
Uso de BPM en la automatización de procesos

Using BPM in process automation

(Recibido 21/09/2018) – (Aceptado 18/12/2018)
<https://doi.org/10.32645/13906925.765>

Milton Patricio Cevallos Tito

Magister en Ingeniería de Software otorgado por la Universidad Técnica del Norte. Analista de sistemas en el Consejo de la Judicatura de Pichincha. Docente ocasional en el Instituto Tecnológico José Chiriboga Grijalva “ITCA” período Abril 2000- Enero 2002. Responsable del área de sistemas en Turbomotores Ecuatorianos - Quito período: Agosto 2006 - Agosto 2008. Responsable del área de Sistemas en Patronato Municipipl de Ibarra período Enero 2002 - Mayo 2006. Responsable del área de sistemas en Instituto Tecnológico Superior Liceo Aduanero período: Agosto 2008 - Agosto 2010.

Wilson Andrés Zabala Villarreal

Ingeniero en Sistemas Computacionales otorgado por la Universidad Técnica del Norte, Magister en Ingeniería de Software otorgado por la Universidad Técnica del Norte. Analista Programador en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Analista de Sistemas en la Universidad Técnica del Norte, Jefe de Sistemas en Laguna Mall.

Jorge Humberto Miranda Realpe

Magister en Ingeniería de Software en la Universidad Técnica del Norte, Magister en Desarrollo de la Inteligencia y Educación por la Universidad Católica del Ecuador, Master en Desarrollo Integral en Destinos Turísticos por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria-España, , Ingeniero en Sistemas Computacionales por la Universidad Técnica del Norte, Ibarra-Ecuador. Diplomatura en Emprendimiento EAFIT –Colombia. Certificado Internacional como Experto en Procesos Elearning, Certificado Internacional en el Manejo de Medios Digitales. Docente Universitario desde hace 17 años en diferentes Universidades del País. Miembro activo de Fundación para la Actualización de Tecnologías en Latinoamérica (FATLA). Miembro de la Asociación Mundial de Tutores. Se desempeñó como: Jefe del Departamento de Informática del Instituto Superior Liceo Aduanero, Director del Centro de TICs-UPEC, Gerente de la Empresa Imbanet, Gerente de la Empresa CARINFOR. Actualmente Docente Titular Auxiliar TC en la Escuela de Administración de Empresas y Marketing (EAEM) de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi desde 2011.

Universidad Técnica del Norte
Universidad Politécnica Estatal del Carchi - Ecuador

Cómo citar este artículo:

Cevallos, M., Zabala, W., & Miranda, J. (Julio - diciembre de 2018). Uso de BPM en la automatización de procesos. *Sathiti: sembrador*, 13(2), 198-218. <https://doi.org/10.32645/13906925.765>

patriciocec@gmail.com
andres.zabala@upec.edu.ec
jorge.miranda@upec.edu.ec

Resumen

El uso de un enfoque BPM en la gestión de procesos de las Instituciones educativas de nivel superior es una de las alternativas para potenciar la mejora en calidad de la educación. El Instituto de Postgrado de la Universidad Técnica del Norte dispone de procesos administrativos y académicos que no se encuentran dentro del Sistema Informático Universitario, lo que conlleva a interpretar y manejar erróneamente varios de los procesos que dispone el Instituto. El objetivo de este estudio, es el análisis de un enfoque BPM y sus herramientas, que permita a través de un módulo automatizado integrar y modelar los procesos del Instituto de Posgrado en el Sistema Informático de la Universidad Técnica del Norte. La metodología de investigación utilizada fue cualitativa, de campo, documental, en cuanto para el diseño del módulo informático se utilizó la metodología ágil SCRUM. Las técnicas empleadas fueron el uso de encuestas realizadas al personal académico y administrativo del Instituto; conjuntamente con la entrevista al director del departamento de desarrollo tecnológico de la Universidad Técnica del Norte. En los resultados obtenidos se observó que la integración de la librería BPMN-JS en el sistema informático integrado de la UTN permitió identificar, modelar y determinar las actividades y procedimientos dentro de un modelo de gestión de procesos y se dio a conocer al personal administrativo, docente y estudiantes del Instituto de Posgrado de una manera ágil.

Palabras Claves - BPM, BPMN-JS, gestión de procesos, metodología ágil.

Abstract

The use of a BPM approach in the process management of higher education institutions is one of the alternatives to enhance the quality of education. The Postgraduate Institute of the Universidad Técnica del Norte has administrative and academic processes that are not part of the University Computing System, which leads to misinterpretation and mishandling of several of the processes that the Institute has. The objective of this study is the analysis of a BPM approach and its tools, which allows to integrate and model the processes of the Graduate Institute in the Computer System of the Universidad Técnica del Norte through an automated module. The methodology used in the research was qualitative, field, documentary, as for the design of the computer module the agile SCRUM methodology was used. The techniques employed were surveys conducted to the academic and administrative personnel of the Institute; together with the interview to the director of the department of technological development of the Universidad Técnica del Norte. In the results obtained it was observed that the integration of the BPMN-JS library in the integrated computer system of the UTN allowed, to identify, model and determine the activities and procedures within a process management model and it was made known, to the administrative staff, teachers and students of the Graduate Institute in an agile way.

Keywords - BPM, BPMN-JS, process management, agile methodology.

Cómo citar este artículo:

Cevallos, M., Zabala, W., & Miranda, J. (Julio - diciembre de 2018). Uso de BPM en la automatización de procesos. *Sathiti: sembrador*, 13(2), 198-218. <https://doi.org/10.32645/13906925.765>

1. Introducción

La Universidad Técnica del Norte requiere emprender nuevos desafíos, donde las tecnologías de la información y comunicación juegan un papel esencial en los procesos administrativos y académicos en la Institución (Rada, 2016). El Instituto de Postgrados de la Universidad Técnica del Norte (IP-UTN), ofrece programas de maestría en diferentes áreas; sus estudiantes frecuentemente solicitan información sobre notas, reportes y otros trámites. Los funcionarios de esta dependencia manejan los procesos de forma manual; en ocasiones el personal administrativo realiza procedimientos repetitivos debido a la falta de integración de tareas y actividades entre la gestión administrativa y académica, dando lugar a demoras en el tiempo de respuesta y generando un inadecuado seguimiento a los procesos; además se evidencia dificultad en la comunicación entre las dependencias (Cevallos Tito & Zabala Villarreal, 2017).

Con el propósito de alcanzar eficiencia y mejores resultados, el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte devela la necesidad de emplear el uso de técnicas BPM que permita disponer de documentación detallada de cada actividad organizacional aplicando metodologías ágiles que ayuden y faciliten la obtención de resultados, utilizando modelos o normas de referencia que permitan establecer, documentar y mantener sistemas adecuados de gestión; para esto se presenta la propuesta del manejo de Gestión de Procesos (BPM - Business Process Management).

La presente investigación busca desarrollar una herramienta informática aplicando estrategias BPM utilizando SCRUM y RUP como metodologías de desarrollo que permita automatizar la forma de documentar los procesos académicos y administrativos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte.

Por lo expuesto es importante que la Universidad Técnica del Norte y particularmente el Instituto de Posgrado, orienten el modelo de gestión organizacional a un modelo de gestión por procesos, esto permitiría asegurar el cambio operacional de la unidad, cuyo efecto se verá reflejado en las actividades administrativas y académicas, desarrollándolas en forma coordinada, mejorando la efectividad, eficiencia y la satisfacción del personal administrativo, académico y estudiantes que conforman el Instituto.

2. Materiales y métodos

2.1. Materiales

2.1.1 BPM

Como afirma (IBM, 2011) Se puede definir a BPM como una disciplina o enfoque disciplinado orientado a los procesos de negocio, realizando un enfoque integral entre procesos, personas y tecnologías de la información, que busca identificar, diseñar, ejecutar, documentar, monitorear, controlar y medir los procesos de negocios que una organización implementa. El enfoque contempla tanto procesos manuales como automatizados. Es importante destacar que BPM no es una tecnología de software, pero se apoya y hace uso de las mismas para su implementación efectiva.

Dentro de los mecanismos tecnológicos, como menciona (Martínez Figueredo & Infante Abreu, 2015), ha emergido en la actualidad el BPM (Business Process Management, o Gestión de

Procesos de Negocio) como uno de los paradigmas, que ofrece efectivamente la funcionalidad técnica de administrar procesos en sus fases de diseño, implementación y control desde la perspectiva estratégica de la organización.

Dentro de las razones importantes para que una organización o institución haga uso de la disciplina BPM es la forma organizada de que se encuentran conjuntamente involucrados los procesos, las personas y las tecnologías de la información (TI); logrando un producto final más consistente e integral, que permita ser modelado, medido y optimizado para satisfacer los objetivos institucionales.

Es necesario familiarizarse con los conceptos básicos que se utiliza dentro de un BPM, en la figura 1 se observa la jerarquía de éstos términos dentro del ámbito organizacional.



Figura. 1: Jerarquía de términos de un BPM
Elaborado: Por Investigadores.

Proceso.- (Dumas, La Rosa, Mendling, & Reijers, 2013) es “una colección de eventos, actividades y puntos de decisión interrelacionados que involucran a varios actores y objetos y que de forma conjunta llevan a un resultado que proporciona valor para al menos un cliente”.

Procedimiento.- Son los métodos de ejecución que se realizan para conseguir que el proceso se materialice.

Actividad.- Cuando hablamos de actividades hacemos referencia a una serie de acciones que se ejecutan con el fin de alcanzar los objetivos planteados.

Tarea.- Corresponde a una ejecución orientada a lo instantáneo. Se caracteriza por tener un tiempo limitado y se hace con miras a cumplir con una actividad.

(Gestión Calidad, 2016) Indica que los procesos se pueden clasificar en tres categorías: procesos estratégicos, operativos y de soporte.

- Procesos estratégicos: destinados a definir y controlar las metas de la organización, sus políticas y estrategias, se relacionan directamente con la misión y la visión de la organización y afectan en su totalidad a la misma.
- Procesos operativos: son procesos que permiten generar el producto/servicio que se entrega al cliente, por lo que inciden directamente en la satisfacción del cliente final. Generalmente atraviesan muchas funciones. Son procesos que valoran los clientes y los accionistas.
- Procesos de soporte: sus clientes son internos ya que sustentan los procesos centrales de la organización, llamados también procesos de apoyo.

En la Figura 2 se representa gráficamente los tipos de procesos:

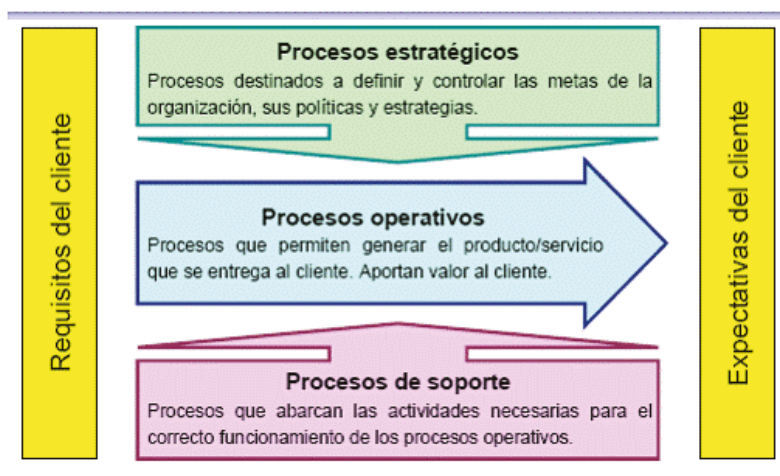


Figura 2. Tipos de procesos.
 Elaborado: Por Investigadores.

BPM se fundamenta en cuatro pilares (CLUB BPM, 2009) que se indica en la figura 3.



Fig. 3: Pilares Fundamentales del BPM
 Elaborado: Por Investigadores.

En donde el primer pilar correspondiente a la estrategia, consiste en alinear los procesos institucionales a la estrategia organizacional, los procesos se debe identificar, analizar, modelar y automatizar apoyados con el pilar tecnológico haciendo uso de BPMS (Suite de gestión de procesos de negocio), con el apoyo del último pilar en la que se da a conocer al personal humano la cultura de la organización hacia la gestión de procesos.

En una arquitectura de procesos se debe tener muy en cuenta el modelo del negocio que es de donde nace la cadena de valor hasta llegar al diagrama de procesos o denominados también diagrama de flujos, tal como se observa en la figura 4.

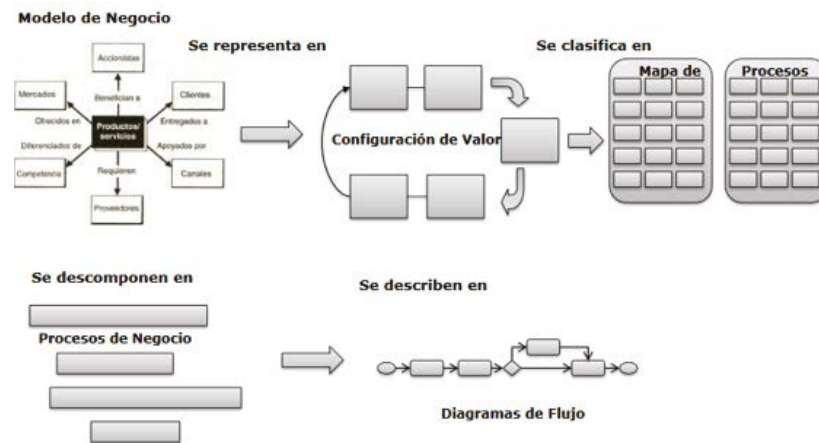


Fig.4: Arquitectura de procesos.
 Elaborado: Por Investigadores.

Como menciona (Flores, Lavin, Calle, & Álvarez, Buscando la excelencia educativa: Gestión de procesos académicos, 2014), el enfoque de la gestión de procesos, ha evolucionado la manera de cambiar las formas de desarrollo de sistemas de información atravesando de un desarrollo orientado a datos a un desarrollo orientado a procesos, donde las herramientas son los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio o Business Process Management Systems (BPMS).

Entendiendo a un BPMS como un conjunto de servicios y herramientas que se encargan de modelar los Procesos de Negocio con una visión integrada, independientemente del sistema que hace cada tarea, consiguiendo con ello una gestión mucho más eficiente al estar centralizado en un único punto todo el ciclo de vida: modelado, simulación, despliegue, monitorización y rediseño para su optimización (EcuRed, 2017).

Para trasladar los procesos manuales de negocio a una herramienta BPMS, se requiere el uso de estándares tales como (Díaz, 2011):

- Una notación para el modelado de procesos de negocio, Business Process Modeling Notation (BPMN)
- El lenguaje de modelado de procesos de negocio, Business Process Modeling Language (BPML)
- Un lenguaje para realizar queries de un proceso de negocio: el Business Process Query Language (BPQL).

Con el propósito de integrar un módulo de Gestión de procesos en el Sistema Informático de la Universidad Técnica del Norte fue necesario el análisis de algunas herramientas disponibles en el mercado tanto propietarias como open source, dentro del estándar de notación para el modelado de procesos de negocio (BPMN), entre las principales se menciona:

- BonitaSoft: es una herramienta que se clasifica en 4 ediciones (BonitaSoft, 2012): Community que tiene licencia GNU GPL v2., disponible para todos los sistemas Operativos, Teamwork, Efficiency y Performance.
- Bizagi: es una herramienta con dos productos complementarios, un Modelador de Procesos y una Suite de BPM. Bizagi Process Modeler es un Freeware utilizado para diagramar, documentar y simular procesos usando la notación estándar BPMN (BIZAGI, 2017)
- BPMN-JS: es un conjunto de herramientas de representación BPMN 2.0 y modelador web. Está escrito en JavaScript, incorpora diagramas de BPMN 2.0 en navegadores modernos y no requiere backend de servidor. Que hace que sea fácil de integrar en cualquier aplicación web (Camunda BPM , 2017).

Luego de la evaluación de las tres herramientas antes mencionadas, se realizó una matriz de criterios descrito en la siguiente tabla, que permita integrarse a las herramientas de desarrollo que dispone la Universidad Técnica del Norte, esto es Oracle Database y Oracle Application Express (Oracle APEX).

TABLA 1.
Cuadro comparativo de herramientas BPMN

Características	BPMN			
	Bonita BPMN	Bizagi Modeler	BPMN-JS	
Open Source	2	2	2	
Facilidad de modelado y aprendizaje	1	2	2	
Documentación existente y acceso a la misma	2	1	2	
Multiplataforma	2	2	2	
Integración a Base de datos (Oracle) y herramientas de desarrollo WEB (Apex)	1	1	2	
2= Si Cumple				
1= Cumple medianamente				
0=No cumple	TOTAL	8	8	10

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la inclinación por optar por la herramienta BPMN-JS es mayor debido a su facilidad de adaptación a herramientas de desarrollo WEB como APEX en la cual se encuentra desarrollado el sistema informático integrado universitario (SIIU) de la Universidad Técnica del Norte, por lo que el modelo de negocios se automatiza con esta herramienta y los datos generados se almacenan en la propia base de datos.

2.2. Métodos

2.2.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de corte cuantitativo y cualitativo.

Cuantitativo, con las preguntas de investigación se identificó condiciones y elementos que

forman parte del Instituto de Postgrados de la UTN en donde se agrupo en dos macroprocesos.

Cualitativo, se analiza perspectivas que tienen en la atención del Instituto a estudiantes y docentes del Instituto de postgrados (Barragán Rossana, 2003).

La investigación es documental, se indaga en textos relacionados al tema en estudio. (Posso, 2013),

De campo, donde se recolecto y se analizó los datos obtenidos.

2.2.2. Técnicas de recolección de datos

Se utilizó técnicas apropiadas a la investigación y que tiene relación con el objeto de estudio

Las preguntas se formulan en un lenguaje, para la aplicación de las encuestas se utilizó el instrumento cuestionario.

2.2.3. Levantamiento de procesos

Para el levantamiento de la información referente a los procesos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte, se procede a seguir las etapas y elementos recomendados en (MINISTERIO DE PLANIFICACION NACIONAL Y POLITICA ECONOMICA - COSTA RICA, 2009), las mismas que a continuación se mencionan:

Etapas 1: Formación del Equipo y Planificación del Trabajo.- En esta etapa se conforma un grupo de trabajo interdisciplinario en donde se encuentran los niveles directivos de una institución comprometidos con el proceso de levantamiento y diseño de los procesos institucionales, en virtud de que serán ellos los encargados de aprobar los procesos establecidos. Es por esta razón, que se involucra al personal administrativo, académico y estudiantes quienes de forma conjunta se realizan charlas sobre el trabajo a realizar de la que nace la siguiente pregunta (¿Para qué?).

Etapas 2: Identificación de usuarios de los Procesos y sus necesidades.- Es la parte esencial donde surge las preguntas ¿Qué hacemos?, ¿Para quién lo hacemos y ¿Cómo lo hacemos?, es la parte donde se identifican los roles de usuario y que actividades realizan, se procede en el Instituto de Posgrado a identificar dichos roles.

Etapas 3: Identificación de los Procesos.- En esta etapa se realiza el listado de los procesos con sus respectivas actividades, se inicia con la elaboración de la primera versión del mapa de procesos.

Etapas 4: Descripción y Análisis de los Procesos.- Se detalla todos los procesos identificados en la etapa 3 tomando en cuenta los procedimientos, actividades y tareas de cada proceso, se identifica también a los responsables que intervienen en cada uno de ellos. Esta etapa se encuentra conformada por: la codificación, objetivo, alcance, lineamientos, descripción, y diagramación de cada procedimiento.

Etapas 5: Priorización y Aprobación de los Procesos.- Antes de ser publicados y distribuidos en la institución, los procesos y procedimientos deben ser expuestos a los altos directivos institucionales por parte del equipo encargado del levantamiento de los procesos, para su respectiva revisión, priorización y aprobación.

Etapa 6: Difusión de los Procesos.- En esta etapa los procesos aprobados, deben ser comunicados a los responsables de su ejecución y a toda la institución, en base a la herramienta informática desarrollada para el Instituto de posgrado de la Universidad Técnica del Norte.

Etapa 7: Aplicación y Control de los Procesos.- Toda institución debe realizar evaluaciones periódicas del cumplimiento de los procesos y podría estar indicada en el Manual de Procesos y/o Procedimientos.

Etapa 8: Mejoramiento Continuo de los Procesos (Rediseño de Procesos).- Esta etapa es también conocida como Rediseño de Procesos, en ella se realiza una revisión de los procesos establecidos por la institución, y de ser necesario, se rediseñan estos para mejorarlos y adecuarlos para satisfacer las necesidades de los usuarios.

2.2.4. Metodología aplicada en el desarrollo de la herramienta informática

Para el diseño del módulo de gestión de procesos para el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte se hace uso de dos metodologías de desarrollo de software, las cuales son: SCRUM y RUP.

SCRUM se encuentra basado en el modelo de metodologías ágiles incremental basado en iteraciones y revisiones continuas, por lo que se adapta a cualquier método de gestión de proyecto; el objetivo principal es minimizar los riesgos durante la elaboración de un proyecto de manera colaborativa que permita maximizar la productividad del equipo de desarrollo y delegando responsabilidades. Esta característica hace que durante la ejecución del proyecto pueda complementarse con otras herramientas metodológicas como RUP aplicados en cada sprint (Cevallos Tito & Zabala Villarreal, 2017), gráficamente se puede representar como se indica en la Figura 5.

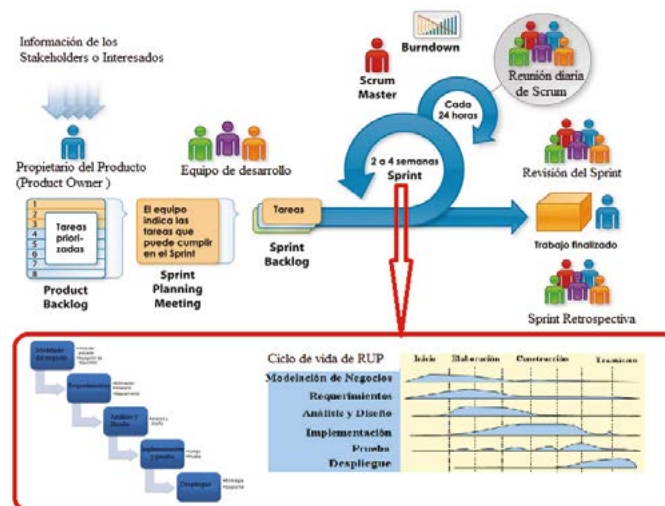


Fig. 5: Metodología Scrum, aplicado RUP en cada Sprint.

Con la utilización de SCRUM se puede elaborar las historias de usuarios en donde se recopila las necesidades a cubrir de los mismos, luego de la recopilación se procede a realizar el Product Backlog o la pila del producto con las tareas a desarrollar con su nivel de prioridad, se continúa con la planificación del Sprint por parte del equipo de desarrollo que no debe sobrepasar de una duración

de 2 a 4 semanas y se elabora las tareas a desarrollar, en el desarrollo de cada iteración se hace uso de la metodología RUP con sus respectivos artefactos según la necesidad de cada sprint, en la que se utiliza los diagramas de caso de uso y se procede a modelar el comportamiento del sistema, se hace uso del documento visión de la metodología RUP para identificar de forma correcta a las partes interesadas o los usuarios que utilizarán el sistema.

Se continúa con la metodología SCRUM en la revisión de cada sprint verificando el funcionamiento e incremento del producto, esta actividad no sobrepasa de un máximo de 4 horas y es donde se detecta los posibles errores que se tienen al momento de codificar el sprint planificado. Se toma en cuenta con la retrospectiva de cada sprint el mejoramiento de las técnicas de desarrollo de software que se emplearon en el diseño y codificación de cada sprint.

2.3. Población

La investigación se centra en el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte, debido a que la población no es representativa se realizó un censo en las áreas de estudio, aplicando encuestas a personal administrativo, académico y estudiantes; mientras que al Director de la Dirección de Desarrollo Tecnológico de la Universidad Técnica del Norte se aplica una entrevista, a continuación se detalla el censo realizado:

TABLA 2.
Población encuestada

Población	Frecuencia	Porcentaje
Director de la dirección de desarrollo tecnológico de la UTN	1	3.45
Personal administrativo	8	27.58
Personal académico	5	17.25
Estudiantes	15	51.72
Total	29	100

De la encuesta aplicada se extrae las preguntas de mayor relevancia en esta investigación, las mismas que a continuación se mencionan:

2.4. Preguntas científicas

Se utilizó las siguientes preguntas científicas:

- ¿Cuándo se realiza un trámite, el estudiante, docente y administrativos conocen el departamento a entregar y que proceso sigue el documento?
- ¿Conoce usted si el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte dispone de documentación de los procesos administrativos y académicos?
- ¿El Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte cuenta con una herramienta digital que permita realizar la gestión académica y administrativa de una manera ágil?
- ¿Cree usted que es importante implementar una herramienta digital que permita la automatización de la información que conlleva la gestión administrativa y académica del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte?
- Entrevista a Director de la Dirección de Desarrollo Tecnológico.

3. Resultados y discusión

3.1. Resultados

3.1.1. Trámite

TABLA 3 Trámite que realiza el estudiante, docente y administrativo
Tabulación de la pregunta.

Respuestas	Conoce medianamente	Conoce parcialmente	Desconoce totalmente
Administrativo	3	5	0
Docentes	0	5	0
Estudiantes	1	14	0
Total	4	24	0

ANÁLISIS.

El mayor porcentaje de los encuestados indica que se presenta dificultad al momento de entregar un documento en las dependencias, debido a la falta de información a nivel administrativo y cambio constante de personal. El docente al terminar un módulo dispone de poco conocimiento referente a la fecha tope de entrega notas, el estudiante para aprobación del trámite tiene que estar constantemente averiguando sobre la resolución del mismo.

3.1.2. Conocimiento

TABLA 4. Instituto de Postgrado de la UTN dispone de documentación.
Tabulación de la pregunta

Respuestas	Conoce totalmente	Conoce medianamente	Conoce parcialmente	Desconoce totalmente
Administrativo	0	1	7	0
Docentes	0	1	4	0
Estudiantes	0	0	1	14
Total	0	2	12	14

ANÁLISIS.

La mayor parte de encuestados entre personal docente, administrativo y estudiantes indican que hace falta conocer la documentación de los procesos existentes en el Instituto debido a la poca socialización y accesibilidad a la información. Cabe notar que gran parte de los administrativos a pesar de encontrarse laborando en la institución varios años demuestran conocer parcialmente los procesos administrativos y académicos.

3.1.3. Cuenta con herramienta Digital

TABLA 5. Postgrados cuenta con herramienta digital

Tabulación de la pregunta.

Respuestas	SI	NO
Administrativo	0	8
Docentes	1	4
Estudiantes	0	15
Total	1	27

ANÁLISIS.

En los resultados obtenidos, se evidencia la falta de una herramienta de gestión que permita diseñar y modelar los procesos dentro del Instituto de Posgrado, que se acople con el sistema informático integrado universitario (SIIU) de la Universidad Técnica del Norte y permita la visualización de los procesos a los usuarios.

3.1.4. Implementar Herramienta Digital

TABLA 6 Implementación de Herramienta Digital en Postgrados

Tabulación de la pregunta.

Respuestas	Muy importante	Importante	Moderadamente importante	De poca importancia	Sin importancia
Administrativo	0	8	0	0	0
Docentes	0	4	0	1	0
Estudiantes	0	13	0	2	0
Total	0	25	0	3	0

ANÁLISIS

En la totalidad de los encuestados, señalan la importancia de implementar una herramienta de gestión que permita mejorar las actividades administrativas y académicas del Instituto de Posgrado, que se encuentre ligado al sistema integral informático universitario (SIIU) de la Universidad Técnica del Norte.

3.1.5. Entrevista a Director de Desarrollo de Tecnológico

De la entrevista aplicada al Director de la Dirección de Desarrollo Tecnológico de la Universidad Técnica del Norte se destaca las siguientes preguntas en nuestros resultados:

¿La dirección de desarrollo tecnológico de la UTN tiene interés en incorporar una solución bpmn para la gestión de procesos del Instituto de Posgrado, basada en el estándar 2.0?

El Director de la dirección de desarrollo tecnológico de la UTN manifiesta la necesidad de automatizar la gestión de Procesos del Instituto de Posgrado bajo el estándar bpmn 2.0; la misma que interactúe con el sistema informático integrado universitario y se encuentre acorde a las necesidades de la institución, además de disponer del control absoluto al contar con el código fuente para acoplar de una manera transparente varias aplicaciones bajo el estándar bpmn 2.0.

¿De la propuesta de la investigación que se desea desarrollar en el Instituto de Posgrado, cuales son los beneficios que se puede obtener?

Obtener un módulo informático que permita llevar la gestión de procesos académicos y administrativos del Instituto de Posgrado de la UTN de una manera ágil y dinámica, bajo la herramienta principal de desarrollo de software que maneja la Institución como es el APEX y así obtener una reducción notable de los costos para la Universidad.

3.2. Discusión

Se realiza la discusión de los resultados alcanzados al aplicar el módulo de gestión de procesos para el Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte en la gestión administrativa y académica. Para ello se hace uso del método Delphi basado en el criterio de expertos, éste método es útil cuando no existen datos históricos (Cabero Almenara & Infante Moro, 2014).

Utilizando los pasos que aplica el método para la selección de expertos en base a la dimensión cuantitativa se realiza el cálculo de los coeficientes que intervienen en la metodología.

Se inicia con el cálculo del coeficiente de conocimiento (Kc) y se aplica la fórmula $Kc=n*0.1$, sugerida por la metodología, por la que se obtiene los puntajes que se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 7
Evaluación del coeficiente de conocimiento.

Listado de Expertos			Grado de conocimiento o información en la materia (n)										Kc
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Código	Nombres												
E1	Msc.	Jorge									X		0.9
		Caraguay											
E2	Msc.	Roberto									X		0.9
		López											
E3	Msc.	Tuli								X			0.8
		García											

Como segundo paso, se establece la pregunta dos que permite evaluar un grupo de aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del objetivo de medición y se contrasta con la tabla 8 que es el patrón establecido por la metodología.

TABLA 8
Matriz patrón para el coeficiente de argumentación

Fuentes de argumentación o fundamentación	VALORACIÓN		
	Alto (A)	Medio (M)	Bajo (B)
Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
Su experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
Trabajos de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
Su intuición	0.05	0.05	0.05

En base a las fuentes de argumentación establecida en el patrón se obtiene los resultados que se indica en la tabla 9.

TABLA 9.
Resultado del coeficiente de argumentación

Fuentes de argumentación o fundamentación	E1			E2			E3			TOTALES		
	A	M	B	A	M	B	A	M	B	E1	E2	E3
Análisis teóricos realizados por usted	x			x			X			0.3	0.3	0.3
Su experiencia obtenida	x			x				x		0.5	0.5	0.4
Trabajos de autores nacionales	x				x			x		0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros	x			x			X			0.05	0.05	0.05
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero		x			x			x		0.05	0.05	0.05
Su intuición	x				x			x		0.05	0.05	0.05
Coeficiente de argumentación										1	1	0.9

Como tercer paso, se aplica la formula $K=0.5(Kc + Ka)$ para el coeficiente de competencia establecida en la metodología, que permite determinar al experto que se toma en consideración para trabajar en el proyecto, el mismo que se indica en la tabla 10.

TABLA 10.
Matriz de coeficiente de competencia.

Expertos	Kc	Ka	K
E1	0.9	1	0.95
E2	0.9	1	0.95
E3	0.8	0.9	0.85

Se ubica los resultados obtenidos dentro del rango que estipula la metodología que se muestra en la tabla 11, se concluye que los expertos seleccionados disponen de un coeficiente alto en el tema.

TABLA 11.
Rango establecido.

$0,8 < K < 1,0$	Coeficiente de Competencia Alto
$0,5 < K < 0,8$	Coeficiente de Competencia Medio
$K < 0,5$	Coeficiente de Competencia Bajo

Para la realización de los indicadores y dimensiones se utiliza el modelo de calidad detallado en la norma ISO/IEC 9126-2 ingeniería de software –producto calidad – Parte 2: Métricas externas, relacionados a la usabilidad y funcionalidad, mismos que se detalla en la tabla 12, que fueron especificados como requerimientos no funcionales de éste proyecto.

TABLA 12.
Matriz de evaluación de métricas.

CARACTERÍSTICAS			MÉTRICAS			
Características	Sub-característica	Valor	Nro	Métricas	Pregunta de la métrica	Peso
Funcionalidad	Adecuación	0.25	1	Integración funcional de la aplicación	¿Tiene el conjunto de funciones apropiadas para las tareas especificadas?	Alto
			2	Aplicación funcional de cobertura	¿Abarca las funciones establecidas en las condiciones de inicio?	Alto
Usabilidad	Aprendizaje	0.25	3	Facilidad de aprender las funciones	¿El tiempo empleado por el usuario para comprender a utilizar las funciones es el adecuado?	Alto
			4	Facilidad de aprender a realizar una tarea	¿El usuario puede fácilmente realizar una tarea?	Alto
	Entendimiento	0.25	5	Complejidad de la descripción	¿Qué porcentaje de la descripción de las funciones del producto son entendibles para el usuario?	Medio
			6	Funciones evidentes	¿Qué porcentaje de funciones pueden ser identificadas por el usuario en base a las condiciones de inicio?	Medio
			7	Entendimiento de las funciones	¿Qué porcentaje de las funciones del producto el usuario podrá entender de forma correcta?	Medio
Operabilidad	0.25	8	Disponibilidad de valores por omisión mientras se usa el sistema	¿El usuario puede seleccionar de manera fácil los valores de parámetros para su operación?	Medio	

Cómo citar este artículo:

Cevallos, M., Zabala, W., & Miranda, J. (Julio - diciembre de 2018). Uso de BPM en la automatización de procesos. *Sathiti: sembrador*, 13(2), 198-218. <https://doi.org/10.32645/13906925.765>

	9	Habilidad de deshacer (corrección de errores de usuario)	¿El usuario puede fácilmente deshacer los cambios al cometer un error?	Medio
	10	Comprensión de mensajes en uso	¿El usuario puede comprender fácilmente los mensajes emitidos por el sistema?	Alto
TOTAL:		1		

Para el proceso de medición de resultados del módulo de gestión de procesos del Instituto de Posgrado se hace uso de las tablas definidas en la normativa ISO/IEC 9126-2 ingeniería de software –producto calidad – Parte 2: Métricas externas (ver tabla 13).

TABLA 13.
Métrica de adecuación

Subcaract.	Métricas	Fórmula	Valor deseado	Valor obtenido	Media del Valor obtenido	Recursos Utilizados
Adecuación	Integración funcional de la aplicación	$X=1-A/B$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerque a 1.0 es lo mejor	A=0 B=1 6	E1=1 E2=1 6	Documento de historia de usuarios
		$B=\text{Número de funciones faltantes detectadas en la evaluación}$		A=0 B=1 6	E3=1	
Adecuación	Cobertura de la aplicación	$X=1-A/B$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerque a 1.0 es lo mejor	A=0 B=1 6	E1=1 E2=1 6	Documento de historia de usuarios
		$A=\text{Número de funciones implementadas incorrectamente o faltantes detectadas en la evaluación}$		A=0 B=1 6	E2=1	

Cómo citar este artículo:

Cevallos, M., Zabala, W., & Miranda, J. (Julio - diciembre de 2018). Uso de BPM en la automatización de procesos. *Sathiti: sembrador*, 13(2), 198-218. <https://doi.org/10.32645/13906925.765>

Subcaracterística	Métricas	Fórmula	Valor deseado	Valor obtenido	Media del obtenido	Valor	Recursos Utilizados
			B=Número de funciones descritas en los requerimientos de especificación	A=0 , B=1 6	E3= 1		
Adecuación	Integración funcional de la aplicación	$X=1-A/B$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerque a 1.0 es lo mejor	A=0 , B=1 6	E1= 1	X=1	Documento de historia de usuarios
			A=Número de funciones faltantes detectadas en la evaluación	A=0 , B=1 6	E2= 1		
			B=Número de funciones descritas en los requerimientos de especificación	A=0 , B=1 6	E3= 1		
Aplicación funcional de cobertura		$X=1-A/B$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerque a 1.0 es lo mejor	A=0 , B=1 6	E1= 1	X=1	Documento de historia de usuarios
			A= Número de funciones implementadas incorrectamente o faltantes detectadas en la evaluación	A=0 , B=1 6	E2= 1		
			B=Número de funciones descritas en los requerimientos de especificación	A=0 , B=1 6	E3= 1		

De igual forma se aplica la misma metodología para el cálculo de las métricas de: aprendizaje, entendimiento, operabilidad; de las cuales se resume en la tabla 14 los resultados obtenidos.

TABLA 14.
Métrica de adecuación

CARACTERÍSTICAS		MÉTRICAS					Interpretación de resultados
Características	Sub características	N	Métricas	Valor deseado	Valor obtenido	Nivel alcanzado	
Funcionalidad	Adecuación	1	Integración funcional de la aplicación	1	1	Alto	De acuerdo a los valores obtenidos se determina que el módulo de gestión de procesos del I.P. posee las funciones adecuadas para la realización de las tareas del usuario
		2	Aplicación funcional de cobertura	1	1	Alto	
Usabilidad	Aprendizaje	3	Facilidad de aprender las funciones	El valor más pequeño es el mejor	18.33 min	Alto	El módulo de gestión de procesos del I.P. tiene la capacidad de permitir a los usuarios aprender fácilmente sus funciones.
		4	Facilidad de aprender a realizar una tarea	El valor más pequeño es el mejor	20.33 min	Alto	
	Entendimiento	5	Complejidad de la descripción	1	0.92	Alto	
		6	Funciones evidentes	1	0.98	Alto	
Operabilidad		7	Entendimiento de las funciones	1	0.92	Alto	
		8	Disponibilidad de valores por omisión mientras se usa el sistema	1	1	Alto	
		9	Habilidad de deshacer (corrección de errores de usuario)	1	0.72	Alto	
		10	Comprensión de mensajes en uso	1	0.92	Alto	

Cómo citar este artículo:

Cevallos, M., Zabala, W., & Miranda, J. (Julio - diciembre de 2018). Uso de BPM en la automatización de procesos. *Sathiti: sembrador*, 13(2), 198-218. <https://doi.org/10.32645/13906925.765>

En la tabla 15 se observa un resumen de los valores esperados y alcanzados del proceso de evaluación, por lo que el puntaje final que alcanzó el módulo de gestión de procesos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte es de $x = 0.92$, valor que se encuentra dentro del rango $0.7 < x \leq 1.0$ y que cumple de forma satisfactoria los atributos de calidad del software de funcionalidad y usabilidad.

TABLA 15.
Métrica de adecuación

Características	Sub características	Valor esperado	Valor Alcanzado
Funcionalidad	Adecuación	0.25	0.25
Usabilidad	Aprendizaje	0.25	0.21
	Entendimiento	0.25	0.24
	Operabilidad	0.25	0.22
TOTAL		1	0.92

4. Conclusiones

- Si un proceso está definido y documentado, permite gestionar y entender las variaciones que se producen en el BPM (Business Process Management), es útil para la toma de decisiones y la mejora continua de resultados.
- BPM combina la gestión y la tecnología, con el propósito de modelar y diseñar procesos, automatizar e integrar la información, monitorizar y mejorar los resultados brindando los siguientes beneficios: eficiencia, efectividad y agilidad.
- El módulo de gestión de procesos no requiere de grandes inversiones ya que se implementó con recursos disponibles de la Universidad Técnica del Norte.
- El uso de la herramienta Apex 5.1 de Oracle conjuntamente con integración de la biblioteca BPMN-JS permite realizar el modelamiento de diferentes procesos bajo el estándar BPMN 2.0 y su fácil integración con aplicaciones existentes en el sistema integrado informático universitario de la Universidad Técnica del Norte.
- El módulo de gestión de procesos da a conocer los procesos existentes del Instituto de Posgrado de la UTN a la comunicad universitaria.

5. Recomendaciones

- Se analice y determine la forma detallada las actividades y procedimientos del Instituto de Posgrado que permitan definir correctamente los procesos.
- Se utilice el software de gestión de procesos del Instituto de Posgrado de la UTN para el modelamiento e implementación de las actividades que desempeñan los funcionarios de esta dependencia.
- Se implemente por fases el BPM propuesto para los demás procesos que dispone el Instituto de Posgrado de la UTN haciendo uso de las herramientas del módulo de gestión de procesos.
- Al implementar una estrategia del tipo BPM es recomendable centrar la atención en los estudiantes del Instituto, que a partir de esta premisa, el Instituto tiene la capacidad de encaminar esta herramienta tecnológica propuesta hacia el éxito y brindar nuevas formas de seguimiento a los mismos.
- Se aplique la metodología SCRUM en el manejo de procesos, permite la adaptabilidad al cambio de una forma ágil.

Cómo citar este artículo:

Cevallos, M., Zabala, W., & Miranda, J. (Julio - diciembre de 2018). Uso de BPM en la automatización de procesos. *Sathiti: sembrador*, 13(2), 198-218. <https://doi.org/10.32645/13906925.765>

6. Referencias Bibliográficas

- Agenda de Transformación Productiva*. (2011-2013). Plan Estratégico.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2016). *Ley Orgánica de Educación Superior (LOES)*. Quito: Lexis Finder.
- Barragán Rossana. (2003). *Proyectos de investigación*. La Paz: I.S.B.N.
- Bernal César . (2006). *Metodología de la investigación*. Méxco: ISBN.
- BIZAGI. (2017). *Biblioteca BPM*. From <http://www.bizagi.com/es/recursos/liderazgo-de-pensamiento>
- BonitaSoft. (2012, Abril). *BonitaSoft Corporate and Product Overview*. From <http://documentation.bonitasoft.com/>
- Cabero Almenara, J., & Infante Moro, A. (2014). *Empleo del método delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación*. *EDUTEC*. Revista electrónica de tecnología educativa, 16.
- Calle, X., Mayorga, F., Flores, A., & Lavín, J. (2014). *Aplicación de la metodología BPM: RAD en una institución de educación superior*. Universidad Técnica de Ambato, 12.
- Camunda BPM . (2017). bpmn-js. From <https://bpmn.io/toolkit/bpmn-js/walkthrough/>
- Catarina.udlap. (s/f). *catarina.udlap*. From *Metodología*: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/blanco_s_nl/capitulo3.pdf
- CEAACES. (2012). *Estatuto orgánico de gestión por procesos del CEAACES*. Quito: Registro oficial Suplemento 733 de 27-jun-2012.
- Cevallos Tito, M., & Zabala Villarreal, W. (2017). *BPM para la gestión de procesos del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte (Tesis de maestría)*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.
- CLUB BPM. (2009). *BPM Business Process Management. BPM, 15*. From <http://www.club-bpm.com/ApuntesBPM/ApuntesBPM01.pdf>
- Consejo de Educación Superior. (2016). *Estatuto orgánico por procesos del consejo de educación superior*. Quito: Registro Oficial RPC-SO-21-No.335-2016.
- Díaz, F. (2011, Febrero 28). *Tipos de estándares de Business Process Management*. From <http://www.bpm-spain.com/articulo/70130/bpm-general/todos/blog-resalta-los-tipos-de-estandares-de-business-process-management>
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. (2013). *Fundamentals of Business Process Management*. New York: Springer.
- Duro Novoa, V., & Gilart Iglesias, V. (2016, Diciembre). *La competitividad en las Instituciones de Educación Superior. Aplicación de filosofías de gestión empresarial: Lean, Six Sigma y BPM*. Scielo- economía y Desarrollo versión on line, 16. Retrieved Abril, 2017 from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842016000200012
- EcuRed. (2017). BPMS (Business Process Managment System) . EcuRed, 10.
- Flores, A., Lavin, J., Calle, X., & Álvarez, E. (2014). *Buscando la excelencia educativa: Gestión de procesos académicos*. Universidad de Cuenca, 11.
- Flores, A., Lavin, J., Calle, X., & Alvarez, E. (2014). *Buscando la excelencia educativa: Gestión de procesos académicos y administrativos en Instituciones Públicas de Educación mediante BPM*. Maskana, 11.
- Gestión Calidad. (2016, Septiembre 03). *Gestión de procesos - Calidad*. From *Gestión de procesos - Calidad*: <http://gestion-calidad.com/gestion-procesos>
- Guaiña Yungán, J. (2016). *Modelo de implementación de las tecnologías BPM Business Process Management - gestión de procesos de negocio, en la educación superior*. Observatorio de la Economía Latinoamericana - Ecuador, 6. From <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/ec/2016/bpm.html>

- Hernández, Marta ; García, Sandra ; López , Nuria; Rodríguez, Marina. (s/f). *Estudio de encuestas*. From uam.es: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/ENCUESTA_Trabajo.pdf
- IBM. (2011, 04 29). *IBM DeveloperWorks*. Retrieved 09 27, 2017 from <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/websphere/introduccion-bpm/index.html>
- Martínez Figueredo, S., & Infante Abreu, M. (2015, Enero 22). *La modelación en el dominio de la Gestión de Procesos de Negocio*. From Cyta: <http://www.cyta.com.ar/ta1401/v14n1a1.htm#ficha>
- MINISTERIO DE PLANIFICACION NACIONAL Y POLITICA ECONOMICA - COSTA RICA. (2009, Junio). MIDEPLAN - *Guía para el levantamiento de procesos*. Retrieved 09, 2016 from <https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/5d4b8d59-d008-407c-bf52-00be6de79e80/guia-levantamiento-procesos-2009.pdf>
- Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la provincia del carchi. (2015-2019)*. Guillermo Herrera .
- Posso, M. (2013). *Proyectos, tesis y marco lógico*. Quito: Noción.
- Rada, J. (2016, 05 17). *20 minutos*. From <http://www.20minutos.es/noticia/2748612/0/nuevas-tecnologias-universidad-futuro/>
- Rodríguez Ernesto. (2005). *Metodología de la investigación*. México: ISBN.
- Siles, Mario. (2013). *Módulo de investigación de mercados*. Tarapoto.
- Xavier Narváez. (2015, 03 12). *Carchi Prefectura* . From <http://carchi.gob.ec/index.php/noticias/item/2083-matriz-insumo-producto-de-la-provincia-del-carchi>