

## **Buscando la excelencia educativa: Gestión de procesos académicos y administrativos en Instituciones Públicas de Educación mediante BPM**

*Ana Flores<sup>1</sup>, José M. Lavín<sup>1,2</sup>, Xavier Calle<sup>1</sup>, Edison Álvarez<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Campus Huachi, Ciudadela Universitaria, Av. Los Chasquis, Ambato, Ecuador, 180102.

<sup>2</sup> Proyecto Prometeo, Senescyt.

Autores para correspondencia: avfloresp@gmail.com, josemaria.lavin@uta.edu.ec, axcg8@hotmail.com

Fecha de recepción: 21 de septiembre de 2014 - Fecha de aceptación: 17 de octubre de 2014

### **RESUMEN**

La necesidad de mejorar la eficiencia de las organizaciones ha obligado a adoptar nuevas políticas de gestión. Esta necesidad también ha llegado a las empresas e instituciones públicas, incluyendo a las Universidades. Una de las posibilidades de mejora es la aplicación del enfoque de la gestión por procesos a través del Business Process Management (BPM). Las TIC proporcionan la posibilidad de implementar este enfoque a través de los BPMS, lo que aumenta las ventajas de la nueva gestión ya que ofrece la automatización de los procesos, su rediseño y mejora continúa. El caso de estudio es la aplicación de un BPMS en una institución pública educativa de Ecuador para observar como la gestión se mejora, alcanzándose mayores niveles de calidad y una reducción de los tiempos de proceso.

Palabras clave: Procesos, sistemas de gestión, Bonita BPM, educación pública.

### **ABSTRACT**

The need to improve the efficiency of organizations has forced to adopt new management policies. This need has also come to public institutions, including universities. One possibility for improvement is the application of the Business Process Management (BPM) to public management. ICT provides the opportunity to implement this approach through a tool like a Business Process Management Suite (BPMS), which increases the benefits of the new management providing process automation, redesign and a continuous improvement. The case study is the implementation of a BPMS in a public educational institution in Ecuador to see how management is improved, achieving higher levels of quality and reduced processing times.

Keywords: Process, management system, Bonita BPM, public education.

## **1. INTRODUCCIÓN**

La necesidad de las organizaciones, empresariales o de otro tipo, de alcanzar una mejor eficiencia para conseguir mejores resultados ha desembocado en una serie de enfoques de cómo realizar esta adaptación. Uno de los acercamientos teóricos más exitosos es el enfoque de gestión por procesos. Según este enfoque, el desempeño eficiente de una organización depende del nivel de eficiencia de sus procesos. Para este trabajo, entenderemos un proceso como “una secuencia ordenada de actividades repetitivas cuyo producto tiene un valor intrínseco para su usuario o cliente (Pérez Fernández de Velasco, 2007). Los procesos son los elementos que convierten los lineamientos estratégicos, los requerimientos de los clientes y del entorno en una realidad (Jaramillo, 2014).

Este tipo de gestión posibilita a las empresas identificar indicadores para poder evaluar el rendimiento de las diversas actividades que se producen, no solo consideradas de forma aislada, sino formando parte de un conjunto estrechamente interrelacionado (Martínez, 2014). Esto permite que se puedan marcar metas globales en una organización y que se eviten problemas como el solapamiento de acciones u objetivos contradictorios.

La aplicación de este tipo de enfoque no se limita solamente a las organizaciones empresariales privadas sino también se está usando con éxito en las instituciones públicas.

Así, desde finales del Siglo XX, las aproximaciones teóricas sobre empresa privada se están utilizando también en la empresa pública (Kettl, 2005), y la gestión por procesos no escapa a este nuevo uso. La gestión por procesos se asocia con el mejoramiento continuo y el aseguramiento de la calidad de los productos y servicios que se reciben. No solamente es una herramienta sino también una estrategia que permite a las organizaciones mantenerse competitivas en su medio y enfocadas hacia una gestión de calidad.

A este escenario se suman las Instituciones de Educación Superior (IES) cuyo principio de calidad se establece como, la búsqueda constante y sistemática de la Excelencia, la pertinencia con la sociedad, la producción óptima, la transmisión del conocimiento y el desarrollo del pensamiento mediante la autocrítica, la crítica externa y el mejoramiento permanente (Ministerio de Educación de la República del Ecuador, 2010). En el ámbito educativo el mejoramiento de la calidad se ha erigido como una actividad estratégica, liderada por los niveles más altos de las instituciones y ejecutada por cada unidad dentro de la organización. Por tanto, la aplicación de un sistema integral de gestión es la piedra angular en la búsqueda de dicha Excelencia.

Un modelo de gestión basado en procesos nos permitirá saber cómo hacemos las cosas para poder mejorarlas. Además potenciará la calidad de la educación desde diversos enfoques: económico, de productos, de procesos, de docencia, de política. Lo cual, permitirá mejorar sus niveles de desempeño en todos los ámbitos de manera eficaz y eficiente. De los distintos modelos que se pueden encontrar, se ha optado por la Gestión de Procesos de Negocio o Business Process Management (BPM). Este modelo surge como una solución que integra personas, procesos y sistemas de información, con el fin de fomentar en las organizaciones procesos de negocio efectivos, ágiles y transparentes, véase Garimella *et al.* (2008) con la flexibilidad necesaria ante continuos cambios.

Paralelamente a este cambio en el paradigma de gestión en la empresa pública encontramos que la introducción de las TICs en los nuevos modelos aumenta enormemente los beneficios de este nuevo enfoque de gestión (Milakovich, 2012). En el caso de la República del Ecuador, ambas transformaciones están sucediendo de manera simultánea. Al mismo tiempo que se busca acabar con problemas de ineficiencia en el servicio público, se está intentando incorporar de modo definitivo las TICs a la gestión gubernamental como se puede apreciar en el énfasis que se está haciendo en este ámbito a través del Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información, de conformidad con el artículo 2, literal 5 del Decreto Ejecutivo 8 (Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información de la República del Ecuador, 2009).

Por tanto, la incorporación de estos enfoques a todas las dependencias públicas no es un hecho momentáneo debido a una moda, sino que es un efecto buscado por las instancias gubernamentales. Para adecuarse a ello, el presente trabajo expone como mejorar el modelo de gestión de la Universidad Técnica de Ambato (UTA), como ejemplo de la introducción de ambas políticas. Esta mejora se realiza con la adopción de un enfoque de gestión por procesos y realizado sobre una base informática. Para ello se discutirán varios modelos BPM para el mejoramiento de los procesos de la UTA y la calidad de los mismos. Esta discusión para la elección de un modelo u otro se hará en base a las necesidades de la propia universidad y de los lineamientos gubernamentales.

Más tarde se presenta el caso de estudio de implementación de un sistema BPM dentro en la UTA, para la automatización del proceso de recolección de datos y evidencias para la evaluación de carreras establecidos por el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEEACES), tomando como punto de partida la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial (FISEI). La elección de estos datos y evidencias no es casual sino que se utiliza el modelo de calidad integral que presenta CEEACES, para evitar duplicidades y

clasificaciones subjetivas a la hora de presentar resultados. Finalmente se exponen los resultados esperados y las conclusiones obtenidas de la investigación.

## 2. BPM Y BPMS

BPM es una disciplina enfocada a diseñar, ejecutar, documentar, medir, monitorear y controlar procesos de negocio tanto automatizados como no automatizados, con el fin de obtener resultados alineados a los objetivos estratégicos de la organización (CBOOK, 2009). BPM se fundamenta en un modelo basado en procesos a fin mejorar el rendimiento de la organización combinando las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno. BPM abarca personas, sistemas, funciones, negocios, clientes, proveedores y socios.

Por tanto, BPM es una pieza fundamental en la organización, el analizar, evaluar, medir y mejorar los procesos de negocio de principio a fin, permite una respuesta mucho más rápida al cambio, fomentando la agilidad necesaria para la adaptación continua véase Garimella *et al.* (2008). Lo que genera valor y permite a la organización alcanzar sus objetivos de negocio con mayor eficiencia y efectividad.

También, el enfoque de gestión por procesos, ha llevado a cambiar las practicas del desarrollo de sistemas de información pasando de un desarrollo orientado a datos a un desarrollo orientado a procesos, donde las aplicaciones cubren la actividad global de la empresa y las herramientas son los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio o *Business Process Management Systems* (BPMS) (Bazán *et al.*, 2010).

BPMS es un completo conjunto de software que facilita todos los aspectos de la gestión de procesos de negocio como diseño de procesos, flujo de trabajo, aplicaciones, integración y supervisión de la actividad para entornos centrados tanto en los sistemas como en el ser humano véase Garimella *et al.* (2008). Estos sistemas, coordinan los flujos de las tareas mientras capturan información acerca de la ejecución del proceso para permitir la mejora continua (University of Michigan, 2010). Las herramientas BPMS integran conceptos tanto del área de administración de negocios y las tecnologías de información.

Para poder transportar los procesos de negocio del mundo real a la herramienta BPMS, es necesario el uso de ciertos estándares como:

- Notación de Modelado de Procesos de Negocio o *Business Process Modeling Notation* (BPMN): Es una notación grafica que describe la lógica de los pasos de un proceso de negocio. Fue diseñada para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes de las diferentes actividades. Permite modelar los procesos de manera unificada, es independiente de la metodología de modelado de procesos y además facilita el entendimiento de los procesos a todas las personas de la organización. Con BPMN se puede representar gráficamente aspectos como, los eventos de inicio y fin de un proceso, eventos intermedios, tareas, decisiones, mensajes, subprocessos, entre los más importantes.
- Lenguaje de Definición de Procesos XML o *XML Process Definition Language* (XPDL): Es un lenguaje de definición de procesos basado en XML que permite la representación y edición de forma coherente de modelos de procesos mediante herramientas de creación de dichos modelos véase Garimella *et al.* (2008). XPDL y BPMN afrontan el mismo problema de modelado desde diferentes perspectivas. XPDL proporciona un archivo en formato XML que se puede utilizar para intercambiar modelos de procesos entre herramientas. Mientras que BPMN proporciona una notación gráfica para facilitar la comunicación humana entre usuarios de negocios y usuarios técnicos, de los procesos de negocio complejos (WfMC, 2012).
- Lenguaje de Ejecución de Procesos de Negocio o *Business Process Execution Language* (BPEL): Lenguaje XML para la especificación de procesos de negocio ejecutables, aplicado principalmente a la orquestación de los servicios web véase Garimella *et al.* (2008).

También y teniendo en cuenta el problema que se desea resolver, un BPMS debe tener las siguientes características para responder a las exigencias del problema (Bazán *et al.*, 2010; Web Ratio, 2012):

- Modelado de Procesos: La herramienta debe permitir el modelado del Diagrama de Proceso de Negocio o *Business Process Diagram* (BPD) utilizando la notación estándar BPMN, tener la flexibilidad necesaria para soportar cambios futuros en el diagrama.
- Entorno de desarrollo: Debe agilizar el desarrollo de aplicaciones de negocio, haciendo uso de técnicas como plantillas establecidas para las interfaces y componentes de arrastrar y soltar, soportando también la personalización de la aplicación acorde a la necesidad del proceso.
- Ejecución y Simulación: Debe poseer un entorno de ejecución ligero que permita simular el proceso de negocio modelado y automatizado de principio a fin, considerando los distintos escenarios que se presentan en la realización de las tareas.
- Integración con recursos software externos: Debe contar con técnicas adecuadas que permitan hacer uso de otros recursos software de la organización. Especialmente interacción con distintos motores de bases de datos.
- Soporte para tareas humanas: La herramienta debe considerar la interacción con la parte humana en algunas tareas dentro del proceso de negocio, y ser capaz de interpretar la decisión de la persona para dar paso a las siguientes tareas.

En el mercado tecnológico encontramos diferentes plataformas software que cumplen con las características necesarias para ser un BPMS, podemos destacar a:

- Bonita BPM<sup>1</sup>
- Bizagi<sup>2</sup>
- AuraPortal<sup>3</sup>
- ProcessMaker<sup>4</sup>, entre otros.

Para el desarrollo de esta investigación fue necesario seleccionar una herramienta BPMS que cumpliera con los requerimientos funcionales, de rendimiento, de seguridad, de disponibilidad y económicos, todos ellos acordes a la situación actual de la UTA. Las versiones Community de las plataformas Bizagi, Bonita BPM y ProcessMaker fueron seleccionadas para ser evaluadas bajo la matriz de criterios descrita en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Tabla comparativa de herramientas BPMS.

Características	BPMS		
	Bizagi	Bonita BPM	ProcessMaker
Open Source	0	5	5
Soporte multiplataforma (Unix / Windows)	3	5	5
Notación para el modelado de procesos BPMN 2.0	5	5	5
BDD de soporte del BPMS (SQL Server 2008 / PostgreSQL)	3	5	0
Soporte de ciclo de vida del proceso (Modelado, ejecución /despliegue, monitoreo)	5	3	3
Facilidad de aprendizaje	3	5	3
Soporte de la comunidad y acceso a documentación en línea	3	5	5
5=Cumple satisfactoriamente			
3=Cumple mínimamente			
0=No cumple			
TOTAL	22	33	26

<sup>1</sup> Alvarado, 2011; <http://community.bonitasoft.com>

<sup>2</sup> <http://www.bizagi.com>

<sup>3</sup> <http://www.auraportal.com>

<sup>4</sup> <http://www.processmaker.com>

Bonita BPM, es una solución de código abierto, desarrollada en java, y que cuenta una versión Community y versiones de suscripción. Tiene una interfaz gráfica muy intuitiva para el diseño de procesos, sus funcionalidades están orientadas a usuarios no técnicos. Es un proyecto maduro y posee una comunidad muy activa, que ha integrado múltiples mejoras a la aplicación.

ProcessMaker, está disponible bajo la licencia GNU AGPL (Affero GPL), cuenta también con una versión empresarial. Se basa en la tecnología de PHP. Los procesos se pueden diseñar utilizando el *Process Map Designer*, tiene un portal Web para la administración y para listar las tareas de los usuarios no técnicos, permite la creación de formularios web por medio del *Dynaform Builder*. Cuenta con un avanzado depurador de flujos de trabajo, pero no permite la simulación de procesos.

Bizagi posee una licencia de tipo propietario, pero cuenta con versiones gratuitas para fines académicos o de investigación. Para el diseño de procesos cuenta con *Bizagi Process Modeler*, permite la simulación y documentación de los procesos. La ejecución de procesos es sobre Bizagi BPM Server, que posee un portal de trabajo tanto para PC como para dispositivos móviles. Está desarrollado en Java y .NET.

Con el fin de seleccionar la herramienta BPMS adecuada para la UTA y considerando el Decreto Presidencial 1014 permanente (Subsecretaría de Informática, 2007) que hace referencia al uso de software libre en las instituciones públicas del Ecuador, se ha establecido como punto de partida que el BPMS a implementar debe ser una solución libre. Por tanto, se ha considerado a Bonita BPM y ProcessMaker como posibles soluciones.

Bonita BPM y ProcessMaker son herramientas desarrolladas con la finalidad de agilizar la automatización y gestión de procesos de negocio. Las dos herramientas son proyectos maduros y cuentan con una amplia comunidad y documentación en línea. Su código es libre y pueden ser implantadas tanto en plataformas Unix y Windows. Utilizan BPMN 2.0 como notación para el diseño de los procesos. Su interfaz es de fácil uso y el tiempo de aprendizaje para el desarrollo de procesos simples es mínimo, mientras que el desarrollo de procesos complejos que integran tareas multi-instancia, subprocesos, reglas de negocio, conexiones a sistemas externos lleva mucho más tiempo.

Bonita BPM y ProcessMaker están desarrolladas en diferentes lenguajes de programación y cada una cuenta con un entorno para el modelado, ejecución y despliegue de los procesos. En vista que la UTA, dispone de licencias del *SGBD SQL Server 2008*, se ha determinado como uno de los criterios a satisfacer, cuestión que Bonita BPM cumple. Bonita BPM posee, además, una gran cantidad de conectores que permiten hacer uso de sistemas de información de terceros como, bases de datos, servidores de correo, sistemas de gestión de contenidos, servicios web y otros.

Basados en los resultados de la evaluación a los BPMS en la Tabla 1, Bonita BPM mostró una mayor aceptación para el proyecto y cumple satisfactoriamente los criterios evaluados, por lo cual se ha elegido para implantarse en la UTA.

### 3. BONITA BPM

Bonita BPM es una alternativa de código abierto a BPM's comerciales existentes. Consta de dos partes diferenciadas: *Bonita BPM Studio* y *Bonita BPM Platform*. Bonita BPM Studio es un ambiente gráfico que hace posible el modelado de procesos. Para ello dispone de un entorno de desarrollo con una barra de herramientas con elementos BPMN, para dibujar el flujo del diagrama de procesos, definiendo las etapas, transiciones, puntos de decisión y otros elementos del proceso. *Bonita BPM Platform* (ver Fig. 1) está compuesta por *Bonita BPM Engine* y *Bonita BPM Portal* o *Bonita User Experience*. El *Bonita BPM Engine* es el motor de ejecución de Bonita BPM, cuenta con APIs (Java, EJB, Web Services) que permiten compilar y ejecutar los procesos diseñados en Bonita Studio. Bonita BPM cuenta con una base de datos propia donde se guarda la información que se va generando en las etapas del proceso.

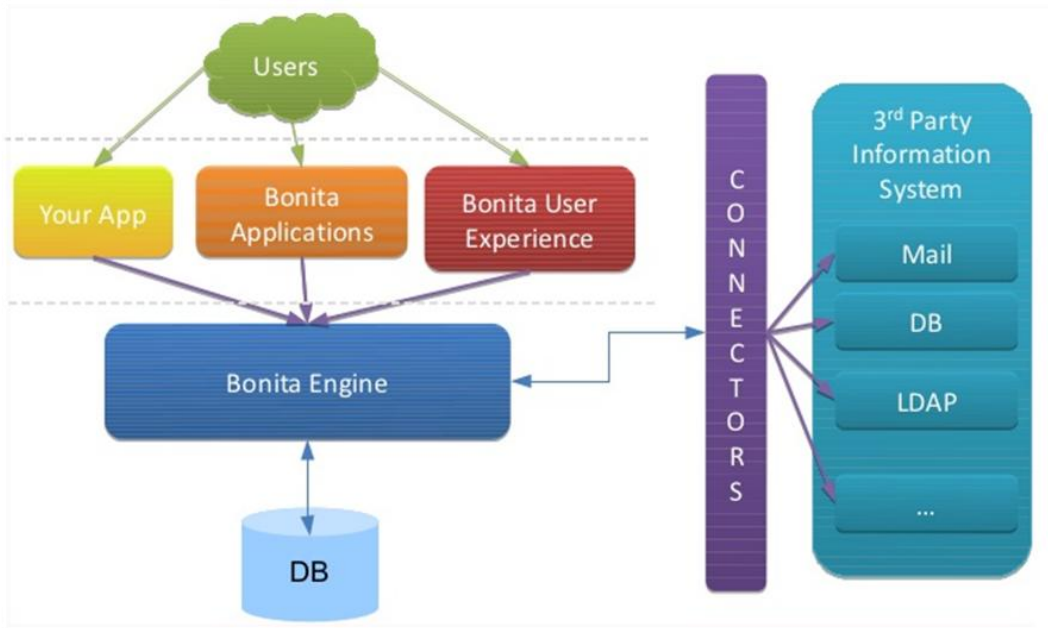


Figura 1. Bonita BPM Platform (Ricken, 2011).

El portal de Bonita BPM se asemeja a una interfaz de gestión de correo electrónico como puede verse en la Fig. 2, lo que asegura un fácil manejo y nos permite probar el desarrollo de nuestra aplicación mediante un servidor de aplicaciones y un navegador web. Además, esta será la interfaz que le permitirá al usuario final gestionar los procesos y tareas diarias cuando la aplicación sea puesta en funcionamiento. Si no se desea utilizar el portal de Bonita BPM, también pueden crearse aplicaciones propias e integrarlas con el motor que ofrece Bonita BPM.

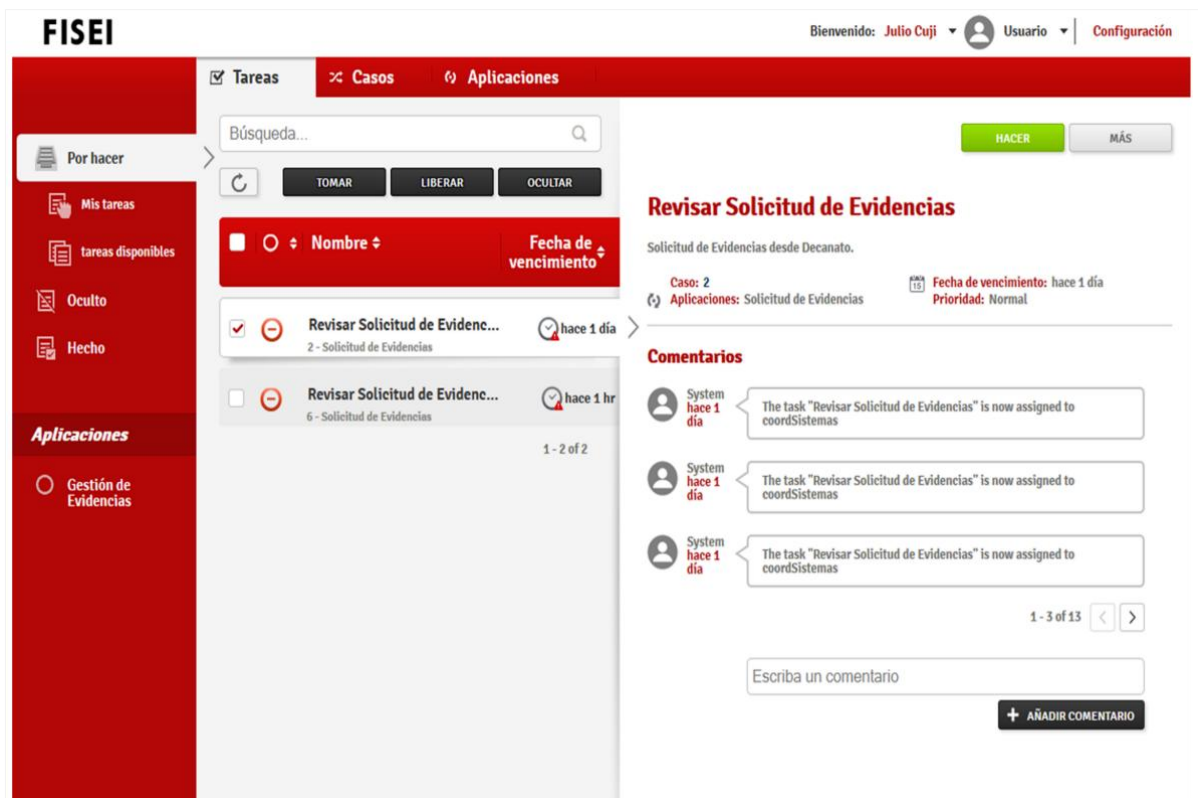


Figura 2. Portal Bonita BPM.

#### 4. APLICACIÓN DE UN BPM EN LA UTA

La Universidad Técnica de Ambato posee diferentes unidades académicas y administrativas y diversas comisiones, cuyas atribuciones y responsabilidades se encuentran reflejadas en los estatutos. El objetivo de las distintas unidades y comisiones de la universidad es la de gestionar y suministrar información, resolver problemas y necesidades institucionales. Las labores administrativas que desarrollan las unidades y comisiones, se ejecutan por medio de un sistema manual, lo cual implica un alto coste en tiempos, recursos humanos y materiales.

Nuestro propósito es mejorar el funcionamiento actual de la gestión de los procesos en la institución, específicamente en el proceso de recolección de datos y evidencias para la evaluación de carreras, establecido por el CEAACES. Al tratarse de cantidades amplias y complejas de información es necesario que la ejecución del proceso se realice automáticamente, para que las actividades sean desarrolladas de manera eficiente y óptima, a través de la mejora de tiempos, optimización de recursos y la calidad de la documentación.

Como hemos visto anteriormente, los sistemas BPMS son una opción válida para definir, modelar, implementar y optimizar los procesos de negocio basados en el concepto de BPM. Para este caso, como ya hemos dicho tomamos el proceso de recolección de datos y evidencias para la evaluación de carreras. Cabe indicar que el proceso antes mencionado, no se encuentra documentado y se viene realizando de una manera informal (sin estar registrado en modo escrito). Los principales problemas encontrados son los siguientes:

- Falta de coordinación entre los actores del proceso, provocando pérdida de tiempo, recursos e inconsistencia en la información.
- Las actividades del proceso se ejecutan según el conocimiento y habilidades del personal administrativo. Es decir, se confía en la experiencia del personal lo cual nos hace dependientes del mismo.
- Al no tener definidas métricas de desempeño, se hace imposible conocer la productividad individual de cada empleado y su efectividad dentro de las tareas del proceso.

Debemos mencionar que la implementación se ha dividido en dos fases. En la primera fase, se realizará el análisis y modelado del proceso utilizando Bonita Studio y en la segunda fase la implementación utilizando la plataforma de Bonita BPM. Para el desarrollo de la primera fase de la investigación, hemos realizado un análisis previo de la situación actual de la institución, de las actividades que realiza el personal operativo a cargo de la acreditación de las carreras, el orden de ejecución de las tareas y los tipos de documentos que circulan entre de las unidades. Con toda la información recopilada, se realizó un primer modelo gráfico del proceso utilizando diagramas de flujo (ver Fig.3).El diagrama representa las actividades que realizan los miembros de la institución y el orden de ejecución de cada una de ellas.

El proceso comienza con el envío de una solicitud por parte del Decano de la Facultad, donde anuncia el inicio de la recolección de evidencias. Los responsables de las evidencias envían la documentación requerida a la Comisión de Validación, quienes se encargan de aprobar la información. Más tarde, es enviada a los órganos correspondientes para su revisión, aprobación o rechazo. Ya sea aprobación o sea rechazo, se elabora una resolución para los responsables de la evidencia informando la decisión tomada, finalizando así el proceso.

Se ha podido observar que las actividades son realizadas en serie y muchas de ellas son repetitivas y de baja complejidad. Mediante este diagrama se pretende tener pleno conocimiento del proceso, el saber Qué y Por Qué se hacen las cosas (Laurentiis, 2011).

Definido el proceso y establecidas las reglas de negocio, se ha empleado la notación gráfica BPMN para llevar a cabo el modelado conceptual del proceso a partir del diagrama de flujo. Para el diseño del BPD se utilizó Bonita Studio.

La Fig. 4 representa la secuencia de todas las actividades del proceso y toda la información necesaria para su funcionamiento. Se puede ver la interacción entre las entidades responsables de las

actividades del proceso, como fluye la información y la conexión de los procesos con otros sistemas de información para obtener o almacenar datos.

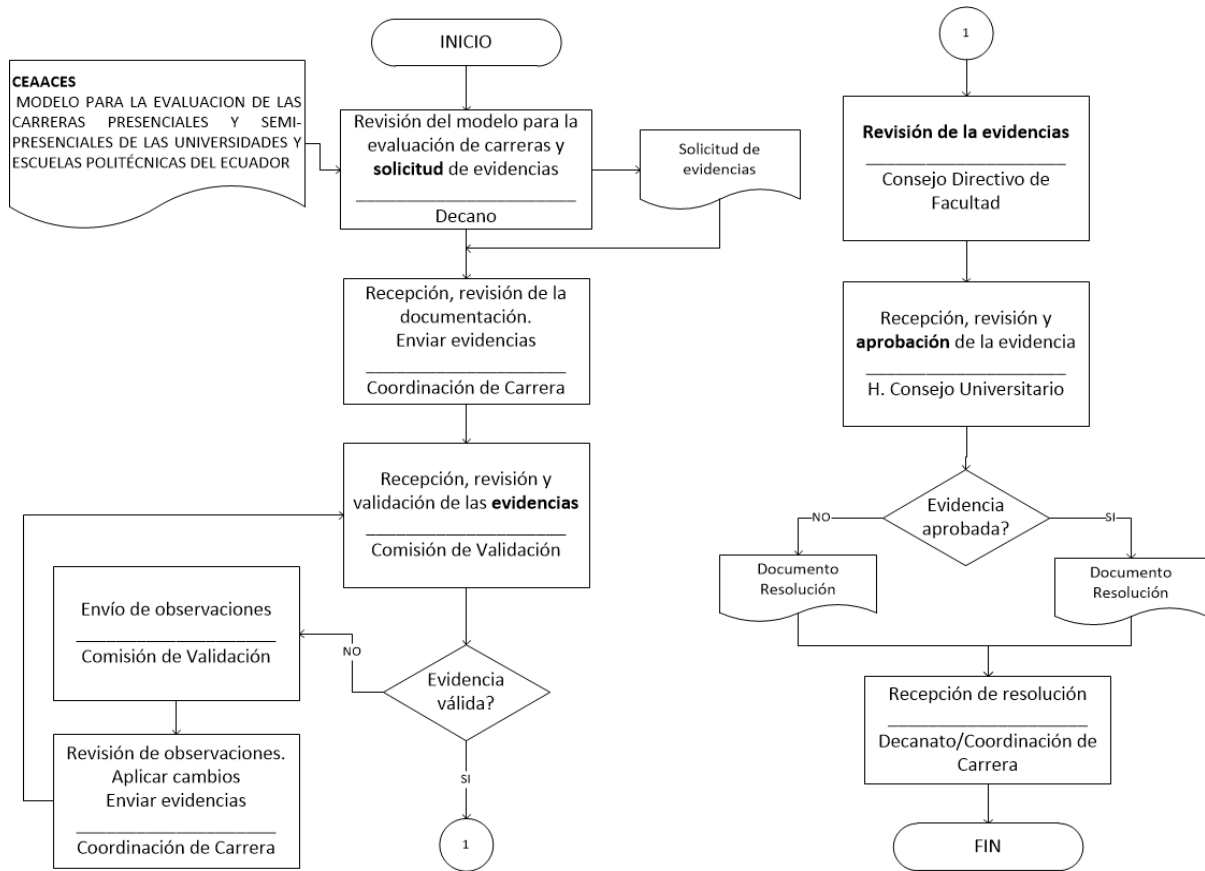


Figura 3. Diagrama de flujo.

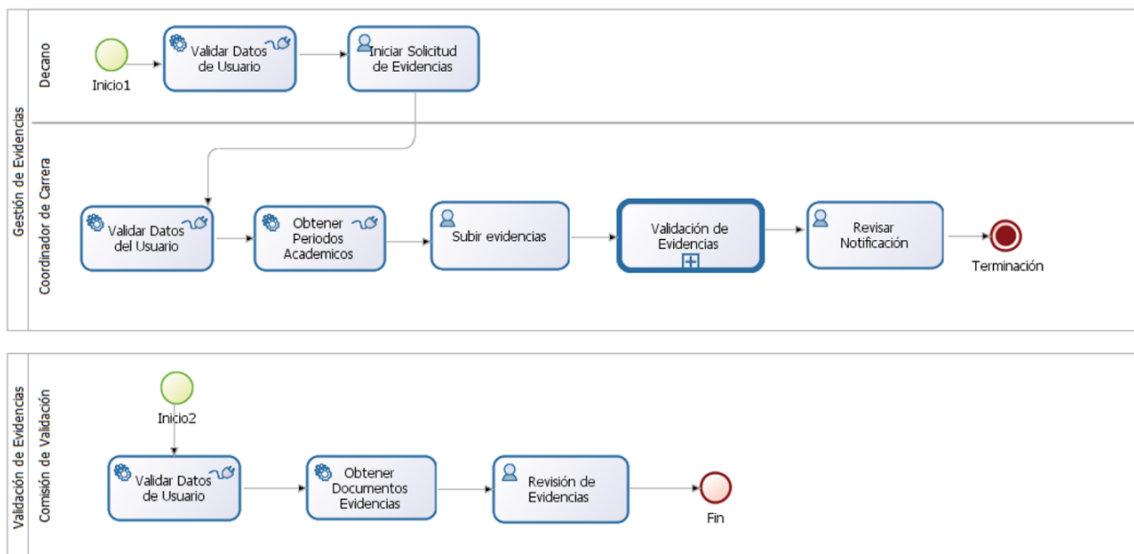


Figura 4. Parte del diagrama del proceso de negocio: Recolección de datos y evidencias.

La actividad inicia con una tarea automática para validar los datos del usuario quien inició el proceso, para luego obtener la información de los períodos académicos de los cuales se van a subir la



evidencias, una vez que las evidencias han sido almacenadas en el sistema. Actualizamos la información en la base de datos indicando que la evidencia esta almacenada. Pero la evidencia puede no estar completa y este dato debe ser llenado por el actor del proceso. Si la evidencia est completa pasa al subproceso de validación como se observa en la Fig. 4 (un subproceso se representa con un cuadro y el signo + dentro).

El motor de Bonita BPM se encarga de compilar cada una de las actividades del proceso. Estas actividades pueden ser ejecutadas por un ser humano, una aplicación u otro proceso. En cada una de las actividades se detallan las entradas y salidas, y en el caso de las tareas humanas se puede identificar al actor ejecutante. Así, el motor de Bonita BPM integra personas, datos y servicios de software para lograr la ejecución de cada actividad.

## 5. RESULTADOS ESPERADOS

Con la implementación de un sistema BPMS se espera dotar a la UTA de una solución fiable, capaz de soportar el ciclo de vida del proceso de recolección de datos y evidencias, con facilidades de control y administración y que se relacionen e interactúen con los sistemas de información existentes.

Al gestionar automáticamente los procesos, definir reglas y políticas, se pretende mejorar la cadena de valor de la institución, generando ventajas competitivas y aumentando la productividad de la UTA. Se espera diseños de procesos consistentes, integrados, correctos y completos con el fin de mejorar su rendimiento y evitar posteriores reajustes.

Entendemos que Bonita BPM, sea la mejor solución costo/beneficio, para obtener resultados beneficiosos tanto de productos como de servicios, optimizando tiempos, recursos, minimizando el porcentaje de problemas en la ejecución de tareas y mejorando la comunicación entre el personal involucrado. Con la innovación tecnológica alineada a los objetivos estratégicos de la UTA se procura aumentar la eficiencia y competitividad de la institución.

## 6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta primera fase del estudio han determinado que la adopción de un enfoque basado en la gestión por procesos en la UTA es factible. A partir de esto, la adopción de BPM como herramienta de gestión y los sistemas BPM como soporte tecnológico ha facilitado la automatización de los procesos permitiendo integrar las políticas institucionales, el personal administrativo y la infraestructura tecnológica disponible. Los sistemas BPMS logran soluciones simples y efectivas a procesos complejos.

En esta etapa, uno de los principales inconvenientes encontrados fue que dentro de la institución el proceso de recolección de datos y evidencias para la evaluación de carreras no está formalmente documentado, para lo cual fue imprescindible conocer claramente su naturaleza y funcionamiento. Esta actividad fue la más compleja por lo antes mencionado y por la necesidad de realizar el levantamiento y depuración de los procesos antes de iniciar con la etapa de automatización. De no contar con esta información, la automatización de procesos con cualquier software puede convertirse en una tarea imposible.

Se espera darle continuidad al proyecto, proponiendo medir en tiempos de competitividad, productividad, reducción de costos y calidad del sistema de información en desarrollo para la recolección de datos y evidencias para la acreditación de carreras, con el objetivo de evaluar su impacto en un ambiente real.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido auspiciado por el Proyecto Prometeo de la Secretaría de Educación Superior de Ciencia, Tecnología e Innovación de la República del Ecuador y el Proyecto de la Universidad Técnica de Ambato “Diseño, desarrollo e implementación de un Sistema de Garantía Interna de Calidad (SEGIC)” para la Universidad Técnica de Ambato (UTA).

## REFERENCIAS

- Alvarado, P., 2011. BONITA SOFT: Gestor de procesos de negocios BPM. Disponible en: [http://www.ciens.ucv.ve/portaliasig/sistemas\\_de\\_informaci%C3%B3n/2014/descarga/descargar\\_archivo/549](http://www.ciens.ucv.ve/portaliasig/sistemas_de_informaci%C3%B3n/2014/descarga/descargar_archivo/549).
- Bazán, P., R. Giandiniy, J. Díaz, 2010. Tecnologías para implementar un marco integrador de SOA y BPM. Informe Técnico. Disponible en [http://www.linti.unlp.edu.ar/uploads/docs/tecnologias\\_para\\_implementar\\_un\\_marco\\_integrador\\_de\\_soa\\_y\\_bpm.pdf](http://www.linti.unlp.edu.ar/uploads/docs/tecnologias_para_implementar_un_marco_integrador_de_soa_y_bpm.pdf).
- CBOK, B., 2009. Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge. Version 2.0. Disponible en <http://www.abpmp.org/>.
- Garimella, K., M. Lees, B. Williams, 2008. *Introducción a BPM para Dummies*. Wiley Publ., 77 pp.
- Ministerio de Educación, Gobierno de la República del Ecuador, 2010. Calidad de la Educación Superior. Ley Orgánica de Educación Superior. Suplemento. Disponible en <http://www.ups.edu.ec/documents/10156/af8c6a98-4faf-4607-b277-f9f9ac4ec8a9>.
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. Gobierno de la República del Ecuador, 2009. Decreto Ejecutivo N° 8. Disponible en <http://www.telecomunicaciones.gob.ec>.
- Jaramillo, H.S., 2014. BPM se está posicionando en el mundo como el modelo de gestión organizacional por excelencia. Disponible en <http://www.club-bpm.com/Noticias/art00112.htm>.
- Kettl, D.F., 2005. *The global public management revolution* (2ª ed.). Brookings Institution Press, 96 pp.
- Laurentiis, R., 2011. *Metodología BPM: RAD - Rapid Analysis & Design para la modelización y diseño de procesos orientados a tecnologías BPM*. En: El Libro del BPM 2011, 115-137.
- Martínez, A., 2014. *Gestión por procesos de negocio: Organización horizontal*. Ecobook, Editorial del Economist, 156 pp.
- Milakovich, M.E., 2012. *Digital governance: New technologies for improving public service and participation*. Routledge, 352 pp.
- Pérez Fernández de Velasco, J., 2007. *Que es un proceso: Limites, elementos y factores de un proceso*. En: Gestión por procesos: ESIC, 336 pp.
- Ricken, E., 2011. BPM with Bonita Open Solution. Disponible en <http://www.slideshare.net/BonitaSoft/bpm-with-bonita-open-solution-elias-ricken>.
- Subsecretaría de Informática, 2007. Decreto 1014. Disponible en [http://www.epoch.edu.ec/Descargas/programapub/Decreto\\_1014\\_software\\_libre\\_Ecuador\\_c2d0b.pdf](http://www.epoch.edu.ec/Descargas/programapub/Decreto_1014_software_libre_Ecuador_c2d0b.pdf).
- University of Michigan, 2010. Business process management acronyms and terminology. Disponible en <http://www.mais.umich.edu/methodology/process-improvement/process-improvement-glossary.docx>.
- WebRatio, 2012. El sastre de las aplicaciones BPM. Disponible en [http://www.webratio.com/casestudies\\_pdf/WebRatio\\_ElSastreDeLasAplicacionesBPM.pdf](http://www.webratio.com/casestudies_pdf/WebRatio_ElSastreDeLasAplicacionesBPM.pdf).
- WfMC, 2012. Process Definition Interface - XML Process Definition Language. Workflow Standard. Workflow Management Coalition. Manual Técnico. Disponible en [http://www.xpdl.org/standards/xpdl-2.2/XPDL%202.2%20\(2012-08-30\).pdf](http://www.xpdl.org/standards/xpdl-2.2/XPDL%202.2%20(2012-08-30).pdf).

**LINKS:**

- AuraPortal (Sitio web): <http://www.auraportal.com/>.
- Bizagi (Sitio web): Disponible en <http://www.bizagi.com/>.
- Bonitasoft Community (Sitio web): Disponible en <http://community.bonitasoft.com/>.
- ProcessMaker (Sitio web): Disponible en <http://www.processmaker.com>.