



Encuentro Internacional de  
Educación en Ingeniería ACOF 2014

Nuevos escenarios  
en la enseñanza de la ingeniería

Cartagena de Indias. 7 al 10 de octubre de 2014  
Centro de Convenciones Cartagena de Indias

## ALIANZA UNIVERSIDAD - SECTOR PRODUCTIVO PARA FORTALECER EL PROCESO DE FORMACIÓN DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA UIS

Myriam Leonor Niño López, Edwin Alberto Garavito Hernández, Luz Helena Torres Rojas

Universidad Industrial de Santander  
Bucaramanga, Colombia

### Resumen

En el presente trabajo, se pretende dar a conocer un proyecto de cooperación Universidad – Sector productivo que ha contribuido a fortalecer la formación en TIC de los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander.

En aras de buscar nuevos espacios de práctica para el desarrollo del trabajo de grado de estudiantes que se encuentran finalizando su programa académico, la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales contactó algunas de las agremiaciones empresariales de la ciudad de Bucaramanga para ofrecerles sus servicios, obteniéndose una respuesta inmediata por parte de ACICAM- Asociación Colombiana de industriales del Calzado, el Cuero y sus Manufacturas, dado que el sector de calzado se encuentra seriamente afectado por las importaciones y con una orientación hacia la búsqueda de mayores niveles de productividad que les permita ser competitivos.

Al realizar un diagnóstico preliminar en el sector del calzado para determinar áreas en las cuales se pudiera ofrecer apoyo desde la ingeniería industrial, se identificó que un buen número de empresas de la ciudad habían adquirido un ERP desarrollado por la empresa ACCASOFT ERP S.A.S, sin embargo, el nivel de implementación que se había logrado del software no era el deseable, obedeciendo entre otras a las siguientes razones: falta de formalización de los procesos en la empresa, personal no capacitado, desconocimiento por parte de los dirigentes empresariales del potencial de la herramienta informática. Identificada esta situación, se acordó que los estudiantes desarrollarían su trabajo de grado enfocándose en brindar apoyo a las empresas para que lograrán una plena implementación del software en tres procesos claves: Planeación de requerimiento de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento.

Se ha concluido la primera etapa de este proceso, encontrándose que los estudiantes que participaron fortalecieron sus conocimientos en los sistemas ERP y adquirieron una amplia experiencia en las dificultades que deben afrontar las organizaciones al sistematizar sus procesos. De otra parte, los empresarios se han mostrado muy satisfechos con el apoyo brindado, se han concientizado de la importancia que revisten para la competitividad los tres procesos claves tratados y el gran aliado que tienen en el ERP adquirido.

**Palabras clave:** prácticas empresariales; proyecto de cooperación; ERP

### Abstract

This work is intended to disseminate the cooperation project between the University and the Productive Sector in order to enhance the training in the Information and Communications Technology (TICs in Spanish) program of Industrial Engineering Students' at Universidad Industrial de Santander.

In order to find new forms of apprenticeships as needed for the development of the final project of students pursuing a completion of their academic program, the School of Industrial and Business Studies has contacted, in such direction, some of the business organizations in the city of Bucaramanga. Satisfactorily, an immediate response has been observed by the Colombian Association of Footwear, Leather and Manufacture (ACICAM in Spanish) due to a serious decrease of sales caused by excessive foreign product imports and also in order to increase their productivity level for making the sector competitive.

By making a preliminary diagnosis of the footwear industry to determine the areas in which it is possible to offer support from industrial engineering school, it was identified that a significant number of businesses in the city had acquired an ERP software developed by ACCASOFT ERP S.A.S company; however, the level of implementation of software that had been achieved was not desirable, obeying to the following and among other reasons: lack of formalization of the processes in the business, untrained personnel, and the lack of knowledge of the potential of the IT tool by the business leaders. After acknowledgement of the latter issue, it was agreed that students could develop their graduate work focusing on supporting companies to achieve full implementation of the software in three key processes: material requirements planning, inventory management, and warehousing.

The first stage of this process has been completed and it was observed that students who have participated have also strengthened their knowledge in ERP systems and acquired extensive experience about the issues faced by organizations to systematize their processes. Moreover, employers have been very satisfied with the support provided by the university as they have become aware of the significance of the three key processes needed for competitiveness and the great importance of acquiring ERP as a relevant tool.

**Keywords:** business practices; cooperation project; ERP

## 1. Introducción

La Universidad Industrial de Santander, dentro del Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, tiene contemplada la modalidad de práctica empresarial como una experiencia académica en la cual el estudiante entra en contacto e interactúa a través de proyectos específicos, con la realidad de contextos empresariales a nivel local, nacional o internacional en áreas de su profesión, lo que permite aplicar y fortalecer competencias personales y profesionales.

A su vez, la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander – UIS creó la Oficina de Alianza Industrial en el año 2006, con el propósito de contribuir a la formación integral de sus estudiantes y egresados, con la puesta en práctica de los conceptos aprendidos durante su formación académica y brindar un servicio de apoyo y orientación al sector empresarial para el mejoramiento y fortalecimiento de la competitividad a nivel regional; se destacan la asesorías prestadas a las empresas en temas específicos de Ingeniería Industrial, tales como mejoramiento de procesos, sistemas de gestión de calidad, emprendimiento, sistemas de costos y finanzas, entre otros a través de la realización de trabajos de grado.

En el año 2013, se aprobaron 112 trabajos de grado en las distintas modalidades establecidas en la UIS, dentro de los cuales la Práctica Empresarial abarcó el 69% del total de los proyectos aprobados, seguido de las modalidades de investigación con un 17%, creación de empresa 8%, práctica en docencia 4% y finalmente práctica social con un 2%. Este comportamiento corresponde con ligeras variaciones al que tradicionalmente ha sido la distribución de los trabajos de grado en la Escuela.

A partir de los anteriores valores, se resalta la importancia de las prácticas empresariales en el desarrollo de los trabajos de grado de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad Industrial de Santander. Sin embargo, en los últimos tiempos ésta modalidad ha presentado una serie de situaciones que impiden su correcto desarrollo y funcionamiento: el incremento en la cobertura ha generado una alta demanda por temas de trabajo de grado, altas expectativas de los empresarios respecto de las prácticas empresariales, empresarios interesados en acceder a través de las prácticas aun recurso de nivel profesional de bajo costo, entre otros.

Estas circunstancias conllevaron a que el Comité de Proyectos de Grado de la Escuela, determinara la necesidad de buscar espacios de práctica pertinentes, donde los estudiantes se puedan relacionar adecuadamente con la realidad empresarial y adquirir experiencia, además de contribuir al desarrollo de las organizaciones. En consecuencia, se invitó a dos de las agremiaciones del sector calzado más importantes en Santander, con la

finalidad de identificar las problemáticas y necesidades de las pequeñas y medianas empresas agremiadas y poder brindarles apoyo a través del desarrollo de trabajos de grado bajo la modalidad de práctica empresarial. La mayor disposición e interés en participar lo manifestó ACICAM, razón por la cual se acordó firmar un convenio de cooperación

Como una etapa inicial se convino realizar una serie de visitas a empresarios, con el fin de identificar de primera mano cuales eran los principales problemas que enfrentaban y es así como se conoce que algunas de las empresas han adquirido un ERP, pero que el nivel de implementación alcanzado no es el deseado, asumiéndose por consiguiente esta labor como el primer reto en el proyecto de cooperación.

## 2. La práctica empresarial en los programas de formación profesional

Denominada de múltiples maneras (práctica, pasantía, experiencia, período de aprendizaje), éstas se han convertido en espacios propicios en los que confluyen los objetivos empresariales y los de las universidades, convirtiéndose en un componente de formación y beneficio de experiencia a través de problemas reales. Es por ello, que la formación práctica de un estudiante universitario es de gran importancia tanto para su desarrollo personal y académico como para el de su profesión, por ser una modalidad diseñada para generar ambientes en los cuales pueden aplicar los conocimientos, habilidades y destrezas aprendidas en su formación teórica práctica.

Por lo anterior, las prácticas universitarias se definen como una relación favorecida entre la Universidad y la Empresa, que se ha intentado caracterizar de múltiples formas, pero que aún no logran identificar plenamente esta relación (Del Carril, et al, 2007). Es por ello, que las prácticas o pasantías universitarias, se han convertido en espacios destinados para generar mano de obra calificada a bajo costo, evidenciándose en los contratos de prácticas así como el pago por ley que deben retribuirle a los estudiantes, según lo establecido por el Ministerio de Protección Social

Uniendo los aspectos legal y económico, se aclara el interés de las empresas por permitir la participación de estudiantes dentro de sus organizaciones. Estas necesidades de la Empresa se unen a las de la Universidad de brindar la mejor formación para el desempeño laboral a sus estudiantes y la de transferir conocimiento, de manera que se logre una inserción laboral exitosa.

Por su parte, para el estudiante el valor de la práctica equivale a la posibilidad de satisfacer las necesidades de su desarrollo, especialmente cuando se toma en cuenta que el sistema universitario produce personas que aun siendo graduadas apenas han comenzado su proceso formativo, mientras que el desarrollo durante toda la carrera laboral se relaciona con la posibilidad de seguir aprendiendo de la experiencia (Gore, 1996).

Autores como (Korthagen, Loughran y Russell, 2006) resaltan la importancia de buscar escenarios de prácticas capaces de estimular aprendizajes profundos y adaptados a la situación, que respondan a las necesidades del sector, convirtiéndose un medio de transferencia de competencias sociales del sector educativo al sector productivo y viceversa.

## 3. La PYME y los procesos de implementación de software

En Colombia, al igual que en los otros países la importancia de las Pymes no solo está relacionada con la economía, sino con las ventajas que tiene respecto a las grandes empresas, entre las que resaltan: más facilidad en la creación de empleos, mayor tendencia a la innovación, más capacidad de adaptar sus productos y servicios a las necesidades y exigencias de los consumidores.

No obstante, la mayor parte de los estudios que se hacen a este tipo de empresas coinciden en señalar que deben adoptar estructuras organizacionales sólidas y aplicar herramientas gerenciales más eficientes que faciliten su desempeño y les permitan aumentar su nivel de productividad y competitividad. Infortunadamente, subsisten Pymes que no han incorporado en su modelo de negocio el uso de tecnologías de información y comunicación, lo que les ha generado limitaciones técnicas y competitivas al desarrollar procesos y productos para las necesidades de entorno, centrandolo su modelo en la informalidad.

Este panorama permite visualizar que las pymes poseen graves problemas que frenan su desarrollo y crecimiento económico, lo cual estanca su competitividad. De acuerdo a un estudio realizado por el BID, las causas de la falta de competitividad de las Pymes en Latinoamérica son las siguientes: Elevada inestabilidad macroeconómica, la escasez de recursos financieros y las dificultades de acceso al crédito, las deficiencias en el capital humano que se reflejan en el lento crecimiento de la educación, la falta de acceso a infraestructura adecuada (tecnología), la cual es un obstáculo para el desarrollo de las actividades productivas y para el crecimiento de las empresas, las deficiencias de las instituciones públicas (BID, 2003).

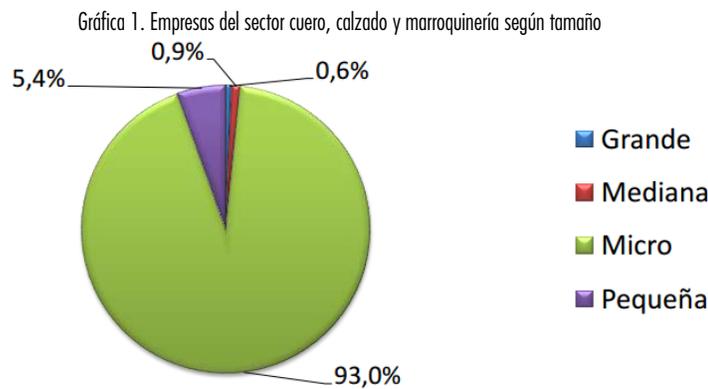
Adicionalmente, en la actualidad las Pymes están expuestas a un ambiente competitivo que se caracteriza por el ingreso de nuevos competidores internacionales, desequilibrio financiero y económico, desarrollo de nuevas tecnologías y ciclo de vida de productos cada vez más cortos. Dicho entorno ha obstaculizado el desarrollo pleno de las pequeñas y medianas empresas, impidiendo que se consoliden en mercados regionales para posteriormente lograr la entrada a mercados internacionales (Hernández, 2008).

Las Pymes colombianas deben alinearse con las tendencias que impone el siglo XXI, pasando de una simple vinculación de las TIC con la presencia en Internet a una evolución hacia entornos productivos inteligentes que integran las TIC en todas las procesos de la empresa, como parte estructural del modelo de negocio, obteniendo de esta manera una herramienta extraordinariamente útil para desarrollar estrategias que contribuyen a promover los diferentes productos y servicios a nivel local, nacional e internacional.

#### 4. Problemática del sector calzado en Santander

En Colombia el Sector de Cuero, Calzado y Marroquinería agrupa alrededor de 13.000 empresas en el eslabón de transformación e insumos y 15.000 en el de comercialización, que se distribuyen en 28 de los 32 departamentos del país.

Gran parte de las unidades productivas de este sector son micro y pequeñas empresas, que aún no pertenecen al sector consolidado de la economía, de acuerdo a la información relacionada en la gráfica 1 (ACICAM, et al, 2013).



Fuente: Acicam, 2013

La apertura económica afectó al sector de cuero, calzado y marroquinería en Colombia, generando problemas en la sostenibilidad de pequeñas y medianas empresas dentro de un entorno más competitivo.

El problema principal que se evidenció en este sector, fue la falta de condiciones productivas y encadenamientos necesarios para mantener su participación en el mercado local y competir en mercados internacionales, concebido principalmente por la débil gestión del sistema productivo en las empresas con ausencia visible de liderazgo, conocimiento técnico y aplicación de métodos (ACICAM, et al, 2013).

Dado lo anterior, las agremiaciones del calzado tratan de solucionar la problemática a través de planes de acción que se han venido implementando, con la finalidad de alcanzar las condiciones adecuadas para competir en mercados nacionales e internacionales.

#### 5. Alianza UIS – ACICAM – ACCASOFT ERP S.A.S

El proyecto liderado por la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander, en asocio con ACICAM y la empresa ACCASOFT ERP S.A.S inicia su desarrollo con la consolidación y legalización de los respectivos convenios de cooperación.

Las etapas que se cumplieron para la ejecución del proyecto se describen a continuación:

a. Selección de las empresas participantes

De común acuerdo entre ACICAM y ACCASOFT ERP S.A.S se seleccionaron las empresas, priorizando aquellas que tenían mayor tiempo en la adquisición del software y que habían manifestado interés por lograr un mayor nivel de implementación. Se acordó iniciar con 10 empresas, en aras de poder tener un control y seguimiento estricto del proceso.

b. Selección de los estudiantes para la práctica empresarial

La selección de los estudiantes para el proyecto se hizo atendiendo a tres criterios: promedio ponderado igual o superior a 3.8, haber cursado la totalidad de las asignaturas del programa académico y tener disponibilidad de tiempo completo para el trabajo de grado. Se hizo la respectiva convocatoria y asignó un estudiante por empresa.

c. Capacitación a estudiantes seleccionados

La empresa ACCASOFT ERP S.A.S brindó capacitación durante 60 horas a los estudiantes, en la sala de cómputo de la Escuela, donde conocieron el software y se familiarizaron en el manejo de cada uno de los módulos que lo integran

d. Lanzamiento del programa

Se realizó un evento de lanzamiento del programa en las instalaciones de la Escuela, al cual asistieron los empresarios, los estudiantes seleccionados, el director ejecutivo de ACICAM, los representantes de la empresa ACCASOFT ERP S.A.S, la directora de Alianza Industrial y los dos profesores de la UIS a cargo del proyecto. Este fue el primer contacto entre empresarios y estudiantes.

e. Presentación de los estudiantes en cada empresa

Los profesores a cargo del programa y un representante de la empresa ACCASOFT ERP S.A.S acompañaron a cada uno de los estudiantes en el primer día de ingreso a la empresa, donde se reunieron con la persona que actuaría como tutor de la práctica y se dieron instrucciones acerca del propósito del trabajo y los compromisos del estudiante y de la empresa.

f. Determinación de los procesos a mejorar en el desarrollo del trabajo de grado

Una vez los estudiantes concluyeron su diagnóstico en la empresa, se hizo evidente que los procesos prioritarios a atender eran: Planeación de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento. Por consiguiente, todos los trabajos de grado se orientaron en estos procesos.

g. Reuniones para evaluar el desarrollo del trabajo de grado

Se acordaron reuniones periódicas en grupo con todos los estudiantes y los profesores a cargo del programa, se observó que ésta estrategia fue favorable pues creó sinergias que favorecieron el desarrollo del trabajo.

Asimismo, los representantes de ACCASOFT ERP S.A.S atendieron de forma permanente las solicitudes de los estudiantes con relación a la operación del software en las empresas y recibieron el aporte de los estudiantes, dada la experiencia de trabajo en campo, para el mejoramiento de algunos aspectos de diseño del software

h. Finalización de los trabajos de grado en las empresas

De los 10 trabajos de grado que formularon 4 terminaron en un plazo de 6 meses, 3 en 8 meses, 2 a la fecha no se han concluido, pues los estudiantes asumieron compromisos laborales con sus empresas lo cual los ha distraído del desarrollo de su trabajo y 1 se retiró del proyecto por dificultades con la empresa.

Al término del trabajo de grado se programó una reunión en cada una de las empresas, donde los estudiantes presentaron ante los empresarios, los representantes de ACCASOFT ERP S.A.S y los profesores de la UIS a cargo del programa, los resultados de su trabajo y se pudo conocer las apreciaciones de los empresarios en relación con el trabajo desarrollado.

## 6. Conclusiones

- El trabajo de grado permitió que los estudiantes ampliaran su conocimiento sobre los sistemas ERP y abordaran el reto que implica su implementación en las empresas. Se vieron enfrentados a situaciones particulares de resistencia al cambio en las organizaciones, tanto por parte de los empresarios como de los trabajadores, logrando superar dichas dificultades y cumpliendo los propósitos iniciales de dejar organizado el desarrollo de los procesos de planeación de materiales, gestión de inventarios y almacenamiento.
- Los empresarios en las reuniones de finalización del proyecto manifestaron su satisfacción con el trabajo realizado por los estudiantes y su interés de que se vincularan con la empresa. A la fecha varios de los participantes del proyecto, ya graduados han aceptado continuar colaborando con las empresas, aunque han manifestado que es de forma temporal, pues los salarios ofrecidos no llenan sus expectativas.
- Para los docentes a cargo del proyecto la experiencia fue altamente satisfactoria, entre otras porque el hecho de manejar varios proyectos sobre una misma temática les permitió ser mucho más eficientes en temas de seguimiento, asesoría y evaluación.
- La empresa ACCASOFT ERP S.A.S ha manifestado su interés de continuar con el proyecto, fundamentalmente porque el trabajo realizado por los estudiantes le ha permitido un mayor nivel de satisfacción de las empresas clientes con su software y ha incentivado a que otras empresas hayan expresado su deseo de recibir estudiantes para que desarrollen su trabajo de grado.
- El nivel de desarrollo de los trabajos de grado en las empresas no fue igual para todas las ellas, en razón a que el nivel de formalización y madurez de los procesos era diferente. De hecho para la segunda etapa del proyecto que se está actualmente consolidando, se les ha insistido a ACICAM y ACCASOFT ERP S.A.S.M que este factor se tenga en cuenta en la selección de las empresas, para lograr conformar un grupo más homogéneo.

## 7. Referencias

### Artículos de revistas

- Del carril, J. C.; De Marco, M. & Median, O. (2007) La formación del graduado en ciencias económicas y las pasantías. Cátedra de Seminario. Facultad de ciencias Económicas. Universidad de Tucumán. Argentina.
- Hernández, J. (2008). Ventaja competitiva. Creatividad para tu negocio. Pyme Adminístrate Hoy, 14 (13-14), pp. 27.
- Korthagen, F; Loughran, J. y Russell, t. (2006). Developing fundamental principles for teacher education programs and practices. Teaching and Teacher Education, Vol.22 (8), pp. 1020-1041.

### Libros

- Acicam, Universidad del Rosario, y Coelho (2013). Plan de negocios para el sector del cuero, calzado y Marroquinería. Bucaramanga, Colombia.

### Memorias de Congreso

- Gore, E. (1996). "Para ganar una competencia se necesita al mejor" El Cronista Management 22. Jóvenes profesionales. Buenos Aires

### Fuentes electrónicas

- Banco Interamericano de Desarrollo (2003). Desarrollo Social. Consultado (16/05/2014) en [Http://www.iadb.org/Sds/Doc/Sds-Estrategia\\_Desarrollo\\_Social.pdf](http://www.iadb.org/Sds/Doc/Sds-Estrategia_Desarrollo_Social.pdf)

### Sobre los Autores

- **Myriam Leonor Niño López.** Ingeniera Industrial, Especialista en Gerencia de la Producción y Mejoramiento Continuo, Maestra en Administración, Doctora en Administración y Dirección de Empresas. Profesora Asociada Universidad Industrial de Santander. [myleni@uis.edu.co](mailto:myleni@uis.edu.co)
- **Edwin Alberto Garavito Hernández.** Ingeniero Industrial, Especialista en Gerencia de la Producción y Mejoramiento Continuo, Candidato a Magister en Ingeniería Industrial. Profesor Asistente Universidad Industrial de Santander. [garavito@uis.edu.co](mailto:garavito@uis.edu.co)

- **Luz Helena Torres Rojas.** Ingeniera Industrial, Especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos. Ex coordinadora de la Oficina de Alianza Industrial, Profesional de Apoyo Vicerrectoría de Investigación y Extensión UIS. [luzhelena.torres@outlook.com](mailto:luzhelena.torres@outlook.com)

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2014 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)