

# PROPUESTA DE MODELO PARA LA EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DE PROYECTOS ERP EN EL MARCO DEL SECTOR PÚBLICO ARGENTINO

Eduardo Iberti, Pablo Pytel, Ma. Florencia Pollo-Cattaneo

Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software (GEMIS), Programa de Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información. Universidad Tecnológica Nacional.

Facultad Regional Buenos Aires

Medrano 951 (C1179AAQ) Ciudad Autónoma de Argentina. Buenos Aires Tel +54 11 4867-7511  
{eiberti, ppytel, flo.pollo}@gmail.com

## Resumen

Si bien la implementación de sistemas ERP contribuyen al cumplimiento de los objetivos de la mayoría de las organizaciones gubernamentales y a incrementar la satisfacción de los ciudadanos gracias a un mejor nivel de servicios disponibles, la mayoría de los proyectos ERP en el ámbito del sector público resultan complejos e incluso fracasan. En este contexto, la identificación de factores de éxito es muy importante pero no es suficiente para garantizar el éxito del proyecto. Esto se debe a que existe una multiplicidad de elementos y características propias y particulares de cada proyecto ERP que afectan directamente su implementación. De esta manera, es posible conocer de antemano el impacto que ese software va a causar en la organización y los riesgos que la organización posee por su construcción. Por consiguiente, este trabajo tiene como objetivo proponer un Modelo que permita la Evaluación de la Viabilidad para Proyectos de implementación ERP en la Administración Pública Argentina usando la información disponible al comienzo del mismo. A partir de la valoración de las características del proyecto por el modelo es posible determinar si están dadas las condiciones necesarias para poder realizar la implementación del sistema ERP.

## Palabras clave:

Estudio de Viabilidad. Enterprise Resource Planning. Sistemas ERP. Administración Pública Nacional. E-Government.

## Contexto

Se prevé desarrollar las investigaciones vinculadas a este proyecto de investigación en el Grupo de Estudio de Metodologías para Ingeniería en Software y Sistemas de Información (GEMIS), el cual se encuentra conformado por un equipo de docentes y alumnos dentro del ámbito de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional. Este grupo busca la sistematización de cuerpos de conocimientos y promoción sobre el campo de la Ingeniería en Sistemas de Información y la Ingeniería en Software, sus aplicaciones y abordajes metodológicos en todo tipo de escenarios (convencionales y no convencionales).

## Introducción

La implementación de sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) en el sector público supone un avance importante en cuanto a eficiencia de los procesos, donde las soluciones de gestión de última generación contribuyen al cumplimiento de los objetivos de la mayoría de las organizaciones gubernamentales [Thomas & Jajodia, 2004]. De acuerdo a [Alves & Matos, 2011], las motivaciones principales para la implementación de sistemas ERP en las organizaciones del sector público son: la búsqueda de la integración de sistemas, la creciente demanda de información en tiempo real, la demanda de integración de sistemas de información, la necesidad de generar información para la toma de decisiones y el

aumento de competitividad en los mercados disminuir el gasto, el incremento de la eficiencia y la recaudación, la optimización de la administración de los recursos disponibles, el aumento de la transparencia, la seguridad en la legalidad y el seguimiento de todos los actos administrativos y contables y en definitiva, el incremento en la satisfacción de los ciudadanos gracias a un mejor nivel de servicios disponibles

Sin embargo, en muchos casos, sólo un bajo número de estos beneficios son alcanzados. La mayoría de los proyectos ERP en el ámbito de la Administración Pública (APN) resultan complejos e incluso fracasan [Artiaga, 2009]. Entre los principales problemas se encuentran: la ineficiente gestión del cambio las prácticas de trabajo modificadas, ineficaz redistribución del personal interno, escasa o nula capacitación, la falta de apoyo de la alta gerencia, insuficiente cantidad de consultores, entre otros.

Asimismo, el ciclo de vida de un proyecto que comprende la implantación de un ERP en la APN suele ser largo y complejo. Se trata de proyectos tecnológicos de gran envergadura, tanto desde el punto de vista organizativo, como funcional, ya que afecta a un importante número de áreas funcionales y a una gran parte de la organización. El resultado es a menudo la incapacidad de lograr una perspectiva integral de gobierno en la implementación del gobierno electrónico ó la administración electrónica. Muy asociado a esto se encuentra el problema de las barreras presupuestarias que requiere la cooperación de múltiples actores con el fin de ser superado [OCDE, 2003]. Aunque sería interesante analizar más a fondo, más allá de los motivos racionales y oficiales, otros factores institucionales y políticos que impulsan la adopción de ERP en las organizaciones públicas; no alcanza con que una organización esté motivada para adoptar un sistema ERP. En otras palabras, la motivación para implementar es una condición necesaria pero no suficiente [Allen *et al.*, 2002].

Por otra parte, es sabido que al comienzo de todo proyecto software la organización debe decidir si es conveniente realizarlo o no. Para poder tomar esa decisión, la cual es compleja y depende de gran cantidad de factores, se

necesita conocer el impacto que ese software va a causar en la organización y los riesgos con los que ella corre debido a su construcción [Sommerville, 2005]. En este sentido, es necesario estudiar las características del proyecto a través de una evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto, (también conocida como Estudio de Factibilidad). Como resultado de esta evaluación se puede determinar si se cumplen las condiciones para garantizar la finalización del desarrollo del sistema software de manera satisfactoria [Sapag, 2000].

Para llevar a cabo la evaluación de la viabilidad técnica de un proyecto software, en primer lugar se debe recolectar información tanto sobre la organización como del sistema a desarrollar. Entre los principales factores a establecer se destacan la actitud de los directivos y de los usuarios hacia el proyecto, el nivel de experiencia de los desarrolladores, el alcance del problema a resolver, y la integración con otros sistemas software, entre otros. Toda esta información recolectada luego es procesada mediante el método correspondiente generando así un informe que indica el grado de viabilidad técnica del proyecto.

En los proyectos de construcción de sistemas expertos sucede algo similar; con la diferencia que en la Ingeniería del Conocimiento (INCO) se debe evaluar la viabilidad del proyecto considerando varias dimensiones [Gómez *et al.*, 1997]. Dado que las especificaciones iniciales de estos sistemas suelen ser inciertas, incompletas y contradictorias, es necesario desarrollar distintos prototipos para definir coherentemente las funcionalidades, el rendimiento y las interfaces del sistema [García Martínez *et al.*, 2003]. Esto produce que los proyectos de la INCO sean más largos y costosos que los de software tradicional [García Martínez & Britos, 2004]. En este sentido, la metodología IDEAL incluye un test de viabilidad de tipo métrico que busca evaluar si un proyecto es posible, adecuado, justificado y va a tener éxito mediante la manipulación de valores lingüísticos, a través de su representación mediante intervalos difusos que son procesados y combinados, obteniendo de

esta manera el valor de viabilidad final del proyecto.

Aplicando como base dicho test, en [Pytel *et al.*, 2012] se ha propuesto un modelo de evaluación de viabilidad para proyectos de Explotación de Información. Sin embargo, en este modelo, las condiciones identificadas han sido clasificadas en sólo tres grupos (Plausibilidad, Adecuación y Éxito). De esta manera, al comienzo del proyecto, el ingeniero encargado deberá responder las condiciones asociadas a cada una de las características solicitadas por el modelo para así determinar su viabilidad.

En este contexto, y dado que las características de los proyectos de implementación de sistemas ERP son diferentes a los proyectos de Ingeniería de Software, Ingeniería del Conocimiento y de Explotación de Información, no es posible reutilizar estos modelos directamente. Por consiguiente, se considera de interés proponer un modelo para la evaluación de la viabilidad en proyectos ERP dentro del marco de la APN.

## **Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación**

Para llevar a cabo la propuesta del modelo en el ámbito de la APN, este trabajo toma como base el Modelo de Evaluación de Viabilidad para proyectos de Explotación de Información [Pytel *et al.*, 2012] y el test de viabilidad para proyectos de la Ingeniería del Conocimiento (INCO) indicado en [Gómez *et al.*, 1997] y [García-Martínez & Britos, 2004]. Estos modelos están basados en Sistemas Expertos Difusos [Jang, 1997] para realizar la correspondiente evaluación. En ambos se realiza la clasificación de la viabilidad en diferentes dimensiones, y considerándola como un todo.

Sin embargo, dado que las características de los proyectos ERP son diferentes a los proyectos de Explotación de Información, no es posible reutilizar este modelo directamente. Por lo tanto, es necesario identificar las propias condiciones a ser evaluadas, de acuerdo a las características de los proyectos ERP y las de la APN, para así evaluar su viabilidad. En este

sentido, en [Iberty, 2013] se han identificado diecinueve factores, clasificados en Políticos, Organizacionales e Individuales, los cuales constituyen la base de las características evaluadas por el modelo aquí propuesto.

Al comienzo del proyecto, el ingeniero encargado deberá responder las condiciones asociadas a cada una de las características solicitadas por el modelo para así evaluar su viabilidad. Para ello, el modelo propuesto deberá poder manejar un rango de valores lingüísticos (o difusos) para contestar cada condición: ‘*nada*’, ‘*poco*’, ‘*regular*’, ‘*mucho*’ y ‘*todo*’; donde cuanto más verdadera parezca una característica, mayor valor se le debe asignar y cuanto más falsa parezca, menor valor. Por lo tanto, los diecinueve factores previamente definidos serán consolidados en características o condiciones que pueden ser respondidos usando alguno de los valores lingüísticos indicados. Dichas características, a su vez, se encontrarán agrupadas en tres dimensiones:

- Plausibilidad, que evalúa si es posible realizar el proyecto de implementación.
- Adecuación, que determina si la implementación de un sistema ERP es la solución apropiada según el contexto del organismo de la APN.
- Éxito que analiza si el proyecto ERP finalizará exitosamente.

Una vez que los valores lingüísticos sean definidos para todas las características, se deberá contar con un procedimiento (a ser establecido dentro del modelo) que permita calcular la valoración de cada una de las tres dimensiones, así como, un valor correspondiente a la viabilidad global del proyecto. Asimismo, el modelo deberá incluir una serie de pautas o criterios para interpretar estos resultados obtenidos.

## **Metodología de trabajo**

Considerando lo indicado en la sección anterior, las tareas a ser realizadas para proponer el modelo serán las siguientes:

- a) Analizar los modelos para evaluación de viabilidad existentes para proyectos de la

Ingeniería del Conocimiento y de Explotación de Información.

- b) Seleccionar las condiciones del proyecto que influyen en la implementación de sistemas ERP en la Administración Pública Nacional.
- c) Identificar casos de estudio correspondientes a proyectos reales.
- d) Desarrollar una propuesta inicial del modelo para la evaluación de la viabilidad para proyectos de implementación de sistemas ERP en la Administración Pública Nacional
- e) Estudiar el comportamiento del modelo utilizando proyectos simulados y perfeccionarla mediante casos de complejidad creciente (prototipado evolutivo experimental).
- f) Aplicar el modelo propuesto sobre los casos de estudio identificados.
- g) Analizar los resultados obtenidos.

Para llevar a cabo dichas tareas se utilizarán los siguientes materiales:

- Modelo para evaluar la viabilidad de la INCO [Gómez *et al.*, 1997].
- Modelo para evaluar la viabilidad de Proyectos de Explotación de Información [Pytel *et al.*, 2012].
- Trabajo de especialidad desarrollado por el tesista sobre la identificación de factores determinantes para una implementación exitosa de sistemas ERP en el ámbito de la administración pública argentina [Iberti, 2013].
- Hemeroteca de la Universidad Tecnológica Nacional.
- Acceso a la biblioteca digital de IEEE [<http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp>].
- Acceso a la biblioteca digital de ACM [<http://www.acm.org/>].
- Acceso al repositorio SCOPUS [<http://www.scopus.com/home.url>].

## Resultados y Objetivos

El objetivo del presente trabajo es desarrollar un Modelo que permita Evaluar la Viabilidad en proyectos de implementación de sistemas ERP en el marco de la Administración Pública Nacional (APN). Dicho análisis permitirá detectar en forma temprana los problemas que se podrían presentar y de esta manera reducir sus efectos durante el desarrollo del proyecto.

Se proponen además los siguientes objetivos específicos:

- (i) Identificar y clasificar las principales características y condiciones que influyen en los proyectos de implementación de sistemas ERP en la Administración Pública Argentina, para ser evaluadas por el modelo de viabilidad propuesto.
- (ii) Desarrollar una propuesta del modelo para la evaluación de la viabilidad para proyectos de implementación de sistemas ERP en la Administración Pública Nacional.
- (iii) Estudiar el comportamiento del modelo utilizando proyectos simulados y perfeccionarlo mediante casos de complejidad creciente (prototipado evolutivo experimental).
- (iv) Analizar el modelo propuesto sobre los casos de estudio identificados.

## Formación de Recursos Humanos

Este proyecto busca tanto la obtención de nuevos conocimientos como la motivación de los implicados para que asciendan dentro del escalafón de la carrera de investigadores.

Los recursos humanos deben poseer una firme vocación de trabajar en el área de la ingeniería en software, los sistemas ERP en el marco de la Administración Pública, de manera de canalizar y proveer una base sustentable de aporte al proyecto. De esta manera, se logra un doble beneficio, el proyecto obtiene e incorpora el conocimiento tecnológico de los recursos humanos en el área de la especialidad, a la vez que plantea un esquema de formación de especialistas de punta en el proceso de gestión.

Finalmente, en el marco de este proyecto de investigación se prevé la radicación de una Tesis de Magister en Ingeniería en Sistemas de Información.

Implementations in the Public Sector: Practical Approaches for Improving Project Success. The Journal of Government Financial Management, vol. 53 nro. 2, pp. 12 - 18. [http://www.lsiconsulting.com/pdf/COTS\\_ERP\\_in\\_Publ\\_Sect\\_0504.pdf](http://www.lsiconsulting.com/pdf/COTS_ERP_in_Publ_Sect_0504.pdf) Último acceso Agosto de 2014.

## Referencias

- Allen, D., Kern, T. & Havenhand, M. (2002). *ERP critical success factors: an exploration of the contextual factors in public sector institutions*. 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, vol. 00, pp. 3062-3071, ISBN: 0769514359. <http://www.computer.org/csdl/proceedings/hicss/2002/1435/08/14350227.pdf> Último acceso Agosto de 2014.
- Alves, M. & Matos, S. (2011). *An Investigation into the Use of ERP Systems in the Public Sector*. Journal of Enterprise Resource Planning Studies, vol. 2011, ID 950191, 5 páginas, DOI: 10.5171/2011.950191. <http://www.ibimapublishing.com/journals/JERPS/2011/950191/950191.pdf> . Último acceso Agosto de 2014.
- Artiaga, J. I. (2009). *Claves para la implantación de ERP en la Administración Pública*. Estrategia Financiera, nro 259, pp. 38-43. <http://pdfs.wke.es/6/8/0/9/pd0000026809.pdf>. Último acceso Agosto de 2014.
- García Martínez, R., Servente, M. y Pasquini, D. (2003). *Sistemas Inteligentes*. Editorial Nueva Librería. ISBN 987-1104-05-7
- García Martínez, R. & Britos (2004). *P. Ingeniería de Sistemas Expertos*. 649 páginas. Editorial Nueva Librería. ISBN 987-1104-15-4.
- Gómez, A., Juristo, N., Montes, C. & Pazos, J. (1997). *Ingeniería del Conocimiento*. Centro de Estudios Ramón Areces. S.A., Madrid.
- Iberti, E. (2013). *Identificación de Factores Determinantes para una Implementación Exitosa de Sistemas ERP en el Ambito de la Administración Pública Argentina*. Trabajo Final Integrador de Especialidad en Ingeniería de Sistemas de Información. FRBA - UTN. <http://goo.gl/cy9A41>. Último acceso Julio de 2014.
- Jang, J. S. R. (1997). *Fuzzy inference systems*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall
- OCDE (2003). *The e-Government Imperative*. París.
- Pytel, P., Amatriain, H., Britos, P. & García-Martínez, R. (2012). *Estudio del Modelo para Evaluar la Viabilidad de Proyectos de Explotación de Información*. IX Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Lima, Perú. <http://goo.gl/V9W21j>. Último acceso Julio de 2014.
- Sapag, N. (2000). *Preparación y evaluación de proyectos*. 4ª Edición. McGraw Hill.
- Sommerville, IAN (2005). *Ingeniería de software*. Sexta edición. Editorial Pearson - Addison Wesley.
- Thomas, G. & Jajodia, S. (2004). *Commercial off-the-Shelf Enterprise Resources Planning Software*