

RESIDENCIAS PROFESIONALES, UN MEDIO PARA FORTALECER PLANES DE ESTUDIO: UN CASO DE ÉXITO

D. Alvarado Castillo¹
L. T. Contreras Álvarez²
G. Mora Otero³

RESUMEN

En el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero (ITCM), particularmente en el Departamento de Sistemas y Computación, como parte de la retroalimentación proporcionada por empleadores a profesores de la Academia de Sistemas y Computación, con relación al desempeño de los estudiantes del programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) se ha identificado, a través de las residencias profesionales que cuentan con diversas fortalezas en el área de programación, habilidades y compromiso en la solución de problemas técnicos; sin embargo, carecen de conocimientos con respecto a procesos de negocios, lo cual implica que la etapa de análisis de problemas requiere un mayor tiempo de dedicación que el esperado. En este trabajo de tipo descriptivo, se muestra un caso de éxito de la vinculación empresa-escuela, en donde todas las partes involucradas, empresa, residentes y profesores fortalecen su quehacer. La comunicación directa de profesores de la Academia de Sistemas y Computación con las empresas, permitió identificar áreas de oportunidad en la formación de estudiantes, que se tradujeron en el fortalecimiento del plan de estudios de la citada carrera.

ANTECEDENTES

El ITCM es una Institución de Educación Superior del Tecnológico Nacional de México, cuenta con más de 60 años dedicada a la formación de Ingenieros en diversas áreas, una de sus fortalezas en la formación de las competencias de sus estudiantes es la residencia profesional.

El contexto en el que se desarrolló el presente trabajo, es el Departamento de Sistemas y Computación del ITCM, con estudiantes residentes del programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales, programa acreditado desde el año 2009 por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C.(CACEI), organismo externo cuyo objetivo primordial es garantizar que las Instituciones de Educación Superior ofrezcan educación de calidad a los futuros egresados, mediante la acreditación de los programas educativos del área de Ingeniería.

De acuerdo al Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México (Tecnológico Nacional de México, 2015), la residencia profesional en el nivel de licenciatura es una estrategia educativa que está integrada en los planes de estudio, y que de acuerdo al lineamiento para su operación y acreditación, permite al estudiante desarrollar un proyecto profesional, para resolver un problema específico de la realidad social y productiva, fortaleciendo y aplicando las competencias desarrolladas durante su formación académica.

El Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación del ITCM en colaboración con la Academia de Profesores identifican necesidades en las empresas, organismos o

¹ Profesora de Carrera Titular A, Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. dalvaradocastillo@hotmail.com

² Profesora de Carrera Titular B, Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. Itaide@prodigy.net.mx

³ Profesora de Carrera Titular C, Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. otero1250@yahoo.com.mx

dependencias, para generar proyectos pertinentes a la residencia profesional, y con ello se integra un banco de proyectos.

El residente selecciona su proyecto por cualquiera de los siguientes mecanismos: selección del banco de proyectos, una propuesta de proyecto propia avalado por la Academia y autorizado por el Jefe del Departamento Académico o en el caso de que el estudiante sea trabajador de alguna empresa, puede proponer un proyecto. El residente es responsable de cumplir con un trabajo profesional basado en las competencias adquiridas durante su formación académica.

Para cada proyecto de residencia profesional, el Jefe del Departamento Académico designa a un profesor de la Academia para fungir como asesor interno, el cual mantiene un contacto efectivo y constante con el asesor externo y el residente durante la ejecución del proyecto. La empresa, organismo o dependencia designa al asesor externo, quien participa en la evaluación de la residencia profesional.

La función de los asesores interno y externo, es asesorar y supervisar a los residentes en la solución de problemas y explicación de temas relacionados con el proyecto, en los horarios previamente establecidos y autorizados en su plan de trabajo.

La residencia profesional se acredita mediante la realización de un proyecto interno o externo al Instituto Tecnológico, de carácter local, regional, nacional o internacional, en cualquiera de los siguientes ámbitos:

- Sectores social, productivo de bienes y servicios;
- Innovación y desarrollo tecnológico;
- Investigación;
- Diseño y/o construcción de equipo;
- Evento Nacional de Innovación Tecnológica participantes en la etapa nacional;
- Veranos científicos o de investigación;
- Proyectos propuestos por la academia que cuente con la autorización del departamento académico;

Una vez que el residente ha concluido el reporte de residencia profesional, la asignación de la calificación alcanzada la realiza el asesor interno y externo. Se considera que una residencia profesional se ha concluido cuando se cumplen los dos siguientes puntos: el residente entrega el reporte de residencia profesional en formato digital al departamento académico y se tenga el acta de calificación final.

El objetivo general de este trabajo es mostrar un caso de éxito de la vinculación de la Academia de Profesores con el sector productivo, que utiliza las residencias profesionales como mecanismo para el fortalecimiento del plan de estudios de ISC. Con lo anterior, se atiende la recomendación de la evaluación del CACEI al programa de ISC, respecto a que es conveniente que el sector productivo, social y de servicios tenga una mayor participación en el diseño y elaboración de planes y programas de estudio (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, Comité de Acreditación, 2014).

METODOLOGÍA

El enfoque del presente trabajo es cualitativo, con un alcance descriptivo y transversal (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2006), fue realizado en el Departamento de Sistemas y Computación del ITCM, en el periodo de enero a junio 2015. La población de residentes del programa de ISC en ese periodo fue de dieciséis. Para la selección de los cuatro residentes considerados en este trabajo, se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, una técnica donde la muestra no es un producto de una selección aleatoria, los residentes fueron seleccionados a criterio personal e intencional de la asesora interna en función de: su designación como asesora y la destacada trayectoria académica de los residentes.

Para este trabajo, se consideró una muestra de expertos (Hernández et al., 2006), fue necesario trabajar con estudiantes con el mejor desempeño académico, la muestra incluye al estudiante con el mejor promedio del programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales, y a la vez el mejor promedio de toda la generación 2010-2015 del Instituto, también incluye al estudiante que en repetidas ocasiones ganó el primer lugar en un concurso estatal anual en el área de Programación, organizado por un Centro de Investigación reconocido a nivel nacional, e incluye a dos alumnas que tienen un muy buen promedio general en su carrera.

La recolección de datos se realizó a través de informes de recomendación, por parte de los residentes y los asesores externos de los proyectos. En estos informes, cada participante expresa de acuerdo a su vivencia como residente y experiencia como asesor externo, las áreas de oportunidad que permiten reforzar las competencias profesionales de la carrera de ISC.

Hipótesis

Hipótesis propuesta: “Los estudiantes residentes del Programa de ISC carecen de antecedentes, conocimiento y modelado computacional de procesos de negocios”.

Procedimiento

El procedimiento para realizar el diagnóstico de los residentes, con respecto a su conocimiento sobre procesos de negocios fue:

1. Revisar la trayectoria académica de los residentes en el Instituto.
2. Revisar las características de la empresa que aporta la recomendación.
3. Revisar la bitácora de reuniones de la Academia de Sistemas y Computación con el sector productivo.
4. Revisar la opinión de residentes con un desempeño académico destacado durante su carrera, a través de un informe de recomendación elaborado en la etapa final de la realización de su proyecto de residencia profesional.
5. Revisar la opinión de los asesores externos en la etapa final de los proyectos de residencia profesional a través de un informe de recomendación.
6. Revisar las recomendaciones del CACEI, en las actas de acreditación del programa de ISC del año 2009 y 2014.
7. Revisar los programas del plan de estudios de ISC.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A continuación se describen los resultados de este trabajo:

1. Revisar la trayectoria académica de los residentes en el Instituto. Ver la Tabla 1.

Tabla 1. Características de los residentes.

Residente	Promedio General	Característica
1	97.55	Mejor promedio de la generación 2010-2015.
2	95.42	Primer lugar estatal en concursos de programación (año 2014 y 2015).
3	94.44	Estudiante con muy buen promedio general.
4	93.94	Estudiante con muy buen promedio general.

2. Revisar las características de la empresa que aporta la recomendación. Ver la Tabla

Tabla 2. Características de la empresa.

Característica	Descripción
Tamaño de la empresa	Grande
Giro	Petroquímica
Certificaciones	ISO 9001-2008 Certificación de Industria Limpia Sistema de Autogestión
Software para la Planificación de los Recursos Empresariales (ERP)	Software SAP. Es considerada la mayor empresa proveedora de ERP a nivel mundial.

3. En la bitácora de reuniones de la Academia de Sistemas y Computación con el sector productivo, se encontraron las aportaciones mostradas en la Tabla 3.

Tabla 3. Aportación del sector productivo al programa de ISC.

REUNIÓN	TIPO DE EMPRESA	RECOMENDACIÓN
5 febrero 2008	Asociación Nacional de Empresarios del área de Tecnología Informática.	“El sector productivo tiene la necesidad de que se incluya o refuerce en los programas de estudio, los procesos de negocio de una empresa como lo son: la facturación, inventarios, las cuentas por pagar”. “Se requieren egresados que conozcan los productos que existen en el mercado, sus características, licencias, ventajas y desventajas”.
14 julio 2008	Empresa de desarrollo de software ubicada en el noreste del país.	“El ITCM es en definitiva una de las mejores instituciones de Tamaulipas, en cuanto a la formación de profesionales, en el área de Computación, y de hecho contamos ya en nuestras filas con muchos de sus egresados. Es por ello, que para nosotros es muy importante poder acercarnos a sus alumnos y egresados, ofreciéndoles atractivas alternativas de trabajo y superación profesional”.

- 1 Durante el proyecto de residencia profesional, los cuatro residentes trabajaron en el diseño e ingeniería de software de gestión de procesos, haciendo uso del sistema SAP, a través del cual la empresa gestiona sus procesos de negocio. La opinión de los residentes indica que los conocimientos o prácticas que están faltando o se requiere reforzar de acuerdo a su experiencia en la empresa, es adquirir antecedentes y conocimiento acerca de los ERP, los cuales son sistemas de planificación de recursos empresariales, y adquirir antecedentes y conocimientos acerca de temas más administrativos, como procesos de negocios, con ello se podría agilizar el proceso de diseño de soluciones ya que tendrían más conocimiento con respecto a los temas mencionados.
- 2 La recomendación de los asesores externos indica agregar o reforzar temas como los siguientes:
 - a) Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles.
 - b) Conocimientos generales de SAP y de ser posible ABAP.
 - c) Conocimientos generales en áreas de negocio (finanzas, administración, producción, compras, recursos humanos, mantenimiento, contabilidad).
 - d) Mucha practica en herramientas de desarrollo .Net
 - e) Conocimientos y mucha practica en herramientas de inteligencia de negocio.
 - f) Conocimientos de metodología BPM.
 - g) Crear especialidades como: infraestructura de TI (centros de datos, comunicaciones SAN y LAN, PBX, soporte técnico) y otra especialidad de Fábrica de Software (SQL Server, Visual Studio, ABAP).
 - h) Conocimientos de Sistemas de Control Distribuido, Pi (OSISoft).
 - i) Nuevas tendencias en tecnología de robótica, Internet de las cosas, digitalización, sensores.
- 3 La recomendación que el CACEI realizó a través del Reporte de Evaluación al programa de ISC en el año 2009, dice que “Los empleadores manifestaron que los egresados tienen debilidades en el manejo de herramientas administrativas”, “es conveniente que se atiendan las sugerencias de los empleadores referente al manejo de cursos con contenido administrativo.” (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, Reporte de Evaluación, 2009).
- 4 Se analizó cada una de las asignaturas del plan de estudios de ISC, a continuación en la Tabla 4 se menciona el nombre de las unidades de las asignaturas con perfil administrativo y en la Tabla 5 del área de Ingeniería de Software. Se puede observar que carecen de contenidos enfocados al modelado por computadora de procesos de negocios.

Tabla 4. Asignaturas del programa de ISC con perfil administrativo.

SEMESTRE	ASIGNATURA	UNIDAD
1	Taller de Administración	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Administración y el entorno en las empresas 3. Toma de decisiones 4. Mecánica del proceso administrativo 5. Dinámica del proceso administrativo 6. Administración de proyectos
2	Contabilidad Financiera	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos generales de Contabilidad 2. Estados Financieros 3. Registro de operaciones 4. Teoría de la partida doble 5. Sistemas de registro 6. Análisis e interpretación de la información financiera.
3	Cultura Empresarial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemas de negocio y niveles de aplicación en las organizaciones 2. Cultura corporativa de calidad 3. Estrategias de cambio 4. Planeación estratégica 5. Legislación informática 6. Auditoría de la calidad

Tabla 5. Asignaturas del programa de ISC del área de Ingeniería de Software.

SEMESTRE	ASIGNATURA	UNIDAD
5	Fundamentos de Ingeniería de Software	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentos de Ingeniería de Software. 2. Ingeniería de Requisitos. 3. Modelo de Análisis. 4. Modelo de Diseño. 5. Modelo de Implementación.
6	Ingeniería de Software	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelado de Negocios 2. Metodologías de Desarrollo. 3. Arquitecturas de Software 4. Seguridad en Ingeniería de Software
7	Gestión de Proyectos de Software	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la Gestión de Proyectos. 2. Calidad de Software. 3. Planificación del proyecto. 4. Presentación de la información. 5. Selección y evaluación de personal. 6. Supervisión y Revisión del proyecto.

En la asignatura de Ingeniería de Software, la unidad 1, corresponde a Modelado de Negocios, la cual es una introducción a los temas de evolución, componentes, orientaciones del modelado de negocios y una introducción general a la notación de modelado de procesos de negocios. Las otras asignaturas con perfil administrativo no abordan el tema.

CONCLUSIONES

Este trabajo apoya la hipótesis propuesta en función de los resultados obtenidos en el análisis de las recomendaciones realizadas al programa de ISC, y de que el plan de estudios

genérico carece de asignaturas que aborden directamente los fundamentos, modelado y herramientas de procesos de negocio.

Con la calidad de los estudiantes de la muestra, se puede concluir una generalización de que los estudiantes del programa de ISC carecen de conocimientos sobre procesos de negocios y las herramientas de software en el mercado.

La Academia de Profesores de Sistemas y Computación con fundamento en los informes de recomendación, de acuerdo con sus profesores expertos en el área de Ingeniería de Software, además de las sugerencias del sector productivo, tomó la decisión de incluir en sus dos nuevos módulos de especialidad, “Programación para Dispositivos Móviles” y “Cómputo de Alto Desempeño”, la asignatura de “Modelado Computacional de Procesos de Negocios”, lo cual contribuye a que los egresados del programa desarrollen habilidades que sean pertinentes a lo que requiere el sector productivo. Ambas especialidades se encuentran autorizadas y con una vigencia del 2016 al 2018.

Por los hechos expuestos, se llega a la conclusión de que la hipótesis propuesta es aceptada. Además, un beneficio adicional fue la recomendación que se obtuvo para fortalecer el plan de estudios en las áreas de: desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, Web, conocimiento de sistemas para la planeación de recursos empresariales e inteligencia de negocios.

BIBLIOGRAFÍA

- Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (18 de febrero de 2009). *Reporte de Evaluación*. Ciudad de México, México.
- Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (11 de enero de 2014). *Comité de Acreditación*. Ciudad de México, México.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill.
- Tecnológico Nacional de México. (Octubre de 2015). *Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México*. Ciudad de México, México.