



Perspectiva Educacional, Formación de
Profesores

ISSN: 0716-0488

perspectiva.educacional@ucv.cl

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Chile

Silva, Rafaela; Cruz, Elena; Méndez, Iris; Hernández, José Ángel
Sistema de Gestión Digital para mejorar los procesos administrativos de Instituciones de Educación
Superior: Caso de estudio en la Universidad Autónoma Metropolitana
Perspectiva Educacional, Formación de Profesores, vol. 52, núm. 2, 2013, pp. 104-134
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Viña del Mar, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333328170006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Sistema de Gestión Digital para mejorar los procesos administrativos de Instituciones de Educación Superior: Caso de estudio en la Universidad Autónoma Metropolitana

Digital Management System to improve the administrative processes of Higher Education Institutions: Case Study in the Universidad Autónoma Metropolitana

Rafaela Silva

Elena Cruz

Iris Méndez

José Ángel Hernández

Universidad Autónoma Metropolitana

México.

RESUMEN:

La eficiencia y el mejoramiento en las organizaciones educativas es desde hace varias décadas un problema abordado desde diferentes perspectivas. En este trabajo se enfoca una de las aristas del problema de mejoramiento de una Institución de Educación Superior (IES): el aumento en el desempeño y eficiencia de las funciones administrativas. Para lograr este mejoramiento se plantea el desarrollo de un sistema de gestión digital con un enfoque de procesos, el cual finalmente permitirá el progreso de funciones asociadas a tareas estratégicas y muy particularmente a la toma de decisiones de los directivos de la IES. El impacto del sistema de gestión digital puede beneficiar a 3960 autoridades al interior de la IES, con una inversión mínima que permitirá mejorar la productividad y los tiempos de respuesta.

Palabras Clave: *Sistema de gestión digital, modelado de procesos, gestión del rendimiento, procesos clave, toma de decisiones.*

ABSTRACT:

Efficiency and improvement in educational organizations are problems addressed since several decades ago from different perspectives. This paper focuses on one of the edges of the problema of improving a Higher Education Institution (HEI): the increase in the performance and efficiency of administrative functions. To achieve this improvement a developed digital management system with a process approach is proposed. This system finally allows improved functions associated with strategic tasks and particularly the headmasters decision making in the HEI. The impact of digital management system may benefit 3960 authorities within the HEI, with minimal investment that will allow improving productivity and reducing response time.

Key words: *Digital management system, process modeling, corporate performance management, key processes, decision making.*

(*) Autor(a) para correspondencia:
M en C. Rafaela Blanca Silva López
Profesor-Investigador
Departamento de Sistemas
División de Ciencias Básicas e
Ingeniería
Universidad Autónoma
Metropolitana
San Pablo # 180 Col. Reynosa
Tamaulipas
Azcapotzalco, México D.F.
Correo de contacto:
rbsl@correo.azc.uam.mx

RECIBIDO:
1 de diciembre de 2012

ACEPTADO:
30 de abril de 2013

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Townsend (mencionado en Muñoz, Rodríguez-Gómez & Barrera-Corominas, 2013) el mejoramiento y eficiencia de los centros educativos es una de las principales preocupaciones de teóricos y prácticos en educación desde hace varias décadas.

Para Chase & Aquilano (1995) las Instituciones de Educación Superior (IES) no solo deben ser eficaces, si no que deben buscar y alcanzar la eficiencia. La eficacia es la obtención de los resultados deseados y la eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos.

Son numerosas las propuestas formuladas para comprender cómo deben adaptarse las organizaciones educativas con el objetivo de afrontar las exigencias y demandas de la sociedad actual. A continuación, se mencionan algunas de ellas resaltando las características de las mismas y en qué basan su eficiencia.

Según (Muñoz, et al., 2013), algunas se centran en la formación y desarrollo profesional del profesorado; otras, vinculan directamente el progreso de las organizaciones educativas a las relaciones con el entorno. De acuerdo a Villela (2011) algunas otras quedan directamente vinculadas al papel que desempeñan los líderes educativos como promotores del mejoramiento educativo. Existen otras que se centran en la educación a distancia o virtual (Borrego, Rodríguez, Walle & Ponce, 2008).

En este trabajo se asocia el mejoramiento de las Instituciones de Educación Superior al aumento en el desempeño y eficiencia de las funciones administrativas, aplicando el enfoque de procesos. Existen 3 niveles en la administración de una organización: el estratégico, el táctico y el operativo. Lo cual desencadena en 3 procesos: el que planea, el que elabora y el que verifica, cada uno de ellos con sus procedimientos asociados. En cuanto a las mejoras existen de 3 tipos: 1) normativa, 2) del producto o proceso, 3) del cliente. Este proyecto se enfoca en el producto o proceso, por lo tanto, se intenta adecuar el proceso para que los resultados sean eficientes. El enfoque de procesos que se pretende implementar se realizará mediante un sistema de información y en particular un sistema integrado de gestión, el cual finalmente permitirá mejorar en funciones asociadas a tareas operativas, tácticas y estratégicas.

Las IES forman parte de las organizaciones educativas que tienen como objetivo primordial la mejora y eficiencia en todos los ámbitos. Las universidades, como cualquier institución, tienen una estructura organizacional para el desarrollo de sus funciones, sin embargo, dicha organización presenta ciertas particularidades, ahora es cada vez más prioritario el perfeccionamiento del sistema universitario, con nuevas normativas, implementación de agencias de acreditación, desarrollo de nuevas metodologías pedagógicas y desafíos como la investigación aplicada e internacionalización de las universidades.

Villela (2011, p.4) señala que

sea como sea, es innegable que el gobierno universitario se encuentra bajo un apremio importante para desarrollar eficiencia e innovación en la organización. El directivo universitario, no solo del ápice mayor (rectoría, vicerrectorías, gerencias, direcciones), sino también el de las unidades (facultades, carreras, departamentos y áreas), requiere una capacidad de abordaje estratégico para que cada equipo se constituya en sí mismo en una organización productiva que integra el sistema institucional.

Por su parte Frans Van Vught ex rector de la University of Twente (mencionado en Villela, 2011, p.5) señala que: “las universidades innovadoras deben repensar y redefinir sus roles y una cuestión crucial en este cambio es el análisis de sus formas de administración y gestión”.

Una de las actividades fundamentales y de gran impacto que se deben realizar en las IES es la toma de decisiones por parte de los distintos puestos directivos (órganos personales en el caso de la Universidad Autónoma Metropolitana). Sin embargo, es frecuente que la información este dispersa, incompleta, impresa en papel, archivada en librerías, lo que complica y demora la toma de decisiones. Ahora bien, cuando el directivo cuenta con información actualizada en el momento preciso la toma de decisiones se puede realizar de manera eficiente y efectiva.

1.1 La gestión y el modelado de procesos

La literatura especializada presenta el concepto de gestión escolar como una función puramente técnica, administrativa, contable, centrada en la autoridad, con una función centrada en la cultura organizacional y la acción educativa y social de las escuelas.

Para Juan Carlos Tedesco (1999), la gestión es un proceso que traspasa las actividades administrativas, abarcando lo concerniente a los procesos educativos, administrativos, sociales, laborales y pedagógicos.

Álvarez & Iturbe (2005) definen la gestión como un proceso dinámico que vincula los ámbitos de la administración convencional con los de la organización, bajo la conducción de un liderazgo eficaz de la autoridad competente, que se orienta hacia el cumplimiento de la misión institucional.

En cuanto a modelos de gestión existe uno que involucra procesos, es el modelo de Gestión Educativa (GESEDUCA) este es un modelo de gestión educativa el cual se define como un modelo para armar una estrategia de aprendizaje participativo sobre la gestión. Este modelo se conforma sobre cuatro componentes que integran el ciclo de progreso estratégico de la organización con el ciclo de mejora de la gestión y que dan respuestas a las interrogantes básicas que plantea la gestión de una organización. Estos componentes son: Visión, Planificación, Gerencia por operaciones y Calidad de los procesos. En cuanto al componente de Calidad de los procesos señala que el mejoramiento continuo de todos los procesos garantiza la calidad de la gestión (GESEDUCA, 1994).

En una revisión del concepto, son pocas las IES que han realizado esfuerzos por mejorar sus sistemas de gobierno apostando a la gestión de procesos. Entre los trabajos realizados en cuanto al enfoque de procesos se encuentra el trabajo de Majmud y Arienzo (2011) en el cual se presenta una propuesta de modelamiento para los Procesos de Gestión Académica, basado en un estudio realizado para una Universidad del Sistema de Educación Chileno. En el trabajo se señala que el modelo propuesto facilita la asignación de responsabilidades, la asignación de recursos físicos y la definición de mecanismos de gestión, logrando implementar un Sistema de Información integrado que apoye la funcionalidad operativa, táctica y de gestión de la Unidad Académica respectiva (Majmud & Arienzo, 2011).

Ahora bien, en este trabajo se define *gestión digital* como la automatización de procesos clave que facilitan la toma de decisiones estratégicas al interior de una Institución, tomando como base el modelado de procesos.

1.2 Sistemas de información

Siendo las IES estructuras complejas, existe un conjunto de problemáticas que van desde la realización de planes y programas de las licenciaturas, administración de aulas, contrataciones de profesores, compra de equipo de laboratorios, entre otras. Estas problemáticas se han abordado desde distintas ópticas.

Los sistemas de información (SI) han apoyado la mayoría de las problemáticas de las IES descritas anteriormente. Un sistema de información es un conjunto de componentes interrelacionados que recoge, procesa, almacena, analiza y distribuye información, para propósitos concretos: el control y la coordinación de procesos y operaciones, el análisis de problemas, el soporte a la toma de decisiones, entre otros. Una de las ramas dentro de los sistemas de información la conforman los sistemas de gestión.

En el ámbito empresarial existen diferentes alternativas para la gestión de diversas tareas. Estas alternativas se denominan sistemas de gestión. Dentro de los sistemas de gestión existen diversas tipologías de soluciones atendiendo a sus características: rango de funcionalidad, complejidad, tipo de tecnología (Cabello, 2007). Una clasificación de alternativas que ofrece el mercado en sistemas de gestión es la siguiente:

- (1) Aplicaciones básicas de gestión
- (2) Suite de gestión
- (3) Sistema integrado

A continuación, se describirán cada una de ellas y finalmente se realizará un comparativo entre las diferentes alternativas.

En cuanto a la primera alternativa (aplicaciones básicas de gestión): son programas que informatizan un área/actividad concreta de la empresa, cubren el rango de funcionalidades más comunes en la gestión de una empresa pequeña. Funcionan de forma aislada, sin integración a otros sistemas de información. Varias de estas aplicaciones básicas de gestión se pueden encontrar en el Directorio de programas en la página web: <http://ciberconta.unizar.es/enlaces/es/TecProg>.

La segunda alternativa (las suites de gestión): son un conjunto de aplicaciones que cubren diversas áreas/actividades de la empresa y apoyan el intercambio/compartición de los datos. Cada programa funciona de forma autónoma, pero puede existir el intercambio de datos entre aplicaciones. Existe una amplia oferta en el mercado: contabilidad, facturación y punto de venta con almacén, nóminas y recursos humanos, gestión comercial y de contactos con clientes. Ejemplos de estas suites de gestión son: Suite Sage One de la empresa SP-Sage, Suite Contawin de la empresa IslaSof (ContaWin, 2013).

La tercera alternativa (los sistemas de gestión integrados) son sistemas que tratan de integrar la gestión de casi todas las áreas de la empresa en una sola solución. Entre los sistemas de gestión integrados se encuentran: ERP (Enterprise Resource Planning), CRM (Customer Relationship Management) y SCM (Supply Chain Management). Todos estos sistemas de gestión contemplan una filosofía integradora.

- *ERP* es un sistema para la planificación de recursos empresariales. Ejemplos los podemos encontrar en los ERP de las empresas SAP, Oracle, Sage, Microsoft. (Sage ERP X3, 2013; Microsoft Dynamics AX, 2013).
- *CRM* es un sistema de gestión de las relaciones con los clientes. Algunas de las compañías que desarrollan CRM son Microsoft (Microsoft Dynamics CRM, 2013) y Salesforce (Sales Cloud Enterprise, 2013).
- *SCM* es un sistema de gestión de cadena de suministro. Algunas de las empresas que ofrecen soluciones de SCM son Oracle y SAP (Oracle SCM, 2013; SAP Supply Chain Management, 2013).

Para seleccionar e implantar un sistema de gestión para la empresa se deben analizar elementos relevantes. En cuanto a las aplicaciones básicas de gestión, aunque son relativamente bajas en precio o inclusive gratuitas y son fáciles de instalar, tienen algunos problemas como la escasa o nula personalización, hay dificultad para compartir datos con otras aplicaciones. Las suites de gestión tienen beneficios como: pueden ser online, no suelen tener un costo alto de licencias, facilidad de implementación, servicio muy enfocado a pequeñas y medianas empresas (PYME), pero sus desventajas son mayores, nula o escasa personalización, comunicación entre los programas y con aplicaciones externas a partir de duplicación de datos. Al parecer la mejor alternativa para un sistema de gestión son los sistemas de gestión

integrados, ya que son de propiedad, enfocados a grandes empresas, son módulos que se combinan en una sola aplicación que se ejecutan en un único repositorio de datos, facilitan la gestión integral y hay unicidad de datos, sin embargo, la desventaja principal es que hay que pagar por su uso y son costos (Cabello, 2007).

Como se ha descrito hasta ahora existen un número considerable de sistemas que apoyan a la gestión de una empresa, estas soluciones, sin duda, pueden adaptarse al ámbito educativo. Prueba de ello son las empresas que ofrecen soluciones integrales de gestión digital en el ámbito educativo, como la empresa Intelisis (Solución Integral Intelisis Educación, 2013), la cual cuenta con un software administrativo y de gestión escolar con módulos para: a) control de presupuestos y contabilidad automática, b) expedientes de alumnos, contactos y planta docente, c) control total sobre los servicios académicos, d) servicio social y titulación, e) pago de nómina, entre otros.

Con base en las características anteriormente descritas, lo más conveniente sería un sistema de gestión integrado, sin embargo, para el caso particular de análisis, la IES no cuenta con el presupuesto necesario para seleccionar, adecuar e implantar un software de tal magnitud. Por tanto, se ha pensado en la posibilidad de un desarrollo a la medida, debido a que este desarrollo se adapta perfectamente a las necesidades de la Institución, y son por lo general sectoriales y personalizados. Ahora bien, para un desarrollo a la medida se pueden contratar servicios externos que realicen tal desarrollo, pero la inversión es demasiado costosa. Por lo que en este proyecto se optó por el desarrollo a la medida en el interior de la Institución, mediante la definición de algunas estrategias para minimizar los costos del desarrollo del proyecto, aprovechando la infraestructura disponible en el Departamento de Sistemas, y sobre todo apoyándose del personal que labora dentro de este.

1.3 Gestión del rendimiento

En las IES mejorar la competitividad es un mandato prioritario, por lo que es importante considerar que la gestión educativa debe transformarse y adoptar nuevos paradigmas que emergen por lo general del ámbito empresarial.

Si se parte de la condición de que el éxito de una organización depende de una adecuada gestión de los procesos, las personas y los recursos, de acuerdo con

la firma de análisis Gartner: el segmento de software de Inteligencia de negocios (Business Intelligence) y el software de gestión del rendimiento, se posicionaron como el segundo sector de mayor crecimiento en 2011, sobrepasando los 12,000 millones de dólares (Serrano, 2012). Actualmente existen proveedores que proporcionan soluciones para la gestión del rendimiento. Entre los más importantes están: SAP, Oracle, IBM y Microsoft.

Cabe mencionar, que la adquisición de estas soluciones es muy costosa y genera una dependencia directa con el proveedor que va desde la capacitación, el mantenimiento, la actualización, hasta su administración, lo que incrementa aún más el costo.

El propósito de este trabajo es establecer el plan de proyecto de un sistema que permita contribuir a mejorar la eficiencia de los procesos administrativos en un Departamento de una IES, y así progresar en la idea de mejorar las políticas establecidas, posibilitando el desarrollo y crecimiento organizacional, fortaleciendo el quehacer de la IES, así como sentar las bases para una certificación de calidad. El sistema a desarrollar no es un sistema de gestión documental, ni tampoco un sistema de gestión de calidad, es un híbrido entre un sistema de gestión de rendimiento y un sistema de gestión integrado. En el ámbito empresarial los sistemas de gestión integrados tienen una filosofía integradora y cuentan con una visión orientada al proceso, lo mismo se aplicará en el ámbito educativo. El sistema de gestión digital recogerá, procesará, almacenará, analizará y distribuirá información para el control y coordinación de procesos y fundamentalmente dará soporte a la toma de decisiones para los directivos de la IES proporcionando una información relevante, precisa, suficiente, actualizada y fiable. El proyecto que aquí se describe busca no solo implementarse en el Departamento que se toma como caso base, si no en todos los Departamentos de la IES.

En la siguiente sección se describe la problemática actual dentro del Departamento de la IES, incluyendo las actividades administrativas realizadas y el impacto institucional que tendría la implementación de un sistema de gestión digital. En la sección tres se explica en detalle el plan del proyecto el cual abarca los objetivos, justificación, la metodología a seguir y la transferencia de la tecnología implicada. La sección cuatro muestra los primeros resultados del proyecto. Finalmente, las conclusiones son presentadas en la última sección.

2. PROBLEMÁTICA ACTUAL

La Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) bajo su organización matricial, está constituida por Divisiones que agrupan Departamentos. La UAM actualmente consta de 5 Unidades Académicas, las cuales son: Azcapotzalco, Cuajimalpa, Iztapalapa, Lerma y Xochimilco.

2.1 Marco normativo y diagnóstico institucional

Existen dos documentos importantes que establecen un marco normativo para la UAM. El primero es el Plan de Desarrollo Institucional 2011-2024 bajo el cual se rige la UAM en su conjunto y el segundo es Plan de Desarrollo de UAM-A 2010-2013, este es un documento que establece las directrices a seguir en la Unidad Azcapotzalco.

El Plan de Desarrollo Institucional 2011-2024 de la UAM es un documento que contempla el marco estratégico de referencia, un diagnóstico interno y externo de la UAM, la estrategia institucional a realizar, así como la valoración de resultados a través de indicadores.

Dentro del diagnóstico interno y externo se incluyen las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas en las funciones sustantivas de la Institución, las cuales son: docencia, investigación, preservación y difusión de la cultura, adicionalmente el rubro de apoyo institucional.

Dentro de las ventanas de oportunidad que menciona el Plan de Desarrollo Institucional se indican las siguientes:

- El análisis destaca que son altos los tiempos de respuesta de la administración hacia los diversos usuarios de los servicios.
- En cuanto a planeación señala que falta un sistema integral de información para optimizar los procesos de toma de decisiones.
- En la sección de seguridad se señala que se carece de un programa institucional para la continuidad de operaciones (plan de continuidad de negocios y plan de recuperación de desastres).
- En la sección de cohesión e identidad se identifica entre otros, que aún está pendiente hacer más fluidos y eficaces los procesos de comunicación

entre la Rectoría General y las Unidades Académicas, así como al interior de estas.

- En la sección del personal académico se indica que el sistema de evaluación del trabajo académico privilegia el trabajo individual sobre el trabajo colectivo, así como la cantidad antes que la calidad de los productos.

Ahora bien, centrados en la Unidad Académica que nos ocupa, la UAM-Azcapotzalco cuenta con un el Plan de Desarrollo de Unidad de 2010-2013, el cual describe el momento actual en la Unidad y se integra un diagnóstico al igual que el Plan de Desarrollo Institucional. El de Unidad también divide el diagnóstico en secciones enfocadas en las funciones sustantivas de la UAM, a saber: docencia, investigación, preservación y difusión de la cultura, así como también el rubro de apoyo institucional.

En el Plan de Desarrollo de Unidad en el rubro de apoyo institucional se señalan algunas áreas de oportunidad que es importante mencionar en este trabajo, pues permiten tener un referente del marco de debilidades tanto en la gestión académica como de la gestión administrativa con el objetivo de hacer frente a los retos que se plantean en el campo del apoyo institucional.

En el diagnóstico que se expone en el Plan de Desarrollo de Unidad se identifican diversas dimensiones esenciales para la vida universitaria y su gestión, entre ellas están: los recursos humanos, el manejo presupuestal, la infraestructura y la normatividad.

- En la dimensión de recursos humanos se señalan áreas de oportunidad con relación a los trámites que trabajadores y alumnos realizan ante distintas instancias de la Universidad: es innegable la urgencia de elevar su calidad y oportunidad, pues muchas veces existen problemas de comunicación y de fluidez en los procesos.
- En la dimensión del presupuesto se indica que: “existen dificultades, derivadas del elevado número de transferencias, el rezago en el ejercicio presupuestal a lo largo del año, y el desconocimiento y falta de participación por parte de los responsables de los proyectos en el ejercicio de los recursos”.
- Existe dentro de la Unidad un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC)

que ha permitido avanzar en el establecimiento de una buena cantidad de procesos y procedimientos documentados, de indicadores de procesos y de servicios, pero solo en algunas áreas de la Universidad, faltan otras instancias como los Departamentos de cada una de las Divisiones Académicas.

- Se señala también que la automatización de procesos y las constantes revisiones que se realizan del SGC como resultado de los procedimientos de auditoría y recertificación, constituyen áreas de oportunidad que se deben fortalecer.
- También se advierten aspectos que requieren atención: como algunos procedimientos e indicadores de desempeño los cuales están pendientes de actualización, faltan procesos por ser documentados y a pesar de que, obviamente, muchos ya tienen ese estatus, algunos de ellos no han sido sujetos a una reingeniería de procesos para reducir su complejidad y duración.
- Además otra área de oportunidad para el desarrollo es la expansión del alcance del SGC en la vinculación de procesos como los que se llevan a cabo en las Divisiones Académicas.
- En la dimensión de los sistemas de información se señala que a pesar de que se cuenta con información importante en algunas instancias, esta no se aprovecha eficazmente; se han desarrollado numerosas aplicaciones que han mantenido su trayectoria de manera aislada, lo que con frecuencia genera duplicidad de esfuerzos y altos costos.
- Puede decirse que los sistemas de información no ‘dialogan’ entre ellos, y que no están alineados a una lógica institucional que los perciba como herramientas cotidianas.
- Por otro lado, se reconoce que desde el punto de vista técnico algunos servicios podrán ofrecerse en línea; pero faltan estrategias que permitan precisar los proyectos específicos y el nivel de su alcance.

2.2 Actividades administrativas y la problemática en los Departamentos

Los Departamentos de la UAM llevan a cabo un número considerable de actividades administrativas que se realizan periódicamente y consumen mucho tiempo a los actores involucrados en los procesos clave, tanto a los jefes de Departamento como al personal administrativo y académico.

Algunas actividades llevadas a cabo en los Departamentos de la UAM son:

- Planificación de horarios
- Trámites relativos al presupuesto
- Servicio social
- Comisiones
- Sabáticos
- Gestión de proyectos de investigación (registro y reporte)
- Gestión de otros proyectos (registro y reporte)
- Elaboración de Oficios / archivo
- Recepción y archivo de documentación
- Contrataciones (convocatorias)

Para llevar a cabo estas actividades es necesario consultar información diversa e histórica, esto implica un problema complejo que no ha sido atendido en los más de 35 años de fundada la Universidad y que incluye las siguientes problemáticas:

- A pesar de que en los Departamentos se realizan periódicamente las actividades antes mencionadas, no existe un solo proceso documentado. En cada cambio de administración, el Jefe de Departamento, tiene que comenzar de cero y tratar de entender empíricamente el funcionamiento del mismo. Puede ayudar que el funcionario saliente haya dejado la documentación con cierto orden.
- La documentación se archiva manualmente, conforme se genera, en carpetas físicas, y de acuerdo al criterio del personal administrativo encargado. Esto genera los siguientes problemas: a) Documentos

extraviados, b) Saturación de espacios, c) Empleo de tiempo considerable en desplazamiento y búsqueda de documentos en el archivo, d) Pérdida de información histórica, e) Información desvinculada, f) Existe repetición de trabajo, g) Entrega de reportes fuera de tiempo, h) Imposibilidad de trasladar la información.

- Planeación escasa y poco alineada a los objetivos y metas institucionales.
- Actividades que requieren el análisis de muchas variables se tienen que realizar manualmente, dado que toda la información esta impresa. Esto consume mucho tiempo, lo que alarga las jornadas de trabajo.
- Retraso en la entrega de actividades. Por ejemplo, la planeación de horarios.
- Demasiado tiempo para la realización e integración de informes anuales. No existe la posibilidad de realizar estadísticas de la información para la toma de decisiones, todo se realiza manualmente en una hoja de cálculo que no permite mantener las relaciones necesarias entre la información.

2.3 Impacto institucional de la gestión digital en la UAM

El proyecto tiene un impacto a nivel institucional ya que el know how se pueda transferir y replicar a todos los Departamentos de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería. Posteriormente a todos los Departamentos que conforman las otras Divisiones en la Unidad Azcapotzalco, para finalmente replicarlo en los Departamentos de las otras Unidades Académicas de la Universidad.

Los actores involucrados en la ejecución de los procesos en la Institución incluyen a:

- Rector General, Rector de Unidad, Coordinador de Planeación, Directores de División, Jefes de Departamento, Jefes de Área de Investigación, Responsables de Grupos de Investigación, Asistentes administrativos, Secretarias, Profesores-Investigadores.

El impacto que tendría el proyecto se describe cuantitativamente en la Tabla 1. Perfiles y cargos impactados.

TABLA 1

Perfiles y cargos impactados.

Perfiles / cargos	Promedio por unidad	Total
Rector de Unidad	1	5
Director de División	3	15
Secretario académico Div.	3	15
Jefe de Departamento	4	20
Jefe de Área de Investigación	36	180
Coordinación de planeación	1	5
Asistente Administrativo	12	60
Secretaria	12	60
Profesores-Investigadores	720	3600
Total de personal beneficiado	792	3960

3. SISTEMA DE GESTIÓN DIGITAL PARA MEJORAR LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS EN UNA IES

Para mejorar el desempeño de las actividades del personal administrativo y académico, al mismo tiempo que se apoya a las autoridades en la toma de decisiones, se pretende automatizar al menos 5 de los procesos clave mediante el modelado de procesos, la documentación y el desarrollo de aplicaciones Web. Las aplicaciones automatizan parte de las actividades administrativas, almacenando y organizando la información de tal manera que se puedan realizar búsquedas eficientes y reportes concretos de acuerdo a las necesidades de cada uno de los perfiles, además de brindar el beneficio de acceso a la información casi desde cualquier sitio durante las 24 horas del día. Con ello se pretende que las funciones administrativas verdaderamente agreguen valor, esto brindará una mayor agilidad para responder a las oportunidades de nuestro contexto, y así cumplir apropiadamente con las funciones sustantivas de la Universidad.

3.1 Justificación

El caso base de esta investigación es el Departamento de Sistemas de la UAM- Unidad Azcapotzalco, la problemática con respecto a las actividades administrativas llevadas a cabo en el Departamento se señalan en la sección 2.2, y forman parte del diagnóstico planteado en los Planes de Desarrollo de la Universidad y que en este trabajo señalamos en la sección 2.1, es necesario solventar esta problemática para incrementar el desempeño de actividades, documentado y modelando procesos que sirvan como apoyo para la adecuada gestión, para ello se realizará el sistema de gestión digital. El sistema será desarrollado a la medida y al interior del Departamento debido a cinco factores importantes: 1) los costos de los sistemas comerciales son muy elevados, 2) se tendrá la opción de transferir la tecnología desarrollada, 3) la documentación generada servirá de base para un sistema de gestión de calidad, 4) aprovechar los recursos e infraestructura con los que cuenta el Departamento y 5) el proyecto brindará la oportunidad de generación de recursos humanos y actualización de profesores.

3.2 Objetivos del proyecto

Objetivo General.

- Optimizar la eficiencia de las actividades administrativas que se realizan en el Departamento de Sistemas de la UAM-A, a través de la identificación, modelado de procesos clave y el desarrollo de aplicaciones web para brindar información adecuada para la toma de decisiones estratégicas de las autoridades de la Institución.

Objetivos específicos.

- Modelar y documentar los procesos clave.
- Establecer las condiciones para introducir un sistema de gestión de calidad en el Departamento.
- Obtener una certificación de calidad de los procesos clave del Departamento.
- Proporcionar a los Jefes de Departamento de la UAM una opción de gestión digital de los procesos clave.
- Estandarizar los procesos clave de los Departamentos de la División de CBI de la Unidad Azcapotzalco, para concluir a nivel Institucional.
- Permitir que los alumnos de ingeniería en computación adquieran experiencia profesional al participar en un proyecto real.

3.3 Metodología del proyecto y tiempo estimado

Tomando en consideración que se usará una metodología de desarrollo de software iterativa incremental, se proponen las siguientes etapas del proyecto:

1. Modelar y documentar los procesos clave (6 meses)
 - (a) Identificar los procesos clave
 - (b) Realizar el diagrama de proceso
 - (c) Documentar las actividades del proceso (manual de proceso)
 - (d) Revisión y aprobación
2. Identificar relaciones y dependencias (15 días)
 - (a) Identificar procesos relacionados (entradas y salidas)
 - (b) Establecer prioridades (cuáles se requieren primero o deben realizarse)

- primero debido a que se necesita información de este proceso)
- (c) Establecer las interfaces (mecanismos de comunicación)
3. Agrupar los procedimientos en grupos relacionados (2 días)
 4. Realizar el análisis y diseño de cada módulo (2 meses)
 - (a) Estandarización en el uso de herramientas, nomenclaturas y formatos para la documentación
 - (b) Selección de la tecnología de desarrollo
 - (c) Casos de uso
 - (d) Diagramas de actividad
 - (e) Diagrama entidad relación
 - (f) Diagrama de navegación
 5. Realizar el prototipo y adecuarlo hasta su aprobación (15 días)
 6. Desarrollo de los módulos (6 meses a 1 año)
 7. Pruebas (1 mes)
 8. Liberación

El tiempo estimado para la realización del proyecto es de año y medio. Debido a que se usará la metodología de desarrollo de software iterativa incremental, se dará prioridad a los procesos clave o dependientes y se trabajará en paralelo con otros procesos en las diversas etapas propuestas.

3.3.1 Validación y pruebas del proyecto

El modelo se validará realizando las pruebas descritas a continuación:

1. Verificación de los procesos:
 - (a) Los jefes de Departamento de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería (DCBI) y de otras Divisiones de la UAM-A validarán los procesos identificados, sus relaciones y la documentación correspondiente, con la finalidad de tener un modelado estándar que se aplique en cualquier Departamento.
 - (b) Los asistentes administrativos o personal administrativo encargado de realizar las actividades asociadas a cada proceso validarán el detalle de las actividades que se realizan como parte de cada proceso.

2. Análisis y diseño

- (a) Se elaborará un prototipo (simulando la aplicación Web) para validar con el usuario que la automatización se realiza de manera correcta y se incluyen todos los datos que son necesarios para el proceso correspondiente.

3. Desarrollo e implementación

- (a) Revisión de un experto en las tecnologías a utilizar (frameworks).
- (b) Programación del Sistema de Información.

4. Pruebas

- (a) Se realizarán pruebas con los usuarios finales de todos los Departamentos considerando diversidad de perfiles.

5. Liberación

- (a) Se realizará la liberación del proyecto una vez que se han validado todos los casos de prueba.

3.4 Transferencia de la tecnología implicada

Según Massuh (2005):

Quando una tecnología ofrece el conjunto del conocimiento, procedimientos, relaciones y sus consecuencias sociales – económicas – ambientales, etc.; esa tecnología además de apropiada podrá ser apropiable por quienes la utilizan (Massuh, 2005, p.3).

Ahora bien, el uso de herramientas de gestión del rendimiento comerciales genera dependencia, además de tener costos considerablemente altos para el presupuesto destinado al proyecto. En cambio, el uso de software libre permite la apropiación del modelo y la tecnología desarrollada, lo que implica que los entregables que se generarán en el desarrollo del proyecto son totalmente apropiables para los Departamentos de la Unidad y de otras Unidades de la Institución.

Al realizar el proyecto al interior de la Universidad se garantiza el acceso a la metodología y documentación para el mantenimiento, actualización y extensibilidad del sistema (crecimiento futuro), en este sentido lo más conveniente es que la propiedad intelectual se realice a nombre de la UAM.

Se considera dentro del desarrollo del proyecto la posibilidad que el sistema Web sea registrado bajo una licencia GNU GPL, es así como, más que los ingresos por el desarrollo, se busca fortalecer la imagen institucional con proyectos que solucionen problemas al interior de la Institución y sean un referente para otras Instituciones.

4. RESULTADOS

4.1 Conceptualización del modelo de gestión

Con base en el análisis del diagnóstico previamente presentado y para proponer un Meta-modelo de procesos que permita mejorar los procesos administrativos dentro del Departamento de Sistemas se definieron los objetivos estratégicos y factores clave a cubrir para la adecuada ejecución de los diversos procesos administrativos, teniendo como marco de referencia tanto el Plan de Desarrollo Institucional UAM 2011-2024 así como el Plan de Desarrollo de la Unidad Azcapotzalco 2010-2013.

En el Plan de Desarrollo Institucional se señala el objetivo estratégico A4: Contribuir al desarrollo de las funciones sustantivas, al crecimiento de la Universidad y al aprovechamiento eficiente y responsable de los recursos institucionales. El factor clave para el cumplimiento del objetivo estratégico señala lo siguiente: Consolidar un sistema de gestión académica, administrativa y estratégica que facilite la instrumentación del Plan de Desarrollo Institucional.

En el plan de desarrollo 2010-2013 de UAM-A se indica que la automatización de procesos y las constantes revisiones que se realizan al sistema de calidad como resultado de los procedimientos de auditorías y rectificación, constituyen áreas de oportunidad que se deben fortalecer.

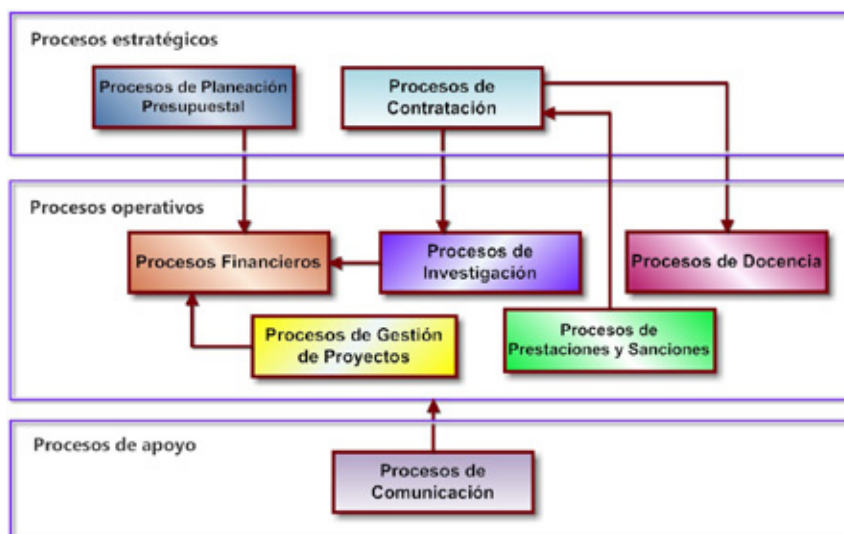
4.2 Propuesta técnica

Para tratar de cubrir el objetivo estratégico, el factor clave y las problemáticas advertidas en el diagnóstico, se realizó un meta-modelo que tiene una estructura de operación fundamentada en procesos, este meta-modelo genera las bases para el rediseño y es el núcleo del Sistema de Gestión Digital.

La propuesta se basa por una parte en el modelo de gestión GESEDUCA y de este retoma el componente de calidad de los procesos que indica que el mejoramiento continuo de todos los procesos garantiza la calidad de la gestión, y por otra parte la norma mexicana MoProSoft (NMX-I-059/02-NYCE,2005) con relación a los modelos de procesos y evaluación para desarrollo y mantenimiento de software enfocándose en la parte de requisitos de procesos.

Además el meta-modelo planteado está fundamentado en la estructura organizacional de la UAM y básicamente en su sistema departamental, ya que la ejecución de muchos de los procesos administrativos descansan en los Departamentos. El meta-modelo de procesos clave se presenta en la Figura 1.

FIGURA 1. Meta-modelo de procesos clave.



Fuente: Elaboración propia.

El modelado de procesos se inicia con la identificación y categorización de los procesos clave. Se identificaron tres niveles: 1) procesos estratégicos, 2) procesos operativos y 3) procesos de apoyo.

Los procesos estratégicos incorporan los procesos de mayor prioridad, debido al impacto que producen en las actividades sustanciales del Departamento: a) docencia; b) investigación; y c) preservación y difusión de la cultura. En este nivel se consideran los procesos de planeación presupuestal y contratación.

El segundo nivel integra los procesos operativos que se realizan cotidianamente dentro del Departamento. Aquí se incluyen los procesos financieros, de investigación, de docencia, gestión de proyectos, prestaciones y sanciones.

El tercer nivel se enfoca en los procesos de apoyo que no son menos importantes que las anteriores, y que consideran los procesos de comunicación.

La propuesta del meta-modelo de procesos elaborado, responde como menciona Manrique a

concebir la gestión como un sistema de componentes en constante interrelación y a través de los cuales los actores organizan procesos, recursos y canales de organización para alcanzar los objetivos. Modelo de gestión educativa regional del gobierno regional de San Martín (Manrique, 2011, p.30).

4.3 Diagrama general de procesos

Retomando la idea de Manrique (2011), en la que se concibe la gestión como un sistema de componentes en constante interrelación, se realizó un análisis previo antes de llegar al meta-modelo de procesos propuesto.

En el análisis se propuso un diagrama general de procesos, es decir, un modelo que representa las diferentes funciones administrativas existentes en el Departamento, en el cual se identificaron las características específicas de las actividades desempeñadas y el personal que realiza tales actividades, la secuencia o flujo de acciones, los resultados de cada proceso clave, así como se centró la atención en las relaciones entre los procesos y los grupos de procesos dentro del Departamento.

4.3.1 Identificación del personal

El personal identificado para la realización de los procesos es el siguiente:

a) Responsable del proyecto, b) Profesor, c) Jefe de área, d) Jefe de departamento, e) Asistencia administrativa, f) Secretaria, g) Comisión.

Este personal queda representado en el diagrama general de procesos por actores.

4.3.2 Identificación de actividades

Como se mencionó anteriormente, se identificaron 8 procesos clave. Cada uno de estos procesos se conforma por un conjunto de sub-procesos. Para la definición y conformación de estos procesos clave fue necesario identificar el conjunto de actividades que se desarrollaban al interior del Departamento.

A continuación, se detalla el conjunto de actividades que se contemplan en cada proceso clave.

- (1) *Procesos de planeación presupuestal.* Actividades: estimación de presupuesto y carga/actualización de presupuesto.
- (2) *Procesos de contratación.* Actividades: solicitar personal de acuerdo con las necesidades académicas, aprobar los requerimientos, realizar formatos de contratación, revisar y actualizar formatos, enviar documentación, aviso de publicación, recibir dictamen, generar o actualizar expediente, recibir contrato/archivar, firmar contrato, enviar contrato a recursos humanos, evaluar y solicitar prórrogas.
- (3) *Procesos financieros.* Actividades: solicitar ejercicio del presupuesto, transferencias, requisiciones, trámites, reembolso, vales (almacén y librería), autorización de ejercicio de presupuesto, enviar y dar seguimiento a trámites.
- (4) *Procesos de prestaciones y sanciones.* Actividades: solicitar periodo sabático / días económicos, dar visto bueno de sabático/días económicos, y realizar oficio para sabático/días económicos, documentar incapacidades, tramitar inasistencias.
- (5) *Procesos de docencia.* Actividades: recibir horarios de la división, pre-asignar y proponer cambios, asignar actividades (carga académica), impartir Unidades de Enseñanza Aprendizaje, servicio social, proyectos terminales, realizar y entregar informe, realizar y entregar plan de actividades.
- (6) *Procesos de investigación.* Actividades: realizar propuestas de proyecto de investigación, proponer proyectos a petición de los integrantes del área, evaluar y llevar las propuestas a Consejo Divisional.
- (7) *Procesos de gestión de proyectos.* Actividades: proyectos externos, revisar y dar visto bueno a los proyectos, realizar productos de trabajo de proyectos externos.
- (8) *Procesos de comunicación.* Actividades: recibir documentación, entregar documentación y archivar, elaborar oficios, enviar documentación, recibir solicitudes, dar seguimiento a las solicitudes.

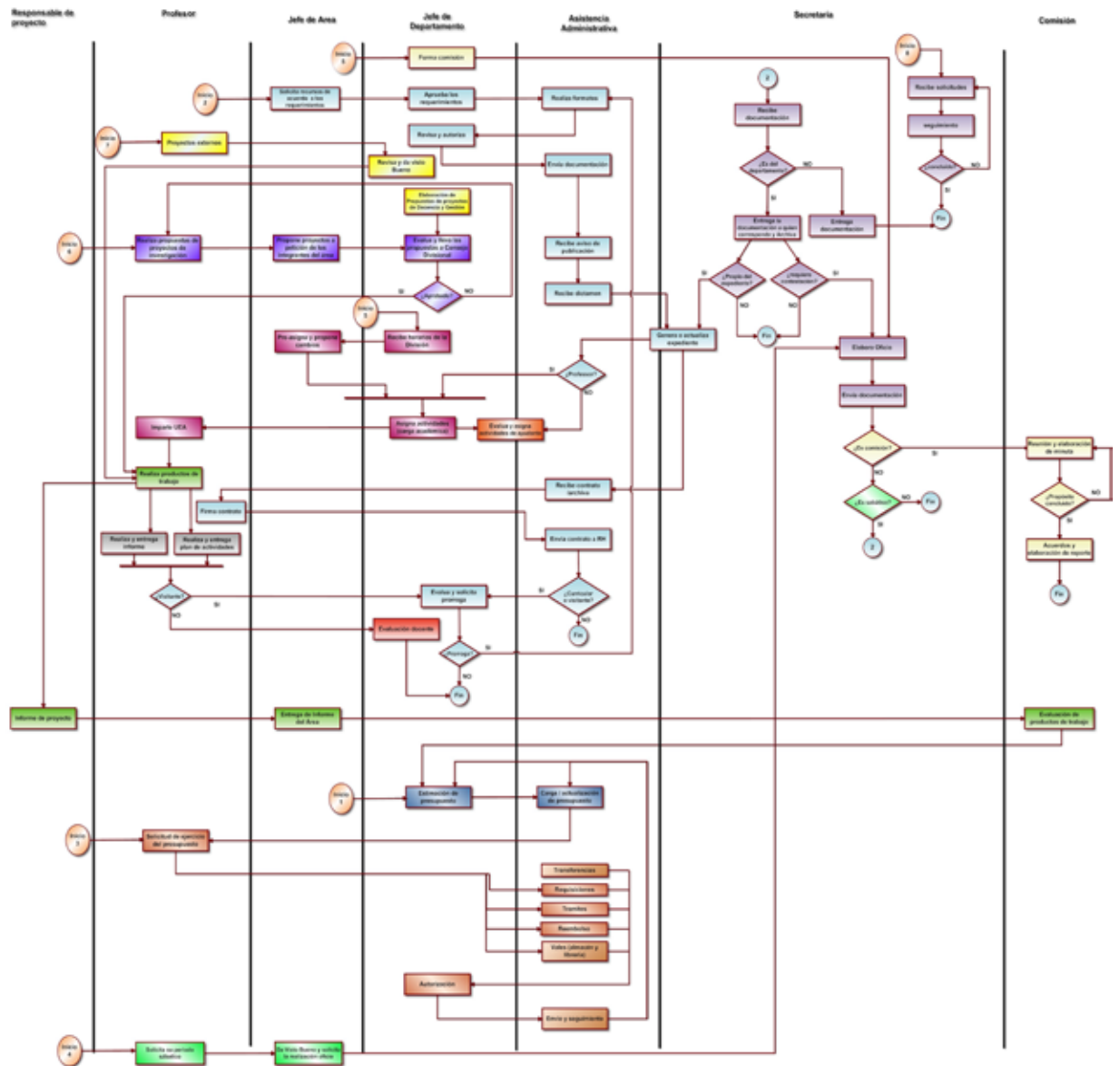
4.3.3 Flujo de actividades de cada proceso

Como resultado de este punto es la elaboración del diagrama general de procesos mostrado en la figura 2. El diagrama se elaboró con la herramienta de apoyo Smart Draw (SmartDraw, 2013), utilizando el lenguaje de modelado Unified Modeling Language (UML).

UML es un lenguaje de representación gráfica estándar, es utilizado para modelar sistemas, además ofrece técnicas para la organización y modelización de procesos. Se considera como el estándar de facto en el modelado de sistemas, también es un lenguaje comprensible para los usuarios del proceso (Fowler & Scott, 2000). Por estas razones se seleccionó para el modelado de procesos dentro de la presente investigación.

Uno de los diagramas de UML que sirve para mostrar el flujo de acciones (nodos que ejecutan un proceso), generalmente secuenciales, además de presentar los resultados de dichas acciones es el diagrama de actividades. En este trabajo es utilizado un diagrama de actividades para obtener el diagrama general de procesos del Sistema de Gestión Digital (SGD). Este diagrama permitió capturar las acciones internas de los procesos clave, además de mostrar los flujos entre procesos.

FIGURA 2. Diagrama general de procesos del SGD.



Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama general de proceso desarrollado se señalan los actores principales en la ejecución de los procesos, así como las actividades y tiempos en dichos procesos. Este diagrama permitió centrarse en la identificación de actividades para luego agrupar las actividades relacionadas y finalmente abstraer los procesos para generar el meta-modelo de proceso clave descrito en la sección 4.2.

4.4 Matriz FODA

En esta sección se incluyó una Matriz FODA como herramienta de análisis conformada por un cuadro que muestra la situación actual del proyecto: Sistema de Gestión Digital, lo cual permitió un diagnóstico del mismo. El análisis de la matriz nos permite observar que existen un mayor número de puntos fuertes en comparación con los débiles, además de que los puntos fuertes son más significativos. Lo mismo sucede con las oportunidades las cuales son mayores que las amenazas. Así como también se puede observar que algunas de las debilidades quedan solventadas con acciones concretas que se convierten en fortalezas, como por ejemplo: falta de personal capacitado para el desarrollo e implementación del sistema, se solventa con la capacitación para el personal.

TABLA 2.
Matriz FODA

	Positivas	Negativas
Interior	Fortalezas: <ul style="list-style-type: none"> • El sistema estará disponible para todos los usuarios de acuerdo a su rol. • Se desarrolla de una manera estructurada bajo el enfoque de ingeniería de software en base a una metodología de desarrollo. • Equipamiento de buenas capacidades en cuanto a software y hardware. • Recursos humanos motivados. • Procesos de desarrollo de software apegados a estándares en la ingeniería de software. • Características especiales y diferenciadas del sistema dirigido a solventar las problemáticas planteadas. • Capacitación para el personal que desarrolla el sistema. 	Debilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Se carece de un apoyo económico institucional para el proyecto. • Desarrollo lento, debido a que el personal que esta involucrado cubre otras funciones aparte del desarrollo. • Falta de personal capacitado en las herramientas necesarias para el desarrollo e implementación del sistema. • Revisión de procedimientos para disminuir los costos y tiempo de espera y mejorar la calidad del servicio que percibe el usuario.
Exterior	Oportunidades: <ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con alumnos de servicio social, de proyectos terminales, ayudantes y profesores para el desarrollo. • Existen estándares internacionales como UML y BPMN para el modelado de procesos. • El Departamento brinda los lineamientos para el adecuado desarrollo. • Necesidad de un producto integral y no aplicaciones por separado que brinden soluciones parciales. • Existe una tendencia en la Universidad en la adopción de aplicación de sistemas de calidad. 	Amenazas: <ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la legislación. • Conflictos gremiales. • Inexistencia de competencia (no se sabe cómo reaccionará el mercado).

5. CONCLUSIONES

La sociedad de la información y del conocimiento, la globalización y la dinámica interna de cambio de paradigmas de los sistemas educativos producen múltiples impactos en los procesos de gestión educativa en las IES. Este contexto demanda la necesidad de implementar sistemas de gestión digital para IES que permitan optimizar recursos y realizar una toma de decisiones estratégicas y pertinentes para la nueva sociedad.

En este trabajo se presentó una arista del problema de mejoramiento de una IES. La cual se enfoca en mejorar el desempeño y la eficiencia de las funciones administrativas llevadas a cabo en el Departamento de Sistemas de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Azcapotzalco. Se describió el conjunto de actividades administrativas que son realizadas y cuál es la situación actual en el Departamento.

Posterior a la descripción y evaluación de las alternativas de solución disponibles en el mercado, se decidió realizar un desarrollo a la medida debido a dos factores importantes: 1) la IES no dispone de recursos para la adaptación de una aplicación comercial, ni tampoco el desarrollo por parte de una empresa externa, y 2) aprovechar tanto la infraestructura como el conocimiento del personal que labora en el Departamento de Sistemas.

Con base en estos factores se desarrolló el plan de proyecto para el Sistema de Gestión Digital, el cual integra objetivos, metodología (etapas y tiempos estimados), la validación y pruebas, así como la documentación y el plan de lanzamiento e implementación.

Para justificar la pertinencia de realizar el proyecto se incluyeron dos secciones. Una sección que retoma el diagnóstico Institucional donde se señalan las ventanas de oportunidad y los puntos de cumplimiento dentro del sistema. También se analizó el diagnóstico del Plan de desarrollo de Unidad, y de él se rescataron los puntos donde el proyecto podría influir satisfactoriamente para la solución de esas problemáticas. Y la otra sección hace referencia a que al realizar este proyecto al interior de la Institución es posible replicarlo en todos los Departamentos de la misma, haciendo una transferencia de la tecnología desarrollada.

El desarrollo de este trabajo tendrá un impacto positivo en todos los niveles de la Institución, para los órganos personales reducirá el tiempo dedicado a organizar, vincular y analizar la información histórica asociada a su cargo, lo que ayudará a sustentar mejor la toma de decisiones y de manera eficiente (en menor tiempo) por lo que podrá atender otras actividades críticas. El personal académico reducirá el tiempo que invierte en el desarrollo de informes al tener la información concentrada en una base de datos. Al personal administrativo le ayudará a mantener organizada y vinculada la información que se envía o se recibe con una disminución considerable de traslapes y extravió de documentos, además se disminuirán los requerimientos de espacios físicos para el archivo.

La Institución se beneficiará al automatizar procesos clave replicables a todos los Departamentos de todas las Divisiones de las distintas Unidades Académicas, pudiendo impactar alrededor de 3960 autoridades al interior de la misma.

REFERENCIAS

- Álvarez, I. & Iturbe, E. (2005). *Los estudios de caso como estrategia para la formación en gestión*. México: Ed. Taller Abierto.
- Borrego, N., Rodríguez, H., Walle, R. & Ponce, J. (2008). Educación Superior Virtual en América Latina: Perspectiva Tecnológica-Empresarial. *Formación Universitaria*, 1(5), 3-14.
- Cabello, M. (2007). Sistemas de información y gestión de la empresa. Digital Learning. Extraído el 11 marzo, 2013 de <http://www.digitallearning.es/>
- Contawin, (2013), (Versión 13.10.0) [Software de computación]. Madrid, España: IslaSoft.
- Chase, A. & Aquilano, N.J. (1995). *Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones*. Editorial Irwin, Sexta Edición, México.
- Fowler, M. & Scott, K. (2000). UML gota a gota. México: Prentice-Hall.
- Gestión Educativa (1994). *Modelo de gestión GESEDUCA*. Santiago de Chile: UNESCO.
- Majmud, P. & Arienzo, M. (2011). Modelo de procesos académicos para las universidades: un estudio de caso. En V.Geldres, S. Etchebarne, S. Olavarrieta & F. Vicencio (Eds), Proceedings del XXVII Encuentro Nacional de Facultades de Administración y Economía ENEFA. Pucón, Chile: ASFAE.
- Manrique, A. (2011). *Sistematización de modelos de gestión educativa de los gobiernos regionales de San Martín, Arequipa y la Libertad*. Proyecto USAID/PERU/SUMA. Lima, Perú.
- Massuh, H (2005). Acerca de las tecnologías apropiadas y apropiables para la vivienda popular. En P.L. Géllico (Eds). *Un techo para vivir* (418-421). Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña.

Microsoft Dynamics AX. (2013). [Software de computación]. España: Microsoft.

Microsoft Dynamics CRM. (2013). [Software de computación]. España: Microsoft.

Muñoz, J.L., Rodríguez-Gómez, D. & Barrera-Corominas, A., (2013). Herramientas para la mejora de las organizaciones educativas y su relación con el entorno. *Perspectiva educativa*, 52(1), 97-123.

NMX-I-059/02-NYCE-2005. Tecnología de la información - Software - Modelos de procesos y evaluación para desarrollo y mantenimiento de software - Parte 02: Requisitos de Procesos (MoProSoft). (2005)

Oracle SCM. (2013). [Software de computación]. CA, EE.UU: Oracle.

Sage ERP X3. (2013). [Software de computación]. Madrid. España: Sage.

Sales Cloud Enterprise. (2013). [Software de computación]. California. USA: Salesforce.com Foundation.

SAP Supply Chain Management. (2013). [Software de computación]. PA. USA: SAP.

Serrano, L. (2012, Abril). Garther: Todos los mercados de software del mundo. Computing.es. Extraído el 12 Noviembre, 2012 de <http://www.computing.es/gestion/tendencias/1059362001401/gartner-todos-mercados-software-mundo.1.html>

SmartDraw. (2013). [Software de computación]. San Diego, CA, USA: SmartDraw Software, LLC.

Solución Integral Intelisis Educación, (2013) [Software de computación]. México: Intelisis Software de México.

Tedesco, J. C. (1999). *La educación y la sociedad del conocimiento y de la información. Encuentro Internacional de Educación Media-IIPE, Bogotá*. Extraído el 16 noviembre, 2012, de http://www.pedagogica.edu.co/storage/rce/articulos/rce36-37_09controv.pdf

Universidad Autónoma Metropolitana. (2010). *Plan de Desarrollo 2010-2013*. Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco. Distrito Federal, México.

Universidad Autónoma Metropolitana. (2011). *Plan de Desarrollo Institucional 2011-2024*. Universidad Autónoma Metropolitana. Distrito Federal, México.

Villela, A. (2011). Gestión en Educación Superior: Funciones, capacidades y necesidades directivas. *Revista Akademeia* 2(1).