos personales del estudiante - También deberá registrar las expectativas del estudiante en cuanto al curso	- Base de datos de usuarios - Base de datos de estudiantes
Estructurar el curso	El docente, sobre la base de la información proporcionada por el estudiante, accederá al aula virtual y seleccionará los materiales, cronograma y demás estrategias para la interacción	- El sistema deberá permitirle al docente adaptar el curso al contexto de administración actual - El sistema tendrá la capacidad de almacenar archivos en diferentes formatos	- Interfaces configurables - Base de datos de investigación
Solicitar productos académicos	En el transcurso de la asignatura, el docente solicitará productos al estudiante	- El sistema registrará las solicitudes del docente - El sistema permitirá registrar las acciones del	- Base de datos de usuario - Base de datos de estudiantes

Proceso	Descripción	Requisitos	Componentes
		estudiante, tales como: momento en el cual realizó una consulta, recibió una notificación, etc.	
Enviar productos académicos	El estudiante deberá responder a las solicitudes de productos enviadas por el docente, en el tiempo establecido	- El sistema registrará el momento en el cual el estudiante envió la respuesta a la solicitud - El sistema almacenará los archivos intercambiados entre docentes y estudiantes, como productos generados por la línea de investigación.	- Base de datos de estudiantes - Base de datos de investigación
Registro de calificaciones	Una vez culminado el proceso de evaluación, el docente envía los resultados a la Coordinación de Postgrado para que sean registrados en la sección de Estudios	- El sistema enviará a la sección de Control de Estudios la calificación del estudiante para su registro en la base de datos	- Base de datos de Control de Estudios

de utilidad en etapas de desarrollo posteriores, para iniciar el análisis de requisitos y especificar los RNF mediante un modelo de calidad estándar, que ayudará a la realización del diseño arquitectónico de la plataforma a utilizar para mediar el aprendizaje electrónico. Este trabajo está actualmente en desarrollo; se aspira en un futuro cercano completar la propuesta, tanto metodológica como de notación, para la realización del modelo del negocio en el dominio del aprendizaje electrónico.

La plataforma para el aprendizaje electrónico obtenida sobre la base de un análisis detallado del negocio educativo, deberá entonces garantizar el cumplimiento de los principios básicos establecidos en los lineamientos curriculares de las instituciones de Educación Superior que la utilicen; en el caso analizado en este artículo, el modelo del negocio sugiere desde ya la necesidad de una plataforma e-learning flexible, e interactiva; esto se determinará con más detalles al realizar el análisis de los RNF.

En el desarrollo de la investigación, se espera continuar con las siguientes fases del BPM para la refinación del

modelo del negocio, así como, iniciar el proceso completo de análisis de requisitos funcionales y no funcionales para la obtención del modelo de casos de uso extendido para incluir los requisitos de calidad y, con estos insumos, realizar la propuesta de arquitectura de software para el dominio del aprendizaje electrónico.

Referencias

- [Alv03] ALVAREZ A., J. Uso de estándares e-learning en espacios educativos. *Revista Fuentes, Vol. 5. (2003)*. Universidad de Sevilla.
- [BGM05] BERROCAL, J., GARCÍA, J. M., MURILLO, J. M. *Hacia una gestión del proceso software dirigida por Procesos de Negocio. (2005)*. [Documento en línea]. Disponible en: <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/pnis/articulos/pnis-07-Berrocal-GPSDPN.pdf>
- [Bon07] BONEU, J. Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. (2007)*. [Documento en línea]. Disponible en: <http://rusc.uoc.edu>
- [BPMI04] BUSINESS PROCESS MANAGEMENT INITIATIVE (BPMI). *Business Process Modeling Notation (BPMN). (2004)* [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.omg.org>
- [CNYM99] CHUNG L., NIXON B., YU, E. AND MYLOPOULOS, J. Non-Functional Requirements in Software Engineering, *Series: International Series in Software Engineering, Vol. 5, 1999, 476 p., Hardcover*, ISBN: 978-0-7923-8666-7.
- [Del01] DELPHI GROUP. *BPM2002. (2001) Marke Milestone Report.* [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.sterlingcommerce.com>
- [FS05] FUENTES L. Y SÁNCHEZ, P. *Desarrollo de software con aspectos dirigido por modelos. (2005)*. [Documento en línea]. Disponible en: http://www.info-ab.uclm.es/personal/enavarro/DSOA/papersCR/Sanchez_desarrollo.pdf
- [GOM*00] GARCÍA, J. ORTÍN, M. MOROS, B. NICOLÁS, J. TOVAL, A. *De los procesos de negocio a los casos de uso. (2000.)* [Documento en línea]. Disponible en: <http://dis.um.es/~jmolina/jis2000modela donegocio.pdf>
- [GPC00] GENERO, M., PIATTINI, M. Y CALERO, C. Early Measures For UML class diagrams. *L'Objet. 6(4)*, 489-515.(2000). Hermes Science Publications.
- [Hav05] HAVEY, M. *What Is Business Process Modeling? (2005)*. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.onjava.com>
- [Joh04] JOHNSTON. *Rational UML Profile for business modeling. (2004)* [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.ibm.com/us/>
- [MB04] MOREIRA, A. BRITO I. Integrating the NFR framework in a RE model. *Early Aspects AORE and Architecture Design. Workshop, (March 22, 2004)*. Lancaster, UK.
- [Mon06] MONTI, S. Evaluación de plataformas y experimentación en Moodle de objetos didácticos (nivel A1/A2) para el aprendizaje E/LE en e-learning. *Revista electrónica de didáctica*, N. 8. (2006).
- [OMG03] OMG *MDA Guide V 1.0.1. (2003)*. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.omg.org>
- [OMG04] OMG. *Unified Modeling Language: Superstructure. Version 2.0. (2004)*[Documento en línea]. Disponible en: <http://www.omg.org>
- [OR05] OWEN Y RAJ. *BPMN and Business Process Management An Introduction to the New Business Process Modeling Standard. (2005)*[Documento en línea]. Disponible en: <http://www.telelogic.com>
- [PZ08] PAVLOVSKI, C. AND ZOU, J. Non-Functional Requirements in Business Process Modeling. *In Proc. Fifth Asia-Pacific Conference on Conceptual Modelling (APCCM 2008)*, Wollon gong, NSW, Australia. CRPIT, 79. Hinze, A. and Kirchberg, M., Eds. ACS. 103-112.
- [RFP05] RODRÍGUEZ, A., FERNÁNDEZ, E. Y PATTINI, M. *Hacia la definición de Procesos de Negocios Seguros basados en una Arquitectura Dirigida por Modelos. (2005)* [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.cibsi05.inf.utfsm.cl/presentaciones/sesion11>
- [Upel11] UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR. *Documento Base de Currículo*. Caracas: autor, 2011
- [Vip11] VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO. *Documento base de los Estudios de Postgrado de la UPEL*. Caracas: autor, 2011.