

Descripción, Modelamiento y Rediseño del Proceso de Convalidación de Materias – Proceso de Enseñanza y Aprendizaje utilizando el lenguaje de modelamiento BPMN

Autores: Carlos Andrés Ortega Ventura ⁽¹⁾, Henry Leonardo Pilco Naula ⁽²⁾
Coautor: Dr. Carlos Monsalve A. ⁽³⁾

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
caanorte@espol.edu.ec ⁽¹⁾, hlpilco@espol.edu.ec ⁽²⁾, monsalve@espol.edu.ec ⁽³⁾

Resumen

La ESPOL realiza una gestión de sus procesos de negocio (BPM, del inglés Business Process Management) con la finalidad de automatizarlos. BPM es un enfoque de gestión de negocio orientado a optimizar de forma sistemática los resultados de una organización garantizando procesos efectivos y eficientes. Una etapa importante en todo proyecto BPM es el modelamiento y diseño de los procesos de negocio. El presente artículo se enfoca en la descripción, modelamiento y rediseño de los procesos de negocio 'Convalidación de Materias' y 'Enseñanza y Aprendizaje' de la ESPOL. El modelamiento de ambos procesos se realizó con el estándar BPMN empleando la herramienta de software WebRatio. BPMN (del inglés Business Process Model and Notation) es el estándar de facto que se utiliza para modelar procesos de negocio. Específicamente, para cada proceso de negocio se genera un modelo que describe su estado actual de ejecución (modelo "as is") para luego generar un modelo correspondiente a una propuesta de mejora (modelo "to be"), en base a nuevos requerimientos. Toda la información recopilada correspondiente a dichos procesos de negocio se la obtuvo por medio de documentación oficial, reglamentos vigentes, entrevistas y reuniones con personas involucradas a estos procesos.

Palabras Claves: Convalidación de Materias, Enseñanza y Aprendizaje, BPMN, proceso de negocio

Abstract

ESPOL performs a management of its business processes in order to automate them. BPM (Business Process Management) is a business management approach oriented to systematically optimize the results of an organization guaranteeing effective and efficient processes. An important step in any BPM project is the modeling and design of the business processes. This article focuses on the description, modeling and redesign of business processes 'Homologation of Subjects' and 'Teaching and Learning' of ESPOL. Both processes were modeled according to the BPMN standard using the software tool WebRatio. BPMN (Business Process Model and Notation) is the standard of facto used for modeling business processes. Specifically, for each business process is generated a model that describes the current state of implementation ("as is" model) and then it is generated a second model corresponding to an improvement proposal ("to be" model) based on new requirements. All the information corresponding to these business processes was collected through official documents, regulations, interviews and meetings with people involved in these processes.

Keywords: Homologation of Subjects, Teaching and Learning, BPMN, business process

1. Introducción

La ESPOL realiza una gestión orientada a procesos, y como tal desea automatizar todos sus procesos de negocio. Para lograr este objetivo, como un paso intermedio, los procesos deben ser representados en sendos modelos, de tal forma que puedan ser entendidos por usuarios, personal administrativo y técnicos. Hasta el momento de realizar el presente trabajo, la ESPOL ha adoptado el producto de software WebRatio como la herramienta para modelar y automatizar sus procesos de

negocio. El modelamiento realizado con WebRatio está basado en el estándar BPMN. El presente artículo reporta el análisis de los procesos de negocio 'Convalidación de Materias' y 'Enseñanza y Aprendizaje' de la ESPOL, los cuales son representados con modelos bajo el estándar BPMN utilizando la herramienta WebRatio. La parte del rediseño es orientada a generar un modelo de proceso que se alinee con el objetivo de la automatización de los procesos de negocio. Una actividad crítica para el correcto modelamiento de los procesos de negocio es el

levantamiento de información, ya que permite determinar el alcance, objetivos, potenciales problemas, actividades específicas, roles de las personas involucradas y todos los aspectos que rigen a cada proceso de negocio.

2. Fundamento Teórico

2.1. BPM

La Gestión de Procesos de Negocio (BPM, del inglés Business Process Management) es un enfoque de gestión de negocio ágil e innovador que permite mejorar la eficiencia de organizaciones por su adaptabilidad frente a nuevos requerimientos, debido a que este se centra en el diseño, ejecución, monitoreo y optimización de los procesos de negocio de la organización [1].

2.2. BPMN

BPMN, del inglés Business Process Model and Notation, es el estándar de facto para modelar procesos de negocio, el cual proporciona una notación gráfica que permite coordinar la secuencia de las actividades inmersas en los procesos y los mensajes que fluyen entre los diversos participantes del mismo [2].

2.2.1. Importancia de usar BPMN. La importancia de implementar este estándar se puede resumir a los siguientes aspectos [2]:

- Permite supervisar el impacto que tienen los procesos para la organización.
- Permite que entre las distintas áreas de negocio de la organización exista una mayor eficiencia.
- Permite automatizar los procesos por medio del establecimiento de soluciones tecnológicas.
- Permite que se efectúen los requerimientos de información en base a las normas establecidas.

2.3. Elementos básicos de BPMN

Un diagrama o modelo en BPMN está compuesto por un conjunto de elementos gráficos. Los elementos básicos de BPMN que se empleó para modelar los procesos de negocio son los siguientes [3]:

2.3.1. Eventos. Un evento es un elemento que representa un acontecimiento durante el curso del proceso de negocio y que afecta al flujo del proceso. Se representan con un círculo y existen tres tipos de eventos: de inicio, intermedio y de fin. El nombre mismo describe la función que cumple dentro del modelo.

2.3.2. Actividades. Una actividad representa el trabajo que realiza una organización y puede ser atómica o no. Las actividades atómicas se las conoce como tareas y

las no atómicas como subprocesos. Los subprocesos se distinguen de las tareas porque poseen un pequeño signo más en el centro del rectángulo.

2.3.3. Compuertas. Las compuertas se representan con un diamante y son usadas para controlar la divergencia y convergencia del flujo.

2.3.4. Líneas. Las líneas son objetos de conexión que sirven para comunicar los objetos de flujo como eventos y tareas, y se clasifican en líneas de secuencia y mensaje. Las líneas de secuencia determinan la secuencia entre actividades; mientras que las líneas de mensaje determinan el flujo de mensaje entre participantes.

2.3.5. Pools. Un pool representa un participante en una colaboración. Actúa como un contenedor que divide un conjunto de actividades de otros pools.

2.3.6. Lanes. Un lane es una subpartición dentro de un pool, que se extiende dentro de la longitud total del pool ya sea de manera vertical u horizontalmente. Se utilizan para organizar y categorizar actividades.

Todos los elementos básicos anteriormente mencionados se pueden visualizar en la figura 1.

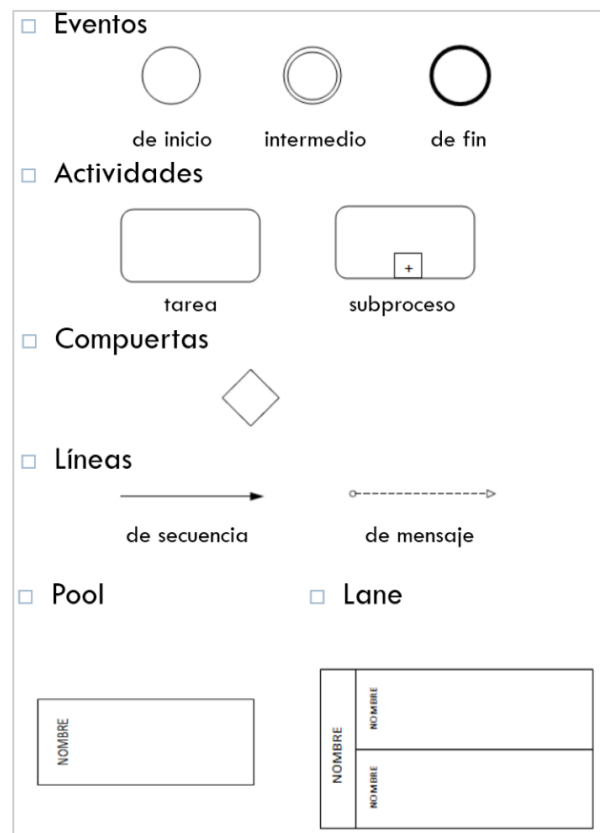


Figura 1. Elementos básicos de BPMN

2.4. WebRatio

WebRatio Platform es el producto de software que se utilizó para modelar los procesos de negocios con el estándar BPMN.

3. Descripción de los procesos y modelamiento en su estado actual

3.1. Descripción del proceso de Convalidación de Materias

Este proceso consiste en acreditar materias que ha aprobado un estudiante con otras materias que contengan un programa de estudio muy similar. Las convalidaciones de materias pueden ser consideradas como de tipo interno o externo.

Una convalidación de materias tipo interna típicamente ocurre cuando un estudiante que tiene su matrícula activa en ESPOL desea acreditar materias que no pertenecen a su malla curricular y que previamente las ha aprobado, con materias que si pertenecen a su malla curricular. Este tipo de convalidación también puede ocurrir cuando un estudiante ha solicitado un cambio de carrera. Actualmente, los cambios de carrera se manejan por separado de las convalidaciones de materias, es decir el estudiante primero redacta una solicitud para cambiarse de carrera, y luego redacta otra segunda solicitud para la convalidación de las materias que no poseen el mismo código.

La convalidación de materias tipo externo ocurre cuando estudiantes de otras Instituciones de Educación Superior (IES) desean ingresar a la ESPOL y convalidar las materias que previamente han aprobado, con materias que forman parte de la carrera a la cual pretenden ingresar en ESPOL. Para lograr esto, el estudiante en primer lugar debe ser admitido en la institución (realizar proceso de admisión) para luego arrancar el proceso de convalidación

3.2. Roles involucrados en el proceso de Convalidación de Materias

Los roles que son parte de este proceso se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Roles del proceso de Convalidación de Materias en su estado actual

Rol	Función
Estudiante	Es la persona que inicia el proceso de convalidación mediante una solicitud.
Secretaria Unidad	Atiende la solicitud de convalidación del estudiante y lo pone a consideración del

	subdecano de la unidad.
Subdecano	Tiene a cargo la coordinación académica de la facultad, revisa la solicitud de convalidación.
Coordinador de Carrera	Asigna profesores para que analicen las materias postuladas en la convalidación.
Profesor Materia	Es la persona que compara los contenidos de las materias postuladas.
Consejo Directivo Unidad	Ratifica o rectifica el informe emitido por el coordinador de carrera.
Vicerrectorado Académico	Revisa el informe de la unidad.
Comisión de Docencia	Ratifica o rectifica el informe de la unidad.
Consejo Politécnico	Ratifica o rectifica el informe de la Comisión de Docencia.
Secretaría Técnica Académica	Ingresa en el sistema académico y en el sistema de convalidaciones las materias convalidadas.

3.3. Modelamiento del proceso de Convalidación de Materias

La figura 2 muestra un modelo a nivel estratégico del proceso de Convalidación de Materias en su estado actual.

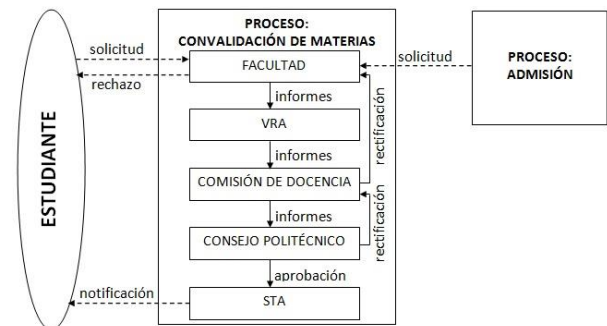


Figura 2. Modelo estratégico del proceso de Convalidación de Materias en su estado actual

Este modelo permite visualizar de manera macroscópica lo que sucede dentro del proceso y como se relaciona este con el cliente y con otros procesos de la organización.

Para explicar lo que ocurre dentro del proceso de Convalidación de Materias, se describen los flujos de trabajo del proceso con sus respectivas excepciones.

3.3.1. Flujos de trabajo. Como se mencionó en la sección 3.1, existen 2 tipos de convalidaciones, por lo tanto los flujos de trabajo son los que muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Flujos de trabajo del proceso de Convalidación de Materias en su estado actual

ID	Flujo
F1	Convalidaciones internas
F2	Convalidaciones externas

En el flujo de trabajo para convalidaciones internas (F1) el estudiante empieza redactando una solicitud, la cual la entrega en la Secretaría de su Unidad. Esta solicitud, es puesta a consideración del Subdecano de la Unidad. El Subdecano pasa la solicitud al correspondiente Coordinador de Carrera, para que él se encargue de asignar el(los) profesor(es) que deben analizar los programas de estudio de las materias postuladas. El profesor asignado completa el reporte de convalidación y lo pone a consideración del Subdecano. En caso de que las materias postuladas por el estudiante no cumplan con un porcentaje de similitud de al menos del 80%, la solicitud de convalidación es rechazada por el Consejo Directivo de la Unidad. Si las materias cumplen este requerimiento el Consejo Directivo de la Unidad genera una resolución, y pasa el informe. El Vicerrectorado Académico pasa el informe a la Comisión de Docencia. La Comisión de Docencia puede solicitar una rectificación del informe de la unidad, o lo ratifica y lo pasa al Consejo Politécnico. El Consejo Politécnico o ratifica el informe de la Comisión de Docencia, o pide una rectificación del mismo. Finalmente la Secretaría Técnica Académica ingresa en el Sistema Académico y Sistema de Convalidaciones las materias del estudiante que han sido ratificadas para su convalidación.

Para el flujo de trabajo por convalidaciones externas (F2), el estudiante primero debe pasar por el proceso de admisión de la ESPOL. Al tratarse de un estudiante recién admitido, él no postula las materias; en su lugar, la facultad correspondiente recepta los documentos generados por el proceso de admisión. En este punto, la convalidación externa se ha transformado en una convalidación interna, ya que la Secretaría de la Unidad pone a consideración del Subdecano la solicitud de convalidación, y el proceso continúa de igual manera como se mencionó anteriormente en el flujo de convalidaciones internas.

3.3.2. Excepciones a los flujos. Las excepciones a los flujos de trabajo antes mencionados se resumen en la tabla 3.

Tabla 3. Excepciones a los flujos de trabajo del proceso de Convalidación de Materias en su estado actual

Excepción	Descripción	Acciones correctivas
Datos de solicitud	Es cuando los datos del	El estudiante debe redactar

incorrectos	estudiante escritos en la solicitud de convalidación presentan errores o se obvia información.	una nueva solicitud.
Rechazo de materias solicitadas	Es cuando las materias que el estudiante desea convalidar no proceden en su totalidad o parcialmente.	Enviar al estudiante un correo.
Rectificación del informe de la unidad	Ocurre cuando el informe de la unidad no está claro para la Comisión de Docencia.	El Consejo Directivo de la Unidad revisa el informe y crea uno nuevo si lo amerita.
Rectificación del informe de la comisión	Ocurre cuando el informe de la Comisión Académica no está claro para el Consejo Politécnico.	La Comisión de Docencia elabora un nuevo informe si lo amerita, o pide una rectificación del informe a la unidad.

Los flujos de trabajo con sus respectivas excepciones contribuyen a que se genere un modelo táctico, en el cual se puede observar con detalle la secuencia del flujo del proceso modelado con BPMN. El lector interesado podrá encontrar el modelo táctico del proceso de Convalidación de Materias (versión “as is”) en [4].

3.4. Descripción del proceso de Enseñanza y Aprendizaje

Este proceso corresponde a la relación que existe entre los profesores, responsables de dictar las materias (enseñanza), y los alumnos, responsables de asimilar el conocimiento impartido (aprendizaje), mediante metodologías de enseñanzas.

Este es un proceso que se lleva a cabo durante toda la vida universitaria del estudiante. Para poder realizar un análisis se considera al proceso dentro de un periodo académico, el cual consta de dos evaluaciones o parciales. En cada parcial se dictan clases, se toman diversos aportes y un solo examen. Adicionalmente, el periodo incluye una tercera evaluación. Un periodo académico también se denomina término académico o semestre.

La meta de un curso es cumplir de forma gradual con los objetivos tanto del programa de estudios o syllabus, como con las políticas del curso. Esta gradualidad se desarrolla en cada clase que imparte el profesor a los estudiantes.

Para medir el aprendizaje alcanzado por los alumnos, estos son evaluados por los profesores durante las semanas de clases; a estas evaluaciones se las denomina aportes. Adicionalmente, al final de cada parcial el estudiante tiene que rendir un examen. Si un estudiante no está de acuerdo con su calificación obtenida puede solicitar una recalificación de examen. La recalificación estará a cargo de un tribunal de profesores designado por el decano de su facultad.

El proceso culmina junto con el periodo académico. Al final del proceso los profesores documentan los portafolios de los cursos asignados, estos portafolios servirán como insumo de retroalimentación del proceso de Enseñanza y Aprendizaje.

3.5. Roles involucrados en el proceso de Enseñanza y Aprendizaje

Los roles que son parte de este proceso se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Roles del proceso de Enseñanza y Aprendizaje en su estado actual

Rol	Función
Estudiante	Es la persona que está adquiriendo el conocimiento impartido por el profesor de una materia y es evaluado de acuerdo a lo aprendido.
Profesor	Es la persona encargada de impartir enseñanza a los estudiantes y de evaluarlos mediante aportes y exámenes.
Coordinador de Materia	Es el encargado de definir las políticas de un curso, y de ponerlas a consideración de los profesores que dictarán la materia.
Secretaria Unidad	Atiende inquietudes de los estudiantes, recepta la solicitud para recalificación de examen.
Decano Unidad	Es la máxima autoridad de la facultad, aprueba decisiones.
Tribunal Profesores	Grupo de profesores que se conforma para recalificar un examen, debido a la petición de un estudiante por no sentirse conforme con su calificación.

3.6. Modelamiento del proceso de Enseñanza y Aprendizaje

La figura 3 muestra un modelo a nivel estratégico del proceso de Convalidación de Materias en su estado actual.

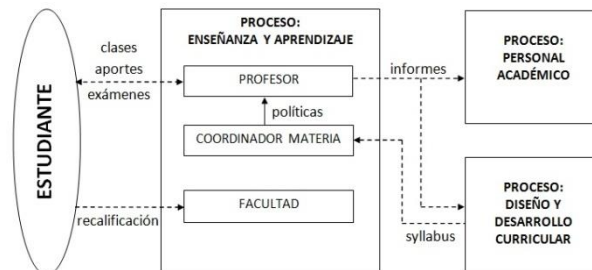


Figura 3. Modelo estratégico del proceso de Enseñanza y Aprendizaje en su estado actual

Este modelo permite visualizar de manera macroscópica lo que sucede dentro del proceso y como se relaciona este con el cliente y con otros procesos de la organización.

Para explicar lo que ocurre dentro del proceso de Enseñanza y Aprendizaje, se describen los flujos de trabajo del proceso con sus respectivas excepciones.

3.6.1. Flujos de trabajo. Las materias que se dictan en ESPOL pueden ser teóricas o prácticas (ver tabla 5).

Dentro del periodo académico, una materia teórica se compone de tres evaluaciones. Las dos primeras evaluaciones incluyen clases, aportes, y su respectivo examen; la tercera evaluación corresponde a un examen de mejoramiento.

Mientras que en una materia práctica las actividades que se realizan dentro del periodo académico junto con el examen, se consideran como tercera evaluación, es decir una sola calificación final.

Tabla 5. Flujos de trabajo del proceso de Convalidación de Materias en su estado actual

ID	Flujo
F1	Materia Teórica
F2	Materia Practica

3.6.2. Excepciones a los flujos. Las excepciones de este proceso se originan cuando el profesor no ingresa las calificaciones al sistema dentro del periodo determinado y la inconformidad del estudiante con la nota de su examen (ver tabla 6).

Tabla 6. Excepciones a los flujos de trabajo del proceso de Enseñanza y Aprendizaje en su estado actual

Excepción	Descripción	Acciones correctivas
Retraso en el ingreso de calificaciones	El profesor se excede del tiempo permitido para ingresar las calificaciones de las evaluaciones.	Generar deuda, ingresar calificación atrasada.
Recalificación de examen	Inconformidad con nota de examen correspondiente a una evaluación.	Ingresar solicitud para proceder con la recalificación de examen.
Materia práctica sin examen	Ocurre cuando no se toma un examen para una materia práctica.	La nota de la tercera evaluación corresponde a las calificaciones de los aportes tomados durante el semestre

Los flujos de trabajo con sus respectivas excepciones contribuyen a que se genere un modelo táctico, en el cual se puede observar con detalle la secuencia del flujo del proceso modelado con BPMN. El lector interesado podrá encontrar el modelo táctico del proceso de Enseñanza y Aprendizaje (versión “as is”) en [5].

4. Propuesta de mejora

4.1. Potenciales problemas y cambios de mejora del proceso de Convalidación de Materias

De acuerdo al conocimiento que se obtuvo de cómo se ejecuta el proceso en su estado actual, las siguientes situaciones representan o podrían representar un problema:

- No hay un límite de tiempo para la ejecución de las actividades.
- El estudiante no recibe retroalimentación del estado de su solicitud, así como los demás actores involucrados.

Para dar solución a estos problemas y lograr un modelo optimizado, se mantuvieron reuniones con el director de la Secretaría Técnica Académica (STA) de la ESPOL, con quien se discutió sobre los siguientes cambios de mejora:

- El estudiante conozca el estado de su solicitud.
- Incorporar los mecanismos de convalidación:

- Análisis comparativo de contenidos, considerando su similitud y las horas planificadas en cada asignatura.
- Validación teórico-práctica de conocimientos
- Para solicitar una convalidación por comparación de contenido, las materias que un estudiante desea convalidar deben haber sido aprobadas hace un máximo de 5 años.
- Para convalidaciones por validación de conocimientos (examen):
 - El estudiante debe adjuntar un certificado que demuestre sus estudios con respecto a la temática.
 - Si el estudiante aprueba el examen, es decir obtiene una calificación mayor o igual a 6, la convalidación de dicha materia se ejecuta inmediatamente

4.2. Roles involucrados en el rediseño del proceso de Convalidación de Materias

Con respecto al modelo actual (modelo “as is”), se ha eliminado el rol ‘Secretaría Técnica Académica’.

Esto se debe a que la convalidación de las materias se efectuaría de manera automática, sin necesidad que el STA ingrese las calificaciones, como lo hacía anteriormente. Los roles considerados se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Roles involucrados en el rediseño del proceso de Convalidación de Materias

Rol	Función
Estudiante	Inicia el proceso llenando un formulario digital.
Secretaria Unidad	Se encarga de completar el formulario de convalidación con los datos del estudiante que proviene de una convalidación externa o cambio de carrera.
Subdecano Unidad	Se encarga de asignar al coordinador de carrera correspondiente.
Coordinador de Carrera	Se encarga de asignar a los profesores que tendrán que analizar la petición de convalidación del estudiante.
Profesor de Convalidación	Es la persona que se encarga de analizar el contenido de las materias que ha solicitado el estudiante y determinar su similitud, o a su vez de elaborar y tomar un examen que comprenda los aspectos de la materia que desea convalidar.

Consejo Directivo Unidad	Se encarga de revisar el formulario de convalidación del estudiante y comunicarle el resultado del informe sobre las materias solicitadas; es decir, si procede exitosamente o si es rechazada. En caso de que por lo menos una de las materias solicitadas proceda con éxito, ya sea por comparación de contenido o por examen, se genera una resolución.
Comisión de Docencia	Se encarga de ratificar o rectificar el informe de petición de convalidación elaborado por la unidad a la que pertenece el estudiante. En caso de ratificar, la Comisión de Docencia genera un nuevo informe.
Consejo Politécnico	Se encarga de ratificar o rectificar el informe elaborado por la Comisión de Docencia. En caso de ratificar, se genera una resolución, y se convalidan las materias automáticamente.

4.3. Modelamiento rediseñado del proceso de Convalidación de Materias

La figura 4 muestra el modelo a nivel estratégico rediseñado del proceso de Convalidación de Materias.

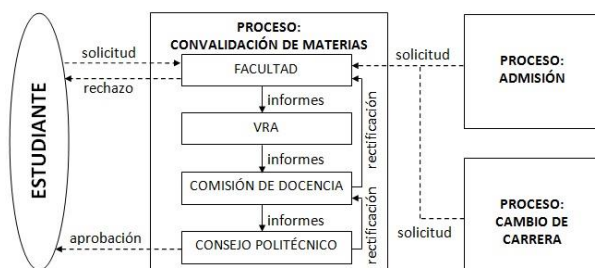


Figura 4. Modelo estratégico rediseñado del proceso de Convalidación de Materias

En este modelo se puede observar la inclusión del proceso de Cambio de Carrera, ya que se pretende que la solicitud para cambio de carrera sirva también para disparar la convalidación de sus materias.

4.3.1. Flujos de trabajo. Originalmente el método para realizar una convalidación de materias era por comparación de contenido.

El actual Reglamento de Régimen Académico [6] indica que además del método antes mencionado, se puede convalidar materias por medio de exámenes o validación de conocimientos. Debido a esta nueva

opción de convalidación, los flujos de trabajo para esta propuesta son los que se muestran en la tabla 8.

Tabla 8. Flujos de trabajo en el rediseño del proceso de Convalidación de Materias

ID	Flujo
F1	Convalidaciones internas por comparación de contenido
F2	Convalidaciones internas por validación de conocimientos
F3	Convalidaciones externas por comparación de contenido
F4	Convalidaciones externas por validación de conocimientos.

En el primer flujo de trabajo (F1) el estudiante registra sus datos en un formulario, el coordinador de la carrera del estudiante designa un profesor para que compare los programas de estudios de las materias respectivas y así determinar el porcentaje de similitud entre ellas. De esta manera el proceso continúa hasta que finalmente se convalidan las materias de manera exitosa.

Para el segundo flujo (F2) el estudiante registra sus datos en un formulario, el coordinador de la carrera del estudiante designa un profesor, pero en este caso el profesor le toma un examen al estudiante para así poder determinar su calificación. Luego el proceso continúa hasta que se convalidan las materias exitosamente.

En el tercer flujo trabajo (F3), luego de que un estudiante es admitido en la ESPOL, los informes que generó el proceso de admisión se ponen a disposición de la facultad respectiva. La secretaria de la unidad se encarga de revisar que los datos del estudiante sean los indicados en el formulario de registro, y como en el primer flujo (F1) el coordinador de la carrera del estudiante designa un profesor para que compare los programas de estudios de las materias solicitadas. El proceso continúa hasta que se convaliden exitosamente las materias.

En el cuarto y último flujo (F4), de igual forma que en el flujo anterior (F3), la secretaria de la unidad se encarga de revisar que los datos del estudiante sean los indicados en el formulario de registro. Luego el coordinador de la carrera del estudiante designa el profesor que evaluará al estudiante, y el proceso continúa hasta que se convalidan las materias exitosamente.

4.3.2. Excepciones a los flujos. Para el rediseño del proceso surgieron las excepciones indicadas en la tabla 9.

Tabla 9. Excepciones a los flujos de trabajo en el rediseño del proceso de Convalidación de Materias

Excepción	Descripción	Acciones correctivas
Rechazo de materias solicitadas por comparación de contenido	Cuando las materias que el estudiante desea convalidar no proceden en su totalidad ya que no se cumple el porcentaje de similitud mínimo entre las materias.	Notificar al estudiante
Rechazo de materias solicitadas por conocimiento	Cuando el estudiante reprueba el examen o exámenes de las materias que desea convalidar.	Notificar al estudiante
Rectificación del informe de la unidad	Ocurre cuando el informe de la unidad no es consistente para la Comisión de Docencia.	El Consejo Directivo de la Unidad debe revisar el informe y crear uno nuevo si lo amerita.
Rectificación del informe de la comisión	Ocurre cuando el informe de la Comisión de Docencia no es consistente para el Consejo Politécnico.	La Comisión de Docencia debe elaborar un nuevo informe si lo amerita, o solicitar a la unidad una rectificación del informe elaborado por el Consejo Directivo.

Los flujos de trabajo con sus respectivas excepciones contribuyen a que se genere un modelo táctico rediseñado, en el cual se puede observar con detalle la secuencia del flujo del proceso modelado con BPMN. El lector interesado podrá encontrar el modelo táctico del proceso de Convalidación de Materias (versión “to be”) en [7].

4.4. Potenciales problemas y cambios de mejora del proceso de Enseñanza y Aprendizaje

Luego de pasar por la elaboración del modelo del proceso en su estado actual, se han identificado las siguientes debilidades:

- El proceso de Enseñanza y Aprendizaje debe abarcar las actividades relacionadas a la interacción entre estudiantes y profesores dentro del periodo académico, con esto se puede obtener mayor información de las mediciones o métricas referentes al proceso.
- Los resultados que arroja el proceso de Enseñanza y Aprendizaje deben servir de retroalimentación a sí mismo y a otros procesos.
- El proceso de Enseñanza y Aprendizaje es un proceso no lineal, en el cual están involucrados muchos actores. Modelar este proceso puede presentar debilidades en el seguimiento de tareas. Los modelos generados para este proceso indican e identifican las principales actividades, que permiten tener una representación del proceso.

Por lo tanto se determinan los siguientes aspectos para rediseñar el modelo del proceso:

- Considerar a la evaluación del CENACAD como parte del proceso.
- Que el procedimiento para que un estudiante solicite una recalificación de examen, no involucre documentos físicos.
- Reordenar actividades que constan en el modelo actual (“as is”), para lograr un mejor entendimiento y apreciación del proceso.
- En base al actual reglamento de Régimen Académico, incluir un componente de aprendizaje autónomo en el modelo.

4.5. Roles involucrados en el rediseño del proceso de Enseñanza y Aprendizaje

Los roles que se identificaron para esta propuesta de mejora son:

Tabla 10. Roles involucrados en el rediseño del proceso de Enseñanza y Aprendizaje

Rol	Función
Estudiante	Es la persona que está adquiriendo el conocimiento dentro del proceso.
Profesor	Es la persona encargada de impartir enseñanza.
Coordinador de Materia	Es el encargado de definir las políticas de un curso.
Decano Unidad	Es la máxima autoridad de la facultad, aprueba decisiones.
Tribunal Profesores	Grupo de profesores que se conforma para recalificar un examen.

En la tabla 10 se omite el rol ‘Secretaría Unidad’, para cumplir que la recalificación de examen no involucre documentos físicos.

4.6. Modelamiento rediseñado del proceso de Enseñanza y Aprendizaje

Para tener un entendimiento global del proceso se procede a realizar un modelo estratégico (ver figura 5).

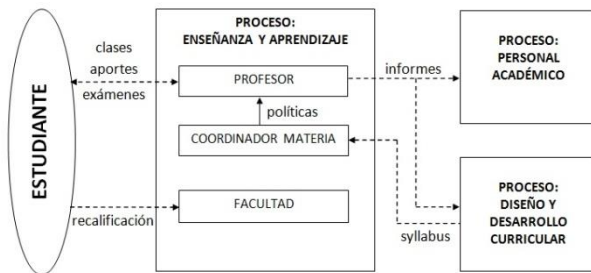


Figura 5. Modelo estratégico rediseñado del proceso de Enseñanza y Aprendizaje

En la figura 5 se puede visualizar que se mantiene el modelo estratégico del proceso idéntico al de su estado actual. Esto se debe a que en la propuesta de mejora se conserva el mismo concepto del proceso.

Por lo tanto, los flujos de trabajo y excepciones que se generan para esta propuesta de mejora se repiten.

4.6.1. Flujos de trabajo. Los flujos de trabajo para el rediseño del proceso de Enseñanza y Aprendizaje se muestran en la tabla 11.

Tabla 11. Flujos de trabajo en el rediseño del proceso de Enseñanza y Aprendizaje

ID	Flujo
F1	Materia Teórica
F2	Materia Practica

4.6.2. Excepciones a los flujos. Las excepciones a estos dos flujos de trabajo se presentan en la tabla 12.

Tabla 12. Excepciones a los flujos de trabajo en el rediseño del proceso de Enseñanza y Aprendizaje

Excepción	Descripción	Acciones correctivas
Retraso en el ingreso de calificaciones	El profesor se excede del tiempo permitido para ingresar las calificaciones de las evaluaciones.	Generar deuda, ingresar calificación atrasada.
Recalificación	Inconformidad	Ingresar

de examen	con nota de examen correspondiente a una evaluación.	solicitud para proceder con la recalificación de examen.
Materia práctica sin examen	Ocurre cuando no se toma un examen para una materia práctica.	La nota de la tercera evaluación corresponde a las calificaciones de los aportes tomados durante el semestre

Los cambios de mejora para el proceso de Enseñanza y Aprendizaje descritos en la sección 4.4 no representan un cambio significativo, por lo que el modelo estratégico del rediseño del proceso es el mismo del modelo en su estado actual.

Los flujos de trabajo con sus respectivas excepciones contribuyen a que se genere un modelo táctico rediseñado, en el cual se puede observar con detalle la secuencia del flujo del proceso modelado con BPMN. El lector interesado podrá encontrar el modelo táctico del proceso de Enseñanza y Aprendizaje (versión “to be”) en [8].

5. Conclusiones

1. Se logró modelar ambos procesos en su estado actual (“as is”), mediante información obtenida de entrevistas. Luego en base a discusiones con los dueños del proceso y experiencias propias como estudiantes de ESPOL, se realizó una propuesta de rediseño de los modelos (“to be”).
2. El proceso de Enseñanza y Aprendizaje es un proceso no lineal, el cual resulta complejo modelar por la identificación y organización de actividades que surgen de la interacción estudiante-profesor. El proceso de Convalidación de Materias es lineal y puede ser visto como un trámite.
3. Modelar con BPMN dichos procesos es el primer paso para automatizarlos.
4. Mantener los procesos modelados con BPMN brinda una gran flexibilidad para poder incorporar futuras modificaciones en ellos.

6. Recomendaciones

1. Se recomienda llevar a cabo la implementación del proceso de Convalidación de Materias,

mientras que para el proceso de Enseñanza y Aprendizaje mantenerlo solo en modelo.

2. Al generar WebRatio aplicaciones extensibles, se recomienda realizar una gestión para acceder a información que ya posee la ESPOL de otros procesos.
3. Se debe realizar la ejecución de los distintos flujos de trabajo y excepciones que se indican por cada proceso presentado en este trabajo, con la finalidad de comprender los escenarios que ocurren en los procesos.
4. Validar requerimientos de los procesos si se desea realizar la implementación de los mismos.

7. Referencias

- [1] Latinus, Business Process Management, noviembre del 2013, disponible en <http://www.latinus.net/paginas/proceso.html>
- [2] Bizagi, BPMN 2.0, noviembre del 2013, disponible en <http://www.bizagi.com/docs/BPMNbyExampleSPA.pdf>
- [3] OMG, Business Process Model and Notation (BPMN) versión 2.0, enero del 2011, pp. 27-30.
- [4] Ortega C., y Pilco H., Modelo táctico del proceso de Convalidación de Materias en su estado actual, mayo del 2015, disponible en [https://dl.dropboxusercontent.com/u/48695666/modelos%20tacticos/ConvalidacionDeMaterias\(ASIS\).png](https://dl.dropboxusercontent.com/u/48695666/modelos%20tacticos/ConvalidacionDeMaterias(ASIS).png)
- [5] Ortega C., y Pilco H., Modelo táctico del proceso de Enseñanza y Aprendizaje en su estado actual, mayo del 2015, disponible en [https://dl.dropboxusercontent.com/u/48695666/modelos%20tacticos/Ense%C3%B1anzayAprendizaje\(ASIS\).png](https://dl.dropboxusercontent.com/u/48695666/modelos%20tacticos/Ense%C3%B1anzayAprendizaje(ASIS).png)
- [6] CES, Reglamento de Régimen Académico, noviembre del 2013, disponible en <http://procuraduria.utpl.edu.ec/sites/default/files/files/regimenacademico2013nov.pdf>
- [7] Ortega C., y Pilco H., Modelo rediseñado del proceso de Convalidación de Materias, mayo del 2015, disponible en [https://dl.dropboxusercontent.com/u/48695666/modelos%20tacticos/ConvalidacionDeMaterias\(TOBE\).png](https://dl.dropboxusercontent.com/u/48695666/modelos%20tacticos/ConvalidacionDeMaterias(TOBE).png)
- [8] Ortega C., y Pilco H., Modelo rediseñado del proceso de Enseñanza y Aprendizaje, mayo del 2015, disponible en [https://dl.dropboxusercontent.com/u/48695666/modelos%20tacticos/Ense%C3%B1anzayAprendizaje\(TOBE\).png](https://dl.dropboxusercontent.com/u/48695666/modelos%20tacticos/Ense%C3%B1anzayAprendizaje(TOBE).png)