

Estrategia de aprendizaje basada en el desarrollo y comercialización de productos o servicios vinculando las carreras de TIC y Negocios

Dra. Roxana Pérez Torres
MCC. Iyeliz Reyes de los Santos
ISE Raúl Arturo Martínez García
Universidad Tecnológica del Valle de Toluca

Línea temática: Nuevas formas de aprender y enseñar - Aprendizaje colaborativo

Palabras clave: Aprendizaje colaborativo, emprendimiento, innovación educativa

Resumen

En la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca, durante el cuatrimestre Mayo - Agosto 2015, se planteó la propuesta de unir la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicación con la carrera de Ingeniería en Negocios y Gestión Empresarial para el desarrollo de productos y/o servicios tecnológicos sustentados con investigación de mercado, propuestas de comercialización y estrategias de promoción, con el objetivo final de crear empresas del giro tecnológico.

Se apoyó a los estudiantes con sesiones a través del departamento de psicopedagogía, con el objetivo de mejorar el trabajo en equipo y en conjunto con los profesores participantes se buscó el desarrollo de habilidades suaves que complementarían su formación académica, lo cual ha sido una petición constante por parte de la industria.

En este trabajo se presenta la metodología aplicada por los profesores para guiar el desarrollo de los 33 proyectos generados, que incluye formatos, rúbricas, uso de las TICs como herramienta de comunicación y formas de evaluación, además de un concentrado general de los proyectos clasificados por categoría como muestra de los resultados obtenidos y las áreas de oportunidad detectadas. De manera complementaria se incluye un estudio estadístico sobre la percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje obtenido y finalmente se describe la visión de la formación de jóvenes emprendedores capaces de formar empresas, desarrollar productos y comercializarlos, como una alternativa a su ingreso al mundo laboral y como una propuesta ante la crisis del empleo juvenil.

Introducción

El perfil profesional de un Ingeniero en TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) es desarrollar e implementar aplicaciones de software, dirigir proyectos y/o proponer acciones de mejora en organizaciones a través del uso de las TIC. El perfil profesional de un Ingeniero en NGE (Negocios y Gestión Empresarial) es administrar el proceso de ventas y compras, así como diseñar estrategias de mercado para el fortalecimiento de las organizaciones. Estos perfiles trabajan de forma independiente para el beneficio de una



empresa u organismo. ¿Qué resultaría si se unieran ambos perfiles y en conjunto desarrollaran una propuesta de negocio con objetivos y metas compartidas?

En el noveno y décimo cuatrimestre de las carreras de Ingeniería en TIC e Ingeniería en NGE, los planes de estudio contemplan las asignaturas denominadas Integradora I e Integradora II respectivamente, cuyo objetivo es el desarrollo de un proyecto que involucre la aplicación de los conocimientos adquiridos de todas las asignaturas de dicho cuatrimestre. Durante el cuatrimestre Mayo-Agosto de 2015 se vincularon ambas carreras para plantear y desarrollar un mismo proyecto Integrador.

Esta dinámica pretende establecer una nueva estrategia de aprendizaje basada en el desarrollo colaborativo de proyectos con equipos de trabajo multidisciplinarios, que, para nuestro objeto de estudio, permita unir las competencias de manera complementaria, fortaleciendo las capacidades técnicas informáticas, con las capacidades de administración empresarial, concluyendo con la formalización de un negocio de base tecnológica, para la comercialización de un servicio o producto.

Contexto

El desarrollo de proyectos integradores con equipos multidisciplinarios se lleva a cabo en la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca, con la participación de 207 estudiantes, 98 de ITIC y 109 de INGE, organizados en 33 equipos de trabajo. Se inició en el cuatrimestre Mayo-Agosto 2015 y llegará a su término en Diciembre de 2015.

La primera entrega y la primera evaluación tuvo lugar en la Universidad los últimos días de Agosto; durante 3 días se realizaron 11 exposiciones en cada uno de ellos y en un área asignada se montaron stands personalizados con la imagen corporativa de la empresa, para mostrar el avance logrado hasta el momento, y se respondió a cuestionamientos específicos, formulados por diferentes profesores.

Se contó y se cuenta con la participación de todos los profesores, de las diversas asignaturas impartidas durante el cuatrimestre, que fungen un rol de guía y coach, tomando en cuenta aspectos técnicos y administrativos; todo como un esfuerzo de atender las necesidades educativas del mundo moderno.

Marco teórico

Desafíos que enfrentan los egresados de educación media superior en su ingreso al mercado laboral

El dinamismo que caracteriza a la sociedad actual requiere de nuevas estrategias, que faciliten a los recién egresados de las Universidades, su inserción en el mundo laboral actual, que también ha evolucionado y tiene nuevas necesidades; En el estudio “La verdadera razón por la que no se contrata a universitarios”, de la revista Forbes, expresa claramente esta situación “Cuando se contrata, la definición de déficit de habilidades ha pasado de centrarse en habilidades técnicas e informáticas (hard skills) a centrarse en habilidades sociales (soft skills) que engloben la comunicación y la creatividad”, es por ello que habilidades como: el trabajo colaborativo, la negociación, la planeación, la administración, la comunicación y expresión oral, entre otras,



son aspectos de la formación académica que deben atenderse de manera paralela a la formación técnica. (Ashoka, 2016)

Otro desafío que enfrenta el recién egresado de la Universidad como lo describe La Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo, convocada en Ginebra en su 101ª reunión realizada en 2012, es la Crisis mundial del empleo juvenil, en dicha conferencia se reconoció que en 2012, hay casi 75 millones de jóvenes están sin empleo en el mundo, muchos de los cuales nunca han trabajado, y que hay muchos más millones atrapados en puestos de trabajo inseguros y de escasa productividad; Afirmando que la creación de suficientes puestos de trabajo decente para los jóvenes es una cuestión de máxima prioridad mundial, y dentro sus varias alternativas propuestas, hace un llamado a alentar la iniciativa empresarial juvenil con el fin de impulsar el crecimiento de empresas sostenibles, donde, los jóvenes son parte de la solución. Su voz ha de ser escuchada, su creatividad, aprovechada y sus derechos respetados en las acciones para afrontar la crisis del empleo juvenil. (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2012).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) está comprometida en la creación de mayores oportunidades para que mujeres y hombres jóvenes obtengan ingresos y trabajos decentes, donde la promoción del trabajo por cuenta propia es un componente importante de la labor de OIT sobre las políticas de empleo, y el desarrollo y capacitación de los recursos humanos. En particular, la recomendación sobre el Desarrollo de los Recursos Humanos (R195), 2004, hace un llamado a la cooperación internacional para desarrollar las habilidades empresariales de los jóvenes a través de la educación, capacitación y el aprendizaje permanente. (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2007).

Las Universidades como responsables de la educación superior y como antesala al ingreso al mundo laboral, debe adaptarse rápidamente a las necesidades Educativas actuales, una alternativa es, integrar dentro de la formación académica nuevas estrategias de aprendizaje que no atiendan solamente las habilidades técnicas (hard skills) sino también las habilidades sociales (soft skills) y fomente el trabajo colaborativo de equipos multidisciplinarios.

Aprendizaje basado en proyectos colaborativos

El aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC) puede definirse como una metodología didáctica que organiza el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la elaboración de proyectos de forma colaborativa en grupos de estudiantes (Thomas, 2000; Gülbahar et al., 2006). En esta metodología didáctica, el concepto de proyecto se aplica al proceso de aprendizaje que el grupo de estudiantes debe seguir, así como al resultado que se obtiene de dicho aprendizaje. Las principales características de esta metodología son:

- Tiene un enfoque didáctico centrado en el estudiante.
- Debe plantearse en escenarios reales de la vida cotidiana o de determinadas profesiones.
- Debe desarrollarse en contextos abiertos de enseñanza y aprendizaje donde el estudiante pueda investigar, diseñar planes o propuestas, verificar una hipótesis, buscar, clasificar y analizar información (Badia, 2006).
- Exige que el estudiante trabaje de manera autónoma durante periodos largos y que finalice en la elaboración de un producto o la realización de presentaciones.



Metodología

Inicio

Gestión con la alta dirección de las carreras de ITIC e INGE, la colaboración entre profesores y estudiantes para el desarrollo de proyectos conjuntos, que impactaran positivamente a ambas carreras. Se hizo una presentación formal de la propuesta a los directores de carrera. Además, se realizó una invitación al departamento de psicopedagogía, para fortalecer la guía del trabajo en equipo.

Planeación

Se realizaron reuniones de trabajo con los profesores involucrados, donde:

- Se determinaron los criterios indispensables que deberían cumplir los proyectos.
- Se establecieron los tiempos de entrega de actividades clave durante el desarrollo.
- Se establecieron las vías de comunicación entre los involucrados.
- Se establecieron las rúbricas de evaluación, asignando el peso que tendría el proyecto en cada una de las asignaturas.

Ejecución y monitoreo

- 1) Se da a conocer a los estudiantes el plan.
- 2) Se forman los equipos con elementos de ambas carreras.
- 3) Se autorizan las ideas de los proyectos, durante las dos primeras sesiones presenciales, contando con los equipos completos y solicitando el visto bueno de todos los profesores involucrados.
- 4) Se entrega a los estudiantes la lista de actividades a realizar, estableciendo los criterios de entrega especificando, la fecha límite y nombre del profesor guía en cada punto, responsable de revisar y evaluar cada una de las actividades clave.
- 5) Se monitorea los avances de los proyectos sistemáticamente y se retroalimenta a los equipos.

Cierre

Los estudiantes realizan una presentación formal del entregable intermedio logrado en el noveno cuatrimestre, haciendo una reflexión de lo que falta por lograr en el décimo cuatrimestre, para el éxito del proyecto. Se realiza una encuesta para analizar la percepción de los estudiantes sobre lo aprendido con la técnica de enseñanza aprendizaje basado en proyecto colaborativos (ABPC).

Resultados

Académicamente esta estrategia enriquece al profesorado con el desarrollo de las siguientes herramientas:

1. Documento integrador. En él se describen todos los puntos evaluables del proyecto, fechas y profesor responsable de asesorar y revisar dicho punto. Su función es dar una guía clara al estudiante de la forma y tiempos en los que entregará cada actividad.



2. Rúbrica para evaluar el trabajo en equipo.
3. Rúbrica para evaluar la presentación final del proyecto.
4. Implementación de una plataforma en línea, como medio de comunicación entre los involucrados y como repositorio de información. <http://www.academy01.com/>

Los estudiantes tuvieron la oportunidad de desarrollar productos y/o servicios, con estudio de viabilidad, segmento o nicho de mercado, con el potencial de ser comercializados e iniciarse como empresarios emprendedores, con la visión de que sus proyectos pueden generar resultados que benefician su desarrollo profesional, que pueden aportar positivamente al sector social y empresarial, además de la posibilidad de obtener ganancias económicas.

Los proyectos desarrollados por los estudiantes se clasifican en dos tipos:

- 1) Proyectos cuya base tecnológica se concentra en el desarrollo de software.
- 2) Proyectos cuya base tecnológica incluye hardware electrónico como sensores de movimiento, medidores de pulso cardíaco, sensores de acercamiento, entre otros.

Tabla 1. Proyectos cuya base tecnológica se concentra en el desarrollo de software

Proyectos	
1. Sistema de Control de Procesos	13. Software SISME
2. Geolocalizador Móvil	14. ISCO
3. Sistema de Expedientes Clínicos	15. Monitoreo estudiantil
4. GO!Food	16. Sistema de Logística (Loppy)
5. CEDIS Web Service	17. Diseño y Organización de Eventos Sociales
6. Sistema de Información Turística (ViFly)	18. Bolsa de Trabajo (Interplat-in)
7. Offerplace	19. Sistema Universal de Control
8. REST & BAR	20. Digital Nok
9. ORDINE	21. Clínica en línea
10. Sistema de adquisición de información (SAI)	22. MARKETMEX
11. Sistema PLACENESS	23. INET. 1 PRO
12. Impresora digital	24. Sistema Integral PGYM
	25. KANB- RESTAURANT
Principales herramientas utilizadas	
Visual Studio .NET	
Microsoft SQL Server	
PHP	
MySQL	
Apache	



Tabla 2. Proyectos cuya base tecnológica incluye hardware electrónico

Proyectos	Herramientas principales
1. BabeAlert 2. Dispositivo para enfermos cardiacos Safe Heart 3. CoVital 4. Alcowheel 5. CardiolA 6. Bastón inteligente para personas con capacidades diferentes 7. Power wise 8. Protected	Tarjeta Arduino uno Sensores Resistencias, Leds y otros elementos electrónicos básicos.

Sobre la encuesta que se aplicó a los estudiantes de ITIC, sobre la experiencia de proyecto integrador, se incluyeron preguntas referentes a tres etapas: Inicio, desarrollo y cierre, con respuestas cerradas, deficiente, medianamente y ampliamente. Se incluyeron tres preguntas abiertas, ventajas, desventajas y recomendaciones. Los resultados se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Resultados de la encuesta de percepción de los estudiantes.

Pregunta	Deficiente (%)	Medianamente (%)	Ampliamente (%)
Inicio			
¿El evento de inicio del proyecto integrador fue claro, respecto al objetivo que se perseguía?	5.8	65.2	29
¿La lista de entregables del proyecto integrador fue una guía adecuada para el desarrollo de tu proyecto?	2.9	47.8	49.3
Desarrollo			
¿Las asignaturas vinculadas con el proyecto integrador son congruentes con el objetivo del proyecto?	8.7	39.1	52.2
¿Las reuniones presenciales semanales son de utilidad para el buen desarrollo del proyecto?	22.4	53.7	23.9
¿La asesoría de los profesores fue adecuada para el desarrollo del proyecto?	5.9	44.1	50
¿El tener una asesora del departamento de psicopedagogía, para apoyar el trabajo en equipo, es de ayuda para el buen desarrollo del proyecto?	39.1	53.6	7.2
¿El tener un equipo compuesto ayudó a generar un proyecto, cuyo resultado, es de mayor viabilidad comercial?	13.4	55.2	31.3
¿El tener un equipo compuesto ayudó a generar un proyecto, con una visión, de mayor ventaja competitiva?	18.8	53.6	27.5
Cierre			
¿La presentación del entregable intermedio fue exitosa (en cuanto a tiempo y forma)?	4.3	49.3	46.4
¿La presentación del entregable intermedio fue exitosa (en cuanto a dejar un crecimiento profesional al equipo)?	6	56.7	37.3
¿La forma de evaluación del proyecto, en la primera fase, fue adecuada?	7.2	42	50.7



Conclusiones

Modelo de aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPC)

Con la estrategia de formar equipos con dos perfiles distintos pero complementarios ITIC e INGE, y con el objetivo de desarrollar proyectos, que dieran como resultado aplicaciones de base tecnológica, para un sector económico real, se enriqueció la formación profesional de los estudiantes, al ser colocados en un escenario en el que fue indispensable la toma de decisiones como equipo, e integrar el uso de diversas tecnologías, observando el fruto de su esfuerzo en un servicio o producto comercializable, que daría origen a la conformación de una nueva empresa. Es así como se logró fortalecer el desarrollo de habilidades sociales (soft skills) que hoy en día, han tomado especial interés, por parte de los posibles empleadores.

Emprendimiento

La promoción del trabajo por cuenta propia se ha convertido en parte integrante de las estrategias nacionales, que tiene como objetivo la generación de empleo para los jóvenes, (Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2007); es por ello que al fomentar dentro de las Universidades, la integración de equipos de trabajo conformados por estudiantes de diferentes carreras, y cuyo objetivo académico sea el desarrollo de proyectos orientados a la generación de empresas, no sólo contribuye a la solución del problema de la crisis del empleo juvenil, también permite crear escenarios de aprendizaje divertidos y atractivos, donde los estudiantes explotan sus habilidades y sus conocimientos adquiridos previamente, logrando así un aprendizaje significativo, a partir del fomento del emprendimiento y de la integración de equipos realmente multidisciplinarios.

Percepción de los estudiantes

Según los resultados de la encuesta de percepción de los estudiantes califican de la siguiente manera las etapas del proyecto:

Aspectos de la etapa de inicio del proyecto

Se calificó como medianamente y sugieren que, para mejorar, se les comparta el plan al menos tres semanas antes del arranque, e incluir una ponencia en la cual a los estudiantes de ITIC e INGE se les explique el perfil y las competencias de unos y otros, esto les ayudaría a generar ideas de proyectos más sólidas.

Aspectos de la etapa de desarrollo

Se evaluó entre medianamente y ampliamente, sugieren para mejorar, mayor comunicación entre los profesores de ambas carreras, para definir aún más los criterios de aceptación de las actividades, ya que se enfrentaron a desacuerdos en el visto bueno de los profesores de ambas carreras.

Sobre el apoyo del departamento de psicopedagogía

Recomiendan que haya más de una psicóloga, pues fue insuficiente una persona para 33 equipos.



Etapa de cierre

Se evaluó también entre medianamente y ampliamente, solicitando la existencia de mayores recursos para lograr de mejor manera las exposiciones finales y el montado de los stands donde fueron mostrados sus productos y/o servicios.

Referencias

- Ashoka. (30 de Diciembre de 2014). *La verdadera razón por la que no se contrata a universitarios*. Obtenido de Forbes México: <http://www.forbes.com.mx/la-verdadera-razon-por-la-que-no-se-contrata-a-universitarios/>
- Badia, Antoni; GARCÍA Consuelo. “Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos”. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, vol. 3, núm. 2, octubre, 2006, Pág. 42-54.
- Dillembourg, Pierre (1999). “What do you mean by collaborative learning?”. Pierre DILLEMBOURG (ed.). Collaborative learning: cognitive and computational approaches. Oxford, UK: Elsevier. Pág. 1-19.
- Gülbahar, Yasemin; TINMAZ, Hasan (2006). “Implementing project-based learning and e-portfolio assessment in a undergraduate course”. Journal of Research on Technology in Education. Pág. 309-327.
- Mourshed, M. (Diciembre de 2012). *Educación para el Empleo: Diseñando un Sistema que Funcione*. Obtenido de McKinsey Global Institute : <http://www.mckinsey.com/~media/mckinsey%20offices/mexico/pdfs/libro%20educaci%C3%B3n%20para%20el%20empleo.ashx>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2007). *Haciendo Empresa: Habilidades de los jóvenes para el trabajo por cuenta propia*. Obtenido de Biblioteca Regional de la OIT: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/~ed_emp/documents/instructionalmaterial/wcms_230297.pdf
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2012). *La crisis del empleo juvenil: Un llamado a la acción*. Obtenido de Biblioteca Regional de la OIT: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/~ed_norm/~relconf/documents/meetingdocument/wcms_187080.pdf
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2015). *Trabajo decente y juventud*. Obtenido de Biblioteca Regional de la OIT: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/~americas/~ro-lima/documents/publication/wcms_404473.pdf
- Thomas, John W. (2000). A review of research on project-based learning. [Fecha de consulta: 27/07/2006]. <http://www.bie.org/pdf/researchreviewPBL.pdf>



Semblanza

Iyeliz Reyes de los Santos, Maestra en Ciencias de la Computación, Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Toluca y Maestra en Ciencias de la Computación por el Instituto Politécnico Nacional, trabajó en el Instituto de Geografía, Estadística y Catastro del Estado de México administrando la Base de datos del Instituto y desarrollando proyectos informáticos para el Departamento de Estadística; se desempeñó como Analista del área de Business Intelligence de la empresa Bardahl; actualmente es Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca en la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación imparte asignaturas de Programación, Base de Datos e Ingeniería de software, desarrolla y tutora proyectos de Software y Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles.

Roxana Pérez Torres, Doctora en Ciencias, con opción en Ciencias Nucleares. Profesora investigadora de la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca, con diez años de experiencia en investigación y docencia, en cursos de ciencias básicas y proyectos. Es egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México, tanto su licenciatura en Física, como su doctorado en Ciencias, con opción en Ciencias Nucleares. Ha colaborado en proyectos de investigación con el departamento del acelerador de partículas del ININ y con el departamento de Física Nuclear de la facultad de ciencias UAEM. Miembro del cuerpo académico de Tecnologías de la Información y Comunicación, participando como estadístico y análisis para aplicaciones.

Raúl Arturo García Martínez, Ingeniero en Sistemas Electrónicos, apasionado por las matemáticas, la ciencia y la tecnología, egresado del ITESM Campus Toluca en 2003, especialista en las tecnologías de internet. Soy un profesionalista versátil, experto en las Tecnologías de la Información y Comunicación, con 12 años de experiencia, que capitaliza su experiencia, desarrollando rápidamente nuevas competencias.

Me he desempeñado en diversos roles, logrando afrontar nuevas situaciones y superar diversos retos, lo que me permite estar preparado para aprender y crecer, al ritmo que lo requiere el mundo cambiante de la actualidad. Entiendo el tema legislativo de las telecomunicaciones y tengo experiencia en el monitoreo de medios, en el monitoreo legislativo y en el monitoreo del diario oficial de la federación. Me mantengo a la vanguardia en temas técnicos relacionados con: Redes Cisco, VoIP, Linux, Bases de Datos, Lenguajes de Programación, Tecnologías Open Source, Cyber Seguridad, Marketing Digital y especialmente con todo lo que tenga que ver con El Internet de las Cosas (IoT). Soy un emprendedor tecnológico, he fracasado en 2 ocasiones al momento de crear una startup, lo que me acerca cada vez más al éxito, porque sé que el mañana exige nuevos negocios que requieren una base tecnológica amplia.

Actualmente me desempeño como Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca en la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación, y laboro también como consultor tecnológico independiente.

