



Innovation in research and engineering education:
key factors for global competitiveness
*Innovación en investigación y educación en ingeniería:
factores claves para la competitividad global*

IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS ERP/CRM BASADAS EN SOFTWARE LIBRE, PARA AUMENTAR LA COMPETITIVIDAD EN LAS PYMES: UNA EXPERIENCIA PEDAGÓGICA

Diana Milena Suárez López

Corporación Universitaria Americana
Barranquilla, Colombia

Resumen

En el programa de ingeniería de sistemas se hizo un estudio detallado sobre las necesidades de la industria de hoy y las soluciones que puede aportar la academia para solventarlas. Este estudio genera un impacto positivo en la sociedad y fortalece la formación para la investigación. Para este propósito, se identificaron las necesidades más relevantes de las empresas, basadas en los planes de competitividad nacional a saber, Plan Vive Digital, Plan Estratégico Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, y el Plan Nacional de Tecnologías de Información y Comunicaciones.

De acuerdo a lo anterior, surgió el siguiente interrogante: ¿Cómo a través de la formación innovadora de profesionales del programa de ingeniería de sistemas se puede contribuir al desarrollo empresarial, social y productivo del país? En respuesta, se diseñó un plan estratégico para aportar a la solución de esta problemática a la que se enfrentan hoy en día, y de paso brindarles a los estudiantes la oportunidad de trabajar para el sector empresarial. Todo esto articulado desde los planes de desarrollo de las asignaturas del área de software, administración de proyectos y los servicios de consultoría de la escuela de emprendimiento. Así, el proyecto de diseño e implementación de un ERP / CRM surgió para ayudar a las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) de la región mediante el aumento de su competitividad.

Este proyecto tiene como objetivo fortalecer el uso de las herramientas tecnológicas en las PYMES que aún no cuentan con ellas. Es evidente que este tipo de sistemas requiere una inversión económica muy grande y muchas de estas empresas no cuentan con los recursos necesarios para este tipo de adquisición. Por tal razón, se decide implementar este sistema utilizando únicamente herramientas de *software* libre y *open source* (código abierto). Esta implementación garantiza las buenas prácticas de la ingeniería y calidad de software, brindándoles a las PYMES una alternativa innovadora y diferenciadora, en la cual tendrán un sistema que soporte todas las actividades del negocio.

Palabras clave: ERP; CRM; software libre

Abstract

In the System Engineering program was performed a detailed study of the current industry necessities and the solutions that the academy can bring to solve them. This study generates a positive impact on society and strengthens the research training. For this purpose, the most relevant necessities of enterprises were identified, based on national competitiveness plans namely, Plan Vive Digital, Plan Estratégico Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, and Plan Nacional de Tecnologías de Información y Comunicaciones.

According to the above, the following question arose: How the innovative training for professionals of the system engineering program can contribute to entrepreneurial, social, and productive development in the country? In response, it was designed a strategic plan to contribute to the solution of this problem which we face nowadays and incidentally give students the opportunity to work for the business sector. All this articulated from the development plans of the subjects in the area of software project management, and consulting services from the entrepreneurship school. Thus, the project of designing and implementing an ERP / CRM emerged to help small and medium enterprises (SMEs) of the region by increasing their competitiveness.

This project aims to strengthen the use of technological tools in SMEs that do not yet have them. It is evident that this kind of systems requires a substantial financial investment and many of these enterprises do not have the resources needed for this type of acquisition. For that reason, we decided to implement this system using only tools of free software and open source. This implementation ensures best practices and quality engineering software by providing to SMEs an innovative and differentiating alternative which these enterprises will have a system that supports all business activities.

Keywords: ERP, CRM; free software

I. Introducción

Los sistemas de información gerenciales cada día han adquirido mayor fuerza en el mercado y en las organizaciones que le apuntan a administrar las actividades de sus negocios y de sus clientes a través de la implementación de la tecnología; a pesar que desde los años 90 apareció el concepto de ERP (planeación de recursos empresariales), O'Brien (2006) afirma que solo las grandes compañías han podido adquirir o desarrollar dichas aplicaciones en sus negocios, con el pasar del tiempo estas aplicaciones se han convertido en un elemento necesario para lograr la eficiencia, agilidad, y capacidad de respuesta para tener ventajas competitivas en un mercado tan dinámico.

Por tal razón, en los auges de la globalización y el avance vertiginoso de las nuevas tecnologías, una excelente opción de trabajo es la que se presenta con el acceso a los software libres en afinidad con la implementación de herramientas ERP/CRM, como planificadores empresariales y administradores fundamentados en la relación con los clientes, desde la labor docente en las asignaturas de Ingeniería de Software, Calidad de Software, administración de proyectos, Emprendimiento y Práctica Empresarial se está contribuyendo a que los estudiantes salgan con esta competencia.

Desarrollar las competencias laborales en medio de las establecidas en la Facultad como son las procedimentales, las actitudinales, las cognitivas y las investigativas, es una razón para decir que se está

empezando a innovar dentro del campo de las ingenierías, una estrategia más para seguir trabajando en un mejor porvenir de nuestra sociedad plasmado en el esquema de la proyección social, que persigue la Corporación Universitaria Americana.

II. Estudio de necesidades

La Corporación Universitaria Americana busca formar profesionales con sentido social buscando siempre una integración con el sector industrial, por tal razón el programa de Ingeniería de Sistemas, realizó estudio detallado de las necesidades de las empresas de hoy y como a través de la academia, se podría aportar a las soluciones de estas, fortaleciendo su competitividad y de esta forma generar impacto positivo en la sociedad, dándole una experiencia más significativas a los estudiantes, fortaleciendo la formación para la investigación y la aplicación de los mismos.

Dicho estudio consistió en analizar los planes de desarrollo y competitividad tanto nacional como regional, para determinar estas necesidades y como desde los planes de estudio de las asignaturas del área profesional, se podría contribuir al desarrollo social, empresarial y productivo del país, así fortalecer y mejorar su competitividad; el resultado se muestra en la tabla No 1.

Tabla No 1. Necesidades y oportunidades

	Necesidades/oportunidades	Solución
Plan ETI¹	Incorporar nuevas áreas de desarrollo y de innovación en la actividad empresarial para La proyección de la industria al mercado internacional y su consolidación nacional	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollo de modelos computacionales que posibiliten aplicaciones prácticas en control y diagnosis remota. ✓ Se deben concebir modelos y tecnologías para participar las aplicaciones y ubicar diferentes partes cooperantes.
Plan Vive Digital (Min TIC)	Desarrollar aplicaciones para las Mipymes	✓ Desarrollar soluciones de software orientadas a las Pymes.
FEDESOF²	Los sectores de telecomunicaciones, financiero, manufacturero y Pymes son considerados los de mayor demanda para los servicio de TI.	✓ Utilizar metodologías formales para el desarrollo de software que garantice la calidad de los productos resultantes
Convocatoria del Talento Digital	"Necesitamos aplicaciones hechas por colombianos para colombianos, que presten servicios que incentiven el uso de las TIC y que a su vez ayuden a generar empleo y disminuir la pobreza" Molano(2012)	✓ Fomentar la utilización de herramientas y software de libre distribución para la creación de software que cubra las necesidades empresariales.
El Plan Nacional de TIC'S 2008-2019	Desarrollar soluciones empresariales del sector de servicios basados en TIC. Exportar de software orientado a la competitividad de las Pymes	✓ Fomentar la utilización de herramientas para la creación de software que cubra las necesidades empresariales
Plan de Desarrollo Barranquilla 2012 –	Desarrollo del clústeres de Tecnologías de Información y comunicaciones y sus Servicios	✓ Vinculación de los estudiantes con empresas y entidades públicas y privadas, para que sus

¹ Plan estratégico programa nacional de electrónica, telecomunicaciones e informática

² Federación Colombiana de la Industria de Software y TI

2015	Asociados para la industria manufacturera, el comercio, los servicios y el transporte.	proyectos estén orientados a la solución de problemas y satisfacción de necesidades organizacionales.
-------------	--	---

Es importante tener en cuenta que estas no son todas las necesidades de las empresas del país, es solo una síntesis donde se resaltan las necesidades que apuntan a la competitividad, y que conllevan a la innovación del ejercicio profesional.

Por otro lado, es evidente que solo las grandes empresas tiene asignado un presupuesto significativo para desarrollar o adquirir aplicaciones que ayuden a soportar las actividades del negocio, según estudio realizado por la Asociación Colombia de mediana y pequeña industria - ACOPI, se refleja la poca adopción y uso de Tics en las micro, pequeñas y medianas empresas, donde el 37% de las empresas no tienen un presupuesto y un 45% tiene uno muy bajo; lo que lleva a no tener planes de inversión a corto o mediano plazo, siendo este la causa principal por la cual no se adquiere tecnología ni software aplicado a los negocios; Ceballos (2009) resalta que las inversiones de las pymes en sistemas se concentran en la compra de computadores y en el uso de Internet, pero no hacen parte intensiva de los procesos de negocio.

Uso de software CRM

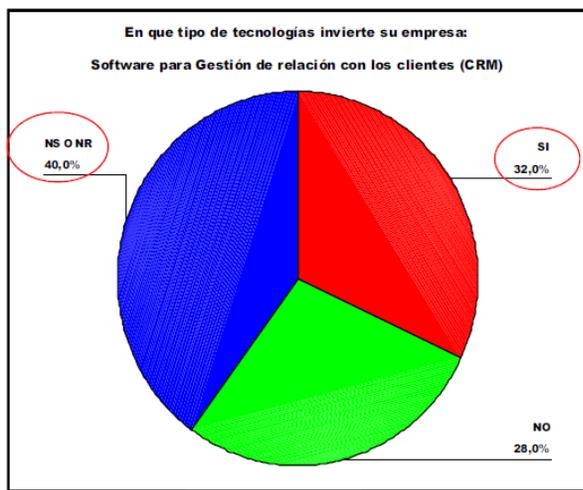


Grafico 1.

Uso de software ERP

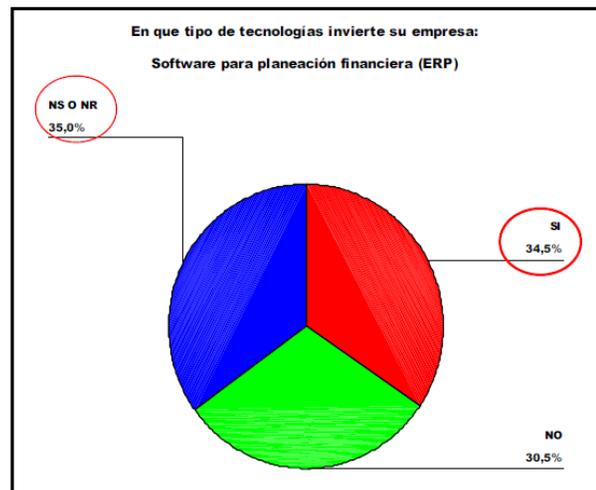


Grafico 2.

El estudio fue realizado a 200 pymes Colombianas, el grafico 1 demuestra que las empresas carecen de software de gestión de relaciones con los cliente (CRM), solo el 32% lo posee; en el grafico 2 se puede observar que solo el 34,5% tiene implementado software de planeación empresarial (ERP), lo cual indica que las TIC se están subutilizando y que estas empresas desconocen su potencial para hacer los procesos de negocio más efectivos y productos.

En otro estudio revelado por Microsoft® y Hewlett Packard® a 590 PYMES sobre Consumo de Tecnologías de la Información y la Comunicación de las PYMES en Colombia, Arrazola (2012) concluye “que para las pequeñas y medianas empresas la adopción y uso de estas herramientas se asocia a procesos básicos de sistematización y gestión de información, especialmente de tipo contable y financiero, lo que evidencia que

no existe una visión estratégica sobre la tecnología como factor de competitividad y diferenciación en el mercado”

De acuerdo Arrazola (2012) “A medida que la pyme va creciendo, necesita desarrollar claramente su estrategia competitiva y más con el TLC con Estados Unidos que es un mercado abierto. La única forma de lograrlo es incluyendo tecnología en sus procesos normales de la compañía. ¿Cómo puedo ser más eficiente? Utilizando tecnología.”

De acuerdo a lo anterior, surgió el siguiente interrogante ¿Como a través de la formación innovadora de profesionales del programa de ingeniería de sistemas se puede contribuir al desarrollo empresarial, social y productivo del país?, en respuesta a ello surge la propuesta de iniciar un proyecto que incentivara a las empresas a utilizar la tecnología, implementado desde el aula de clases, articulando las distintas asignaturas que pudieran involucrarse, para lo cual era necesario la actualización de los planes de estudio, para formar al estudiante en las competencias necesarias para llevarlo a cabo; brindando al estudiante la oportunidad de contribuir de manera significativa a la solución de esta problemática integrándolo al sector empresarial.

Por tal razón a través del programa de Ingeniería de Sistemas, específicamente en las asignaturas del área software (ingeniería de software, calidad de software y gestión de proyectos), brindar apoyo a las pequeñas y medianas industrias, a través de un proyecto que administre las actividades del negocio y las relaciones con los clientes, ofreciendo capacitaciones, dando a conocer los beneficios y la importancia de la tecnología en la empresa de hoy, suministrando una aplicación desarrollada únicamente con código abierto y herramientas de software libre; de esta manera disminuir los costos y poder brindarle una solución gratuita que ayude a resolver la problemática de entrenamiento y financiación siendo estos los principales obstáculos para la adquisición y uso de tecnología en las organizaciones.

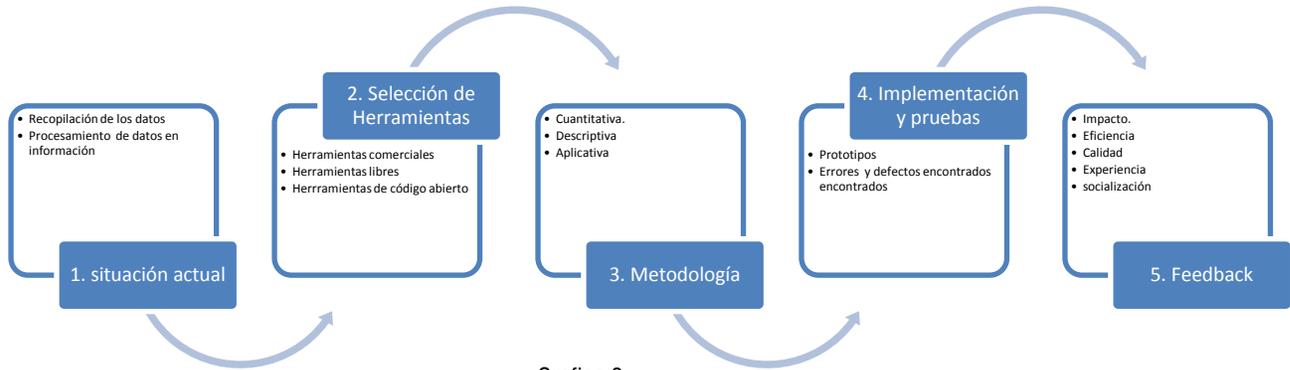
De acuerdo con Ardila (2009) “La tecnología debe ser una herramienta imprescindible para competir con éxito. Las empresas que no implementen un buen sistema tecnológico, tienden a desaparecer, pues éste las convierte en competitivas e innovadoras”.

III. Relación Universidad – Sector Productivo

a. Intervención desde el aula.

La intervención desde el aula con el sector productivo se da a partir del desarrollo de las asignaturas, propiciando los momentos que permiten acercar a los estudiantes a los conocimientos que se aplican en la empresa, adquiriendo las habilidades que le permitan trabajar autónomamente y tomando decisiones oportunas en cada una de las actividades; para ello la estrategia más usada es el proyecto de aula que permite el trabajo colaborativo entre el estudiante, docente y sector externo, articulando lo aprendido con la realidad, integrando lo tradicional con nuevas formas de aprendizaje.

b. Intervención en las PYMES.



IV. Herramientas de software libre

Como se había mencionado anteriormente, las empresas no adquieren tecnología debido al factor económico; tanto el software libre como el código abierto permiten a las empresas utilizar todas sus bondades y sacarles el mejor provecho a costos muy mínimos; por esa razón decidimos implementar dichas herramientas en el desarrollo de las aplicaciones.

En ese mismo sentido se planteó que se introdujeran estas herramientas en los planes de desarrollo de las asignaturas involucradas, para que desde allí el estudiante se fuera familiarizando con ellas y así obtendría las habilidades necesarias para su implementación, teniendo en cuenta que estas conllevan al trabajo colaborativo; cabe resaltar que el código abierto nos motiva a investigar a profundidad su funcionamiento, ya que nos permite acceder al código para su posterior mantenimiento, y tener un equipo de personas aprendiendo de él, de tal manera que se pueda adaptar a las necesidades de cada negocio, empresa u organización

Con las soluciones *open source* se puede lograr la misma calidad en el producto final que cualquier aplicación comercial o privativa, por eso de las tantas aplicaciones de software libre para ERP/CRM tomamos las siguientes alternativas

- Openbravo es una aplicación de código abierto de gestión empresarial destinado a las empresas de pequeño y mediano tamaño con la versión Openbravo Community Edition que es de distribución libre y gratuita
- OpenErp diseñado para ayudar a las empresas a mejorar su rendimiento, además se integra muy fácilmente con otras áreas como la gestión de relaciones con clientes.

En Colombia, encontramos el caso de la empresa Ronda S.A, fabricante de juegos y productos recreativos, la cual implementó un sistema ERP con soluciones OpenBravo, obteniendo soluciones hechas a la medida,

control de la facturación a nivel nacional e internacional, pagos electrónicos y análisis de datos, como resultado la compañía pudo controlar sus costes.

A nivel internacional existen referentes de casos exitosos en la implementación de sistemas de gestión utilizando software libre, en España podemos mencionar el caso de una empresa del sector hotelero la cual decidió implementar la versión gratuita de ERP Abanq I-SL Hoteles y adaptarla a sus necesidades específicas; cabe resaltar que la implementación se realizó de forma de remota, lo que trajo consigo un ahorro en costes de desplazamiento y en tiempo, dentro de los beneficios que trajo destacamos la autonomía del departamento de control de gestión, el uso de una única herramienta de planificación y la reducción de los costes de elaboración de informes para poder concentrar los esfuerzos en las tareas de análisis, control y propuestas de mejora.

En un estudio realizado por Galvis (2008), en Argentina encontramos empresas dedicadas al desarrollo del software libre, el cual se orienta principalmente a la consultoría, implementación y soporte de ADempiere ERP y Compiere ERP como alternativas de ERP y los cuales se han posicionado como las aplicaciones de negocios con mayor actividad en la comunidad Open Source

V. Resultados Esperados

- ✓ Pertinencia académica de los Ingenieros de Sistemas, en el sector productivo en la región y a nivel nacional.
- ✓ Incrementar la eficiencia en tratamiento de la información de las PYMES.
- ✓ Disminuir los gastos en adquisición y renovación de licencias de software de éste tipo.
- ✓ Posibilidad que las PYMES tengan software a la medida, debido a la facilidad que brinda la edición y mejoramiento del código abierto.
- ✓ Creación de empresas de servicios de mantenimiento y soporte del software de éste tipo u otro basados en Open Source.

VI. Referencias bibliográficas

- Rodríguez Marta (2008) El plan nacional de TIC'S 2008-2019. Revista Sistemas Acis edición 104, pp 14-21.
- O'Brien Marakas (2006). Sistemas de información gerencial, séptima edición, editorial McGraw Hill
- Ardila Mauricio (2009). Apropiación y uso de las TIC'S en las pymes Colombianas, consultado el Noviembre 20 de 2012 en http://www.interactic.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=285:entrenamiento-y-financiacion-principales-barreras-para-uso-de-tecnologia-en-las-pymes&catid=12:tendencias&Itemid=41
- Plan Estratégico Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática. Bases para una política de promoción de la innovación y el desarrollo tecnológico en Colombia. 2005-2015. Consultado el Diciembre 19 de 2012 en http://www.vivedigital.gov.co/ecosistema_3_aplicaciones.php.
- Arrazola Camilo (2012). Consumo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de las pymes en Colombia, consultado el Diciembre 12 de 2012 en <http://www.nacion.com/2012-05-25/Tecnologia/Estudio-en-Colombia--Pymes-aun-no-reconocen-a-la-tecnologia-para-su->

[competitividad.aspx http://www.mercadodedinero.com.co/Pymes/pymes-necesitan-invertir-mas-en-tecnologia.html](http://www.mercadodedinero.com.co/Pymes/pymes-necesitan-invertir-mas-en-tecnologia.html)

- Implantación de un Sistema Integral de Gestión Empresarial (ERP) en un Establecimiento Hotelero, Centro de Excelencia de Software Libre de Castilla-La Mancha consultado el Enero 30 de 2011 en http://www.recercat.net/bitstream/handle/2072/42924/PFC_AntonioAguilarSanchez.pdf?sequence=1
- Castro et al. (2011). Los beneficios de implementar un sistema ERP en las empresas colombianas – estudio de caso consultado el 15 de Febrero de 2013 en http://repository.urosario.edu.co/bitstream/10336/2712/1/19496388_2011.pdf
- Aguilar Sánchez Antonio (2009). Estudio para la implantación de un ERP en una empresa textil, consultado el Febrero 2 de 2011 en http://www.bilib.es/fileadmin/user_upload/articulo-bilib-caso-exito-implantacion-erp.pdf
- Galvis Hurtado Rafael (2008). El aporte económico de las pymes en Colombia y su actualización tecnológica a partir del software libre basado en el concepto de ERP, consultado el 10 de febrero de 2013 <http://www.openbravo.com/es/content/ronda-sa>

Sobre los autores

- **Diana Suárez López**, Ingeniera de Sistemas, Especialista en Ingeniería de Software, Magister en Administración de Empresas e Innovación, docente investigador en la Corporación universitaria Americana.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería y de la International Federation of Engineering Education Societies

Copyright © 2013 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), International Federation of Engineering Education Societies (IFEES)